

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАСАТКІНА ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 631.5-048.34:633.16"321"(477.7)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 - рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Миколаїв – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Миколаївському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України впродовж 2016 – 2018 рр.

Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор
Гамаюнова Валентина Василівна,
Миколаївський національний аграрний університет
завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

Офіційні опоненти: - доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Гармашов Володимир Вікторович,
Одеська державна науково-дослідна станція
НААН України;

- кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Карашук Геннадій Васильович,
Херсонський державний аграрно-економічний університет, доцент кафедри технологій переробки та зберігання сільськогосподарської продукції

Захист відбудеться «30» квітня 2021 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 38.806.03 в Миколаївському національному аграрному університеті за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73, аудиторія 308.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миколаївського національного аграрного університету за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73 та на сайті закладу вищої освіти.

Автореферат розісланий «26» березня 2021 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. В. Панфілова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. В Україні важливою зерновою у т.ч. й експортною культурою є ячмінь ярий. Характеризується він високими показниками економічної ефективності вирощування, хоча за низького рівня врожайності рентабельність ячменю може бути навіть збитковою.

Численними дослідженнями визначено, що на формування врожайності та основних показників якості зерна істотно впливає живлення рослин. В умовах Південного Степу України цей фактор посідає друге місце, а в першому мінімумі знаходиться забезпеченість рослин вологою.

Сучасне аграрне виробництво має базуватись на елементах технології, спрямованих на забезпечення високої продуктивності культури, розкритті генетичного потенціалу сорту залежно від напрямку використання. Разом з тим технологія має бути ресурсозберігаючою й мінімізувати негативний вплив на екологічний стан природного середовища. За посушливих умов зони вирощування вона має забезпечувати ощадливе використання вологи на формування врожаю та недопущення непродуктивних її втрат.

Застосування позакоренових підживлень біопрепаратами, які в своєму складі містять мікроелементи, сприяє мінімізації негативного впливу середовища за зміни клімату, забезпечує підвищення врожайності зерна та зростання ефективності вирощування культури ячменю ярого.

Поки що порівняно небагато наукових досліджень присвячено питанням використання біопрепаратів з умістом мікроелементів для позакоренового підживлення за вирощування ячменю ярого з метою підвищення його продуктивності. Отже вивчення ефективності їхнього застосування в умовах Південного Степу України є актуальним у сучасний період господарювання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження виконані протягом 2016-2018 років відповідно до напрямку науково-дослідницької роботи Миколаївського національного аграрного університету за темою: «Удосконалення технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур в умовах Степу України за обмеженого ресурсного забезпечення та зміни клімату» (№ державної реєстрації 0114U005623) та «Застосування інноваційних комплексних технологій живлення польових культур у сівозмінах зони Степу України» (№ державної реєстрації 0117U000486).

Мета та завдання досліджень. Мета дослідження полягає у вивченні формування продуктивності зерна ячменю ярого залежно від реакції сорту на застосування сучасних біопрепаратів, як фактору підвищення врожайності та покращення хімічної якості зерна у умовах Південного Степу України.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні питання:

- дослідити особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого залежно від сорту та фону живлення;

- встановити динаміку наростання наземної маси рослин, площі листкової поверхні, інтенсивності процесу фотосинтезу в основні міжфазні періоди росту сортів ячменю ярого залежно від факторів, які взяті на вивчення;

- визначити вплив біопрепаратів на врожайність зерна сортів ячменю ярого і показники його якості;

- обґрунтувати економічну та енергетичну ефективність запропонованих агротехнічних прийомів вирощування сортів ячменю ярого у умовах Степу України;

- розробити удосконалені елементи технології вирощування сортів ячменю ярого із застосуванням сучасних біопрепаратів.

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку рослин сортів ячменю ярого в умовах Південного Степу України, закономірності формування врожайності і якості зерна при застосуванні біопрепаратів.

Предмет дослідження: сорти ячменю ярого, їх продуктивність, ріст і розвиток рослин, фотосинтетична діяльність, особливості застосування біопрепаратів, економічні та енергетичні параметри вирощування культури.

Методи дослідження: при вирішенні поставленої задачі були застосовані наступні методи дослідження:

- польовий - для визначення взаємодії об'єкта досліджень з біотичними та абіотичними факторами;

- вимірально-ваговий – встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин і формування врожаю сортів ячменю ярого;

- лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та визначення показників якості зерна ячменю ярого;

- статистичний – для визначення вірогідності даних та кореляційних залежностей, дисперсійного та факторіального аналізу;

- порівняльно-розрахунковий – визначення економічної та енергетичної ефективності моделей елементів технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше* в умовах Південного Степу України визначено особливості формування продуктивності вітчизняних сортів ячменю ярого Сталкер та Вакула. Проведено комплексну оцінку якості, обґрунтовано можливість формувати сталу продуктивність та оптимізувати елементи технології вирощування зерна сортів ячменю у різні за погодними умовами роки, під впливом використання нових біопрепаратів за їх застосування шляхом позакореневого підживлення рослин в основні періоди вегетації.

Визначено економічну та енергетичну ефективність сучасних біопрепаратів у технології вирощування зерна ячменю ярого за формування високих показників його якості.

Набуті підстави для подальшого проведення наукових досліджень стосовно особливостей росту й розвитку рослин сортів ячменю ярого, формування ними врожайності та якості зерна під впливом використання біопрепаратів.

У комплексних дослідженнях науково обґрунтовано і підтверджено за допомогою експерименту ефективність використання синтетичних рістрегулюючих речовин та біопрепаратів нового покоління – Фреш Флорід, Фреш Енергія, Органік Д2-М, Ескорт-біо, для оптимізації процесу формування врожайності та підвищення якості зерна ячменю ярого з урахуванням агрокліматичних умов Південного Степу України.

Практичне значення отриманих результатів полягає в обґрунтуванні, розробці й впровадженні у виробництво елементів технології вирощування зерна ячменю ярого, які забезпечують урожайність на рівні 3,8-4,2 т/га зерна високої якості за економії матеріальних і трудових ресурсів.

За результатами проведених досліджень запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації з технології вирощування зерна сортів ячменю ярого Сталкер та Вакула при застосуванні біопрепаратів нового покоління. Для отримання гарантовано стабільного рівня врожайності зерна, вирощування ячменю ярого повинно супроводжуватися комплексним застосуванням біопрепаратів (триразовим позакореневим підживленням у різні фенологічні фази розвитку рослин).

Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадження в навчально-науково-практичному центрі МНАУ (площа 75 га), ФГ «Горизонт-Плюс» Новоодеського району Миколаївської області (площа 42 га).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею здобувача. Усі наукові результати, що виносяться на захист, отримано автором самостійно. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі автором використано лише ті положення, які є результатом самостійної роботи здобувача. Частка авторства у сумісних публікаціях складає 30-80 %. Автором здійснено інформаційний пошук, теоретичне обґрунтування, аналіз отриманої наукової інформації, закладені і проведені польові та лабораторні дослідження, впровадження у виробництво, узагальнено результати, сформульовано наукові положення, висновки за результатами досліджень та рекомендації виробництву.

Апробація результатів дисертації. Основні та проміжні результати досліджень доповідались на: Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний менеджмент природного агровиробництва в Україні» (м. Дніпро, 10-11 листопада 2016 року); Регіональній науково-практичній конференції «Родючий ґрунт – запорука добробуту» (м. Суми, 6 грудня 2016 року); Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективність використання екологічного аграрного виробництва» (м. Київ, 2 листопада 2017 року); Регіональній науково-практичній конференції «Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи» (м. Дніпро, 2-3 листопада 2017 року); II Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 15-16 листопада 2017 року); Науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 15 травня 2018 року); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», (м. Київ, 7 червня 2018 року); II Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві», (м. Кам'янець-Подільський, 15 травня 2019 року); Міжнародній науково-практичній конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», (м. Київ, 7 червня 2019 року); Міжнародній науковій конференції «Наукові читання до 100-річчя від дня

народження професора Івана Вікторовича Яшовського», (м. Київ, 14-15 серпня 2019 року); X Міжнародній науковій конференції «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції» (м. Вінниця, 12 вересня 2019 року); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній науці» (м. Херсон, 21 вересня 2019 року); II Міжнародній науковій інтернет-конференції «Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика» (м. Тернопіль, 20 листопада 2020 року).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 22 наукові праці, у тому числі 8 статей у фахових виданнях, 1 патент і 13 тез у матеріалах конференцій різного рівня та рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 170 сторінках комп'ютерного тексту. Вона складається з вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, додатків, списку використаної літератури, який налічує 177 найменувань, в тому числі 17 латиницею. Робота містить 23 таблиці та 24 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** автором обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання дослідження, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено дані про публікації, апробацію і впровадження результатів дослідження.

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ І ОБґРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ УДОСКОНАЛЕННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Наведено огляд вітчизняних та зарубіжних джерел літератури, в яких представлено результати досліджень учених з вирішення актуальних проблем оптимізації елементів технології вирощування ячменю ярого з метою підвищення продуктивності рослин, покращення якості зерна, максимізації економічної та енергетичної ефективності. Висвітлено господарське значення досліджуваної культури, здійснено аналіз досліджень з вивчення рівнів продуктивності рослин за використання різних елементів агротехніки.

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Польові та лабораторні дослідження проводили впродовж 2016-2018 рр. на базі навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. Зазначене господарство розташоване на правому березі р. Південний Буг (с. Комсомольське Миколаївського району).

Клімат південної зони Степу України досить континентальний, жаркий і сухий. Континентальність його проявляється у різких та частих коливаннях річних і місячних температур повітря, опадів та інших агрометеорологічних

показників. Майже щороку бувають періоди з сильними вітрами, пиловими бурями та суховіями. Тривалість вегетаційного періоду для сільсько-господарських культур становить у середньому до 230 днів, а безморозного – до 190 днів. За період вегетації у 2016 р. випало опадів 192,5, у 2017 р. – 168,8, а у 2018 р. – 108,3 мм.

Польові досліді проводили за методиками Б.О. Доспехова, Ф.А. Юдіна, Молостова та ін. та ДР і ОСТу10-106-84 «Короткі методичні вказівки по проведенню державних випробовувань регуляторів росту рослин та методик польових досліджень». Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятою для умов зони південного Степу України, за виключенням факторів, що були взяті на вивчення. Попередник – кукурудза на зерно.

Статистичну обробку експериментальних даних урожайності ячменю ярого, елементів структури врожаю та біометричних показників проводили за допомогою програми STATISTICA 6.0 та Microsoft Excel.

Аналіз зразків ґрунту і рослин виконували згідно ДСТУ, методичних вказівок та відповідних загальноприйнятих методик.

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали за варіантами досліді з двох несуміжних повторень. До початку сівби у ґрунті визначали вміст рухомих форм нітратного азоту (за Грандваль-Ляжу), ДСТУ 4414-02, рухомого фосфору (за Мачигінім) – ДСТУ 4414-2002, обмінного калію (на полуменевому фотометрі). Вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, сумарне водоспоживання – методом водного балансу.

У період вегетації ячменю ярого проводили спостереження за ростом і розвитком рослин. Визначали площу листової поверхні рослин методом висічок, передзбиральну густоту стояння, біометричні показники рослин. Після збирання врожаю визначали вміст білка в зерні згідно з ГОСТ 10846-91.

Облік врожаю проводили з кожної ділянки досліді методом суцільного скошування з усієї облікової площі комбайном Samro 130 у фазу повної стиглості зерна. Поправка на вологість складала 14%, чистоту зерна 100%. Структуру врожаю визначали методом відбору снопових зразків перед збиранням.

Економічну ефективність визначали, враховуючи витрати за технологічними картами на 1.12.2017 р. Енергетичну ефективність розраховували згідно з методикою П. І. Іваненка та О. К. Медведовського (1988 р.).

ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Ячмінь ярий належить до посухостійких культур і в процесі накопичення вегетативної маси досить економно витрачає вологу, коефіцієнт транспірації в середньому становить 300-350. На удобрених полях він зменшує витрати вологи на формування врожаю на 20-30 %. Період між виходом рослин у трубку до початку колосіння є критичним для даної культури, оскільки збігається з інтенсивним ростом генеративних органів та стебел.

Показники сумарного водоспоживання сортів ячменю ярого в наших дослідженнях істотно змінювалися залежно від метеорологічних умов, які склалися у роки проведення дослідження. Найвищими запаси продуктивної вологи в 0-100 см шарі ґрунту визначені у 2017 році, а найменшими у 2018 році. Відповідні значення цих показників за роками склали 918 та 784 м³/га (табл. 1).

Таблиця 1

Сумарне водоспоживання та його баланс при вирощуванні ячменю ярого (шар ґрунту 0-100 см)

Рік дослідження	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Ґрунтова волога		Опади вегетаційного періоду	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%
2016	2742	817	29,8	1925	70,2
2017	2606	918	35,2	1688	64,8
2018	1867	784	42,0	1083	58,0
2016-2018	2405	840	34,9	1565	65,1

Середній показник сумарного водоспоживання у роки вирощування досліджуваних сортів ячменю ярого склав 2405 м³/га, з них за рахунок ґрунтової вологи 840 м³/га, а значно більша частка - за рахунок опадів вегетаційного періоду - 1565 м³/га, тобто у балансі на них відповідно припадає 34,9 та 65,1 %.

Відсоток ґрунтової вологи у структурі сумарного водоспоживання у роки досліджень варіював від 29,8 до 42,0%, а опадів у межах 58,0-70,2 %.

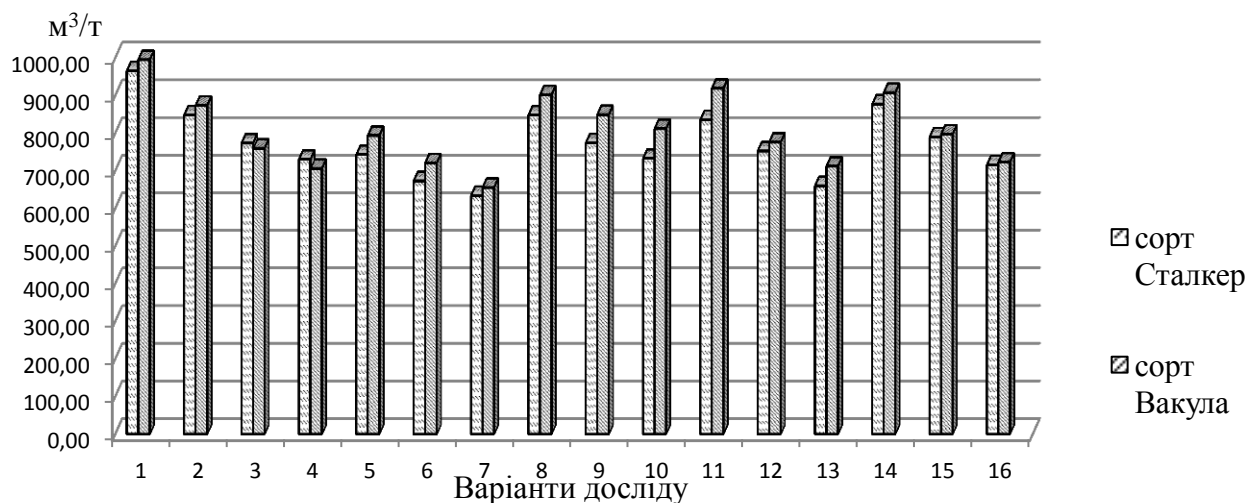


Рис. 1 Вплив досліджуваних факторів на коефіцієнт водоспоживання за варіантами дослідів (середнє за 2016-2018 рр.), м³/т

У найбільш посушливому 2018 році, в якому випала найменша кількість опадів, на утворення 1 т зерна рослини сортів ячменю ярого використали від 610,1 (за триразової обробки Фреш Енергією) до 998,4 м³ води у контролі, що залежало від створеного фону живлення. При цьому, у рослин сорту Сталкер варіанті з триразовим обприскуванням Фреш Флорідом 300 г/га було визначене найнижче значення коефіцієнта водоспоживання – 604,0 м³/т, що менше контролю на 60,5%.

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

Позитивний вплив оптимізації живлення рослин при вирощуванні ячменю ярого шляхом застосування сучасних біопрепаратів у підживлення на ростові процеси рослин спостерігали на протязі всього вегетаційного періоду.

Між висотою рослин ячменю ярого і накопиченням ними надземної сухої біомаси визначено тісну кореляційну залежність: для сорту Сталкер $r=0,787$, а сорту Вакула $r=0,741$. Більш тісним вплив визначено нами між показниками висоти рослин досліджуваних сортів та наростанням сирової надземної біомаси – відповідно $r=0,848$ та $r=0,819$.

Площа листової поверхні рослин обох сортів ячменю ярого змінювалася і залежно від біопрепарату взятого для позакореневого підживлення. Саме у період колосіння визначена площа листків досягла найбільших значень (рис. 2).

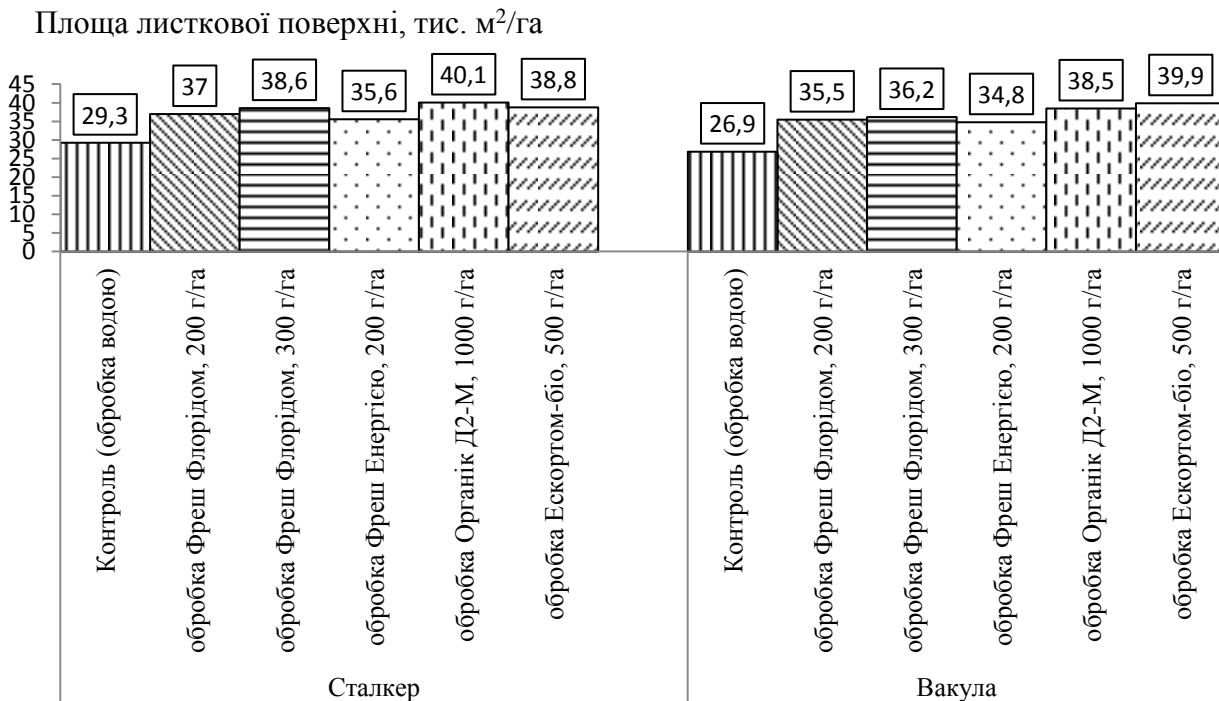


Рис. 2 Площа листової поверхні рослин сортів ячменю ярого у період колосіння залежно від досліджуваних препаратів (середнє за 2016-2018 рр.), тис. м²/га

Значно ефективніше на площу асиміляційної поверхні впливали препарати Органік Д2-М у дозі 1 л/га, Ескорт-біо, 500 г/га та Фреш Флорід, 300 г/га. Причому, сорт ячменю ярого Сталкер дещо краще реагував на перший препарат, а сорт Вакула – на Ескорт-біо.

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО, ЙОГО СТРУКТУРА ТА ЯКІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІ ВИРОЩУВАННЯ

У Південному Степу України після вологозабезпечення друге місце серед факторів посідає оптимізація живлення, яка забезпечує підвищення врожаю, покращує якість зерна, стабілізує родючість ґрунту та істотно збільшує

ефективність використання вологи рослинами. Із зернових колосових, ячмінь ярий найбільш посилено реагує на умови живлення, які необхідно оптимізувати, а в останні роки внаслідок високої вартості ресурсів, вони ще мають бути ресурсощадними, економічно й екологічно доцільними.

Таблиця 3

Урожайність зерна сортів ячменю ярого залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Фон живлення (фактор В)	Сорти	Урожайність, сортів (фактор А), т/га				Приріст до контролю	
		2016	2017	2018	середнє	т/га	%
Контроль (обробка водою)	Сталкер	2,9	2,6	1,9	2,5	0,0	0,0
	Вакула	3,3	2,3	2,0	2,5	0,0	0,0
1 обробка Фреш Флорід, 200 г/га	Сталкер	3,7	2,8	2,0	2,8	0,3	11,7
	Вакула	4,1	2,4	2,2	2,9	0,4	15,8
2 обробки Фреш Флорід, 200 г/га	Сталкер	3,9	3,1	2,2	3,1	0,6	19,3
	Вакула	4,4	2,9	2,3	3,2	0,7	27,6
3 обробки Фреш Флорід, 200 г/га	Сталкер	4,0	3,3	2,3	3,2	0,8	23,6
	Вакула	4,5	3,2	2,5	3,4	0,9	36,6
1 обробка Фреш Флорід, 300 г/га	Сталкер	3,9	3,3	2,0	3,1	0,6	19,5
	Вакула	4,3	2,7	2,2	3,1	0,6	23,5
2 обробки Фреш Флорід, 300 г/га	Сталкер	4,3	3,7	2,2	3,4	0,9	27,2
	Вакула	4,8	3,0	2,4	3,4	0,9	35,5
3 обробки Фреш Флорід, 300 г/га	Сталкер	4,5	3,9	2,4	3,6	1,1	31,5
	Вакула	5,1	3,4	2,7	3,7	1,2	48,6
1 обробка Фреш Енергія, 200 г/га	Сталкер	3,7	2,7	1,9	2,8	0,3	11,2
	Вакула	4,1	2,3	2,4	2,9	0,4	17,9
2 обробки Фреш Енергія, 200 г/га	Сталкер	3,9	3,1	2,1	3,0	0,6	18,3
	Вакула	4,3	2,5	2,7	3,2	0,7	26,3
3 обробки Фреш Енергія, 200 г/га	Сталкер	4,0	3,4	2,3	3,2	0,7	22,9
	Вакула	4,5	2,6	3,1	3,4	0,9	34,8
1 обробка Органік Д2-М, 1 л/га	Сталкер	3,5	3,0	2,2	2,9	0,4	14,4
	Вакула	3,9	2,3	1,9	2,7	0,2	8,3
2 обробки Органік Д2-М, 1 л/га	Сталкер	3,8	3,3	2,5	3,2	0,7	22,8
	Вакула	4,3	2,9	2,2	3,1	0,6	25,4
3 обробки Органік Д2-М, 1 л/га	Сталкер	4,3	3,8	2,6	3,6	1,1	31,0
	Вакула	4,8	3,1	2,5	3,5	1,0	38,9
1 обробка Ескорт - біо, 500 г/га	Сталкер	3,5	2,7	2,4	2,9	0,4	13,3
	Вакула	3,9	2,4	2,1	2,8	0,3	11,5
2 обробки Ескорт - біо, 500 г/га	Сталкер	3,8	3,0	2,6	3,1	0,7	21,1
	Вакула	4,3	2,8	2,6	3,2	0,7	27,6
3 обробки Ескорт - біо, 500 г/га	Сталкер	4,2	3,4	2,7	3,4	1,0	27,8
	Вакула	4,7	3,1	2,9	3,5	1,0	41,9
НіР ₀₅ , т/га	по фактору А	0,11	0,09	0,10			
	по фактору В	0,17	0,11	0,14			
	по факторах АВ	0,19	0,14	0,17			

Прирости врожайності зерна від застосування сучасних біопрепаратів коливались у межах 11,7-31,5 % у сорту Сталкер та 15,8-48,6 % сорту Вакула

залежно від варіантів вирощування (табл. 3). Найбільш високу продуктивність ячменю ярого обох сортів забезпечило використання Фреш Флориду 300 г/га за триразового позакореневого підживлення.

Визначено, що зернова продуктивність ячменю ярого змінювалася і залежала від досліджуваного препарату, дози його застосування та кількості проведених позакорневих підживлень.

Зростання продуктивності сільськогосподарських рослин відбувається внаслідок впливу технологічних заходів на основні складові структури, що забезпечують величину врожаю. Під час вирощування зернових колосових культур до елементів структури належать такі: продуктивна куцистість (або кількість озернених колосів на період збирання), величина колоса, кількість зерен у колосі, їх маса з одного колоса і рослини та маса 1000 зерен.

Разом з тим більш важливим показником структури врожаю є кількість утворених зерен у колосі та відповідно їх маса з колоса і однієї рослини. Озерненість колоса рослин ячменю ярого під впливом кількості обробок біопрепаратами у середньому за роки досліджень зросла з 20,9 шт. зернин у контролі до 24,4 шт. за триразового підживлення або на 16,7% у сорту Сталкер і відповідно з 42,1 до 48,2 шт. та на 14,5% - сорту Вакула.

У розрізі взятих на дослідження біопрепаратів, за ефективністю впливу на кількість сформованих зернин у колосі обох сортів ячменю ярого вирізнялись Фреш Флорід, 300 г/га і Фреш Енергія, 200 г/га, які сприяли утворенню найбільшої озерненості колоса. Знову ж різна кількість зерен у колосі взятих на вивчення сортів ячменю ярого, обумовлена їх біологічною ознакою, а саме – у шестирядного Вакули їх формується майже вдвічі більше порівняно зі Сталкером, але маса 1000 зерен у них, навпаки, має зворотну залежність, чим менше зернин утворилося у колосі, тим вони крупніші й більша їх маса (рис.3).

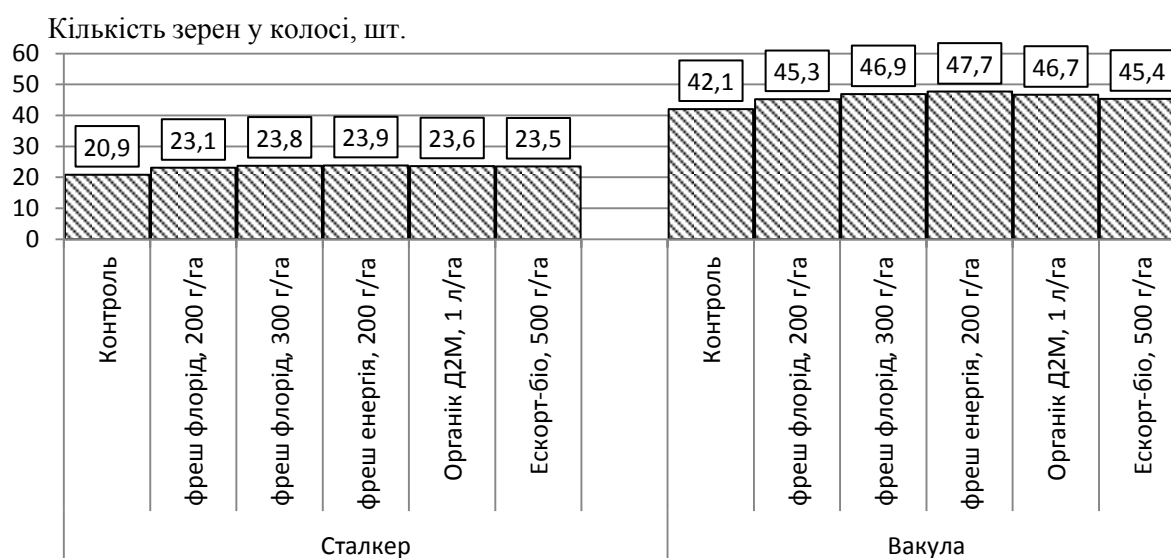


Рис. 3 Вплив досліджуваних біопрепаратів на кількість зерен у колосі сортів ячменю ярого (середнє за 2016-2018 рр. по всіх строках обробки), шт.

Нашими дослідженнями встановлено, що незалежно від умов, що склалися у роки вирощування ячменю ярого та біопрепарату, в зерні збільшувався вміст

білка та його умовний збір з проведенням позакореневих підживлень посіву рослин в основні періоди вегетації.

У середньому за 2016-2018 рр. вирощування сортів ячменю ярого вміст білка в зерні сорту Сталкер коливався від 11,0 до 11,6 %, а сорту Вакула від 10,9 до 11,6 %, за вмісту його в зерні контрольних варіантів 10,7 і 10,8 % відповідно. Найбільше білка утворювалось у зерні обох сортів у найбільш посушливому 2018 р. (рис.4).

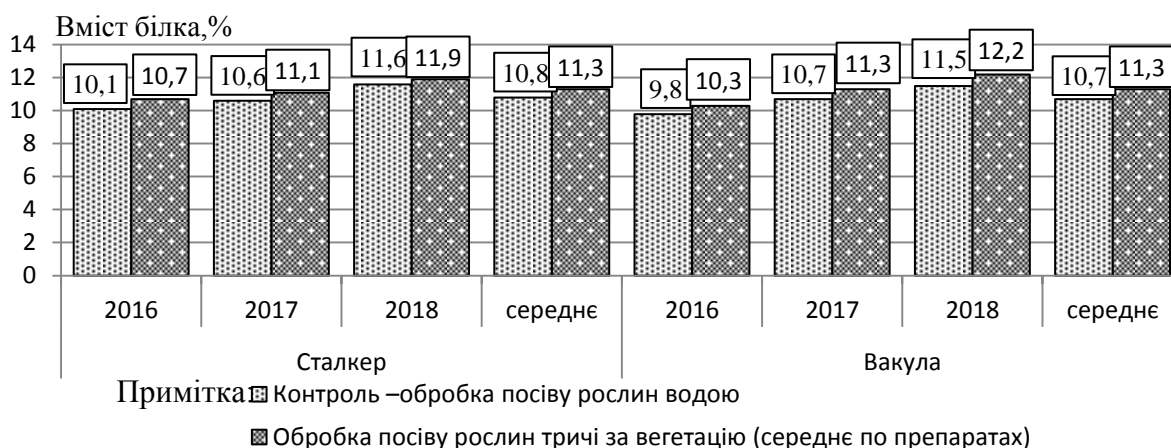


Рис. 4 Вплив біопрепаратів на вміст білка в зерні ячменю ярого залежно від сорту та умов року вирощування, %

Умовний вихід білка з гектару за вирощування досліджуваних сортів до контролю зріс на 46,2 та 50,0 %.

Натурна маса зерна за оптимізації живлення рослин ячменю ярого також зростала: у сорту Сталкер з 588,1 г/л у контролі до 590,2-599,8 г/л у варіантах підживлень і препаратах, а сорту Вакула відповідно із 543,0 г/л до 551,1-569,4 г/л. Найбільших значень даний показник досяг за триразових підживлень рослин сорту Сталкер Ескортом-біо, а сорту Вакула – Органік Д2 – М.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

У наших дослідженнях солону ми залишали на полі для заробки в ґрунт у якості органічного добрива. За врахування вартості соломи, а її вихід із гектару складав у середньому 3,5-4,5 т/га, вартість вирощеної продукції з одиниці площі була б значно вищою. Разом з тим, вартість самого лише зерна за оптимізації живлення зростала, причому, чим більше проводили підживлень, тим більших значень досягав цей показник при вирощуванні обох сортів ячменю ярого. Максимальною вартість зерна визначена за трьох обробок рослин Фреш Флорідом з нормою внесення 300 г/га, Органік Д2-М, 1 л/га і Ескорт-біо, 500 г/га. Цей показник у контролі по сорту Сталкер у середньому за три роки склав 10374 грн/га, а сорту Вакула – 10500 грн/га, то в найбільш оптимальних варіантах

досліда у межах від 14364 до 15120 грн/га та 14574 – 15582 грн/га відповідно по сортах.

Звичайно ж з проведенням позакореневих підживлень витрати на вирощування зростали, досягли максимуму за використання біопрепарату Органік Д2-М, 1 л/га. Дещо меншими витрати визначені за проведення обробок рослин Фреш Флорідом, 300 г/га та Ескортом-біо, 500 г/га. У розрізі досліджуваних сортів виробничі витрати практично не різнилися.

Найвищий чистий прибуток незалежно від сорту в середньому по трьох строках проведення підживлень забезпечило використання Фреш Флориду дозою 300 г/га. У зазначеному варіанті досліда значення умовно чистого прибутку при вирощуванні сорту ячменю ярого Сталкер склало 6712,3, а сорту Вакула – 6849,0 тис.грн/га, де цей показник досяг максимуму.

У наших дослідженнях собівартість вирощування ячменю ярого найвищою визначена у контрольних варіантах, де цей показник для сорту Сталкер склав 2638,5, а сорту Вакула – 2608,0 грн на вирощування тонни зерна з відповідною кількістю соломи. В інших варіантах досліду, за оптимізації живлення рослин ячменю ярого собівартість вирощування зменшувалася відповідно по сортах до 2203,2 – 2371,7 та 2184,5 – 2470,6 грн/т.

Досить важливим показником економічної ефективності є і рівень рентабельності, який визначають за співвідношенням чистого прибутку до виробничих витрат. Більших значень цей показник досяг при вирощуванні сорту Вакула (рис. 5).

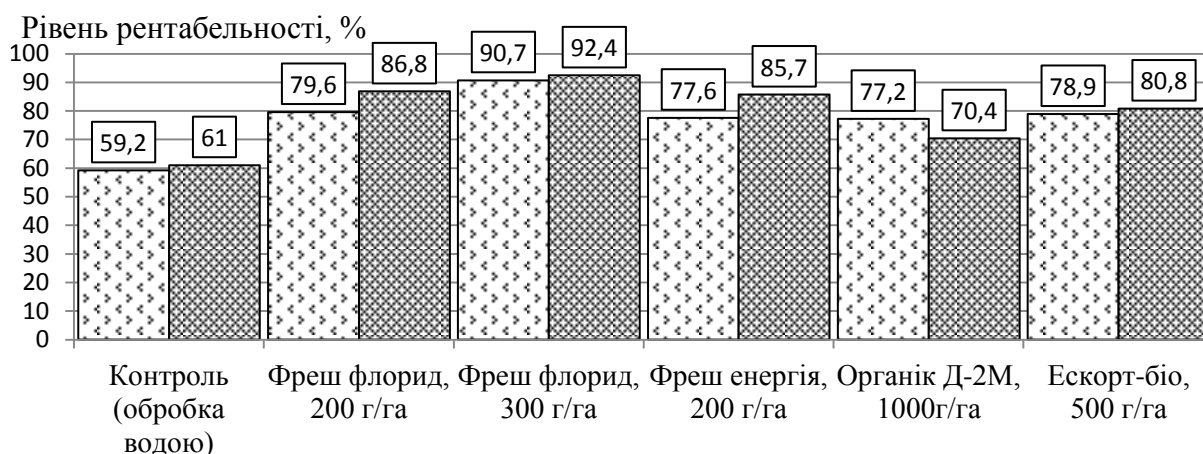


Рис. 5 Рівень рентабельності вирощування сортів ячменю ярого під впливом біопрепаратів (середнє по нормах внесення за 2016-2018рр.), %

Примітки: □ Сорт Сталкер
 ▒ Сорт Вакула

Виключення при цьому знову ж складає варіант, у якому позакореневі підживлення проводили біопрепаратом Органік Д2-М, 1 л/га. У зазначеному варіанті вищим рівнем рентабельності вирізнявся сорт Сталкер, де цей показник визначений на рівні 77,2%, тоді як у сорту Вакула – 70,4%. Отримання максимальної рентабельності в наших дослідженнях забезпечило використання для позакореневих підживлень препарату Фреш Флорід, 300 г/га, у т. ч. 90,7% при

вирощуванні сорту Сталкер та 92,4% - сорту Вакула, за найнижчого рівня рентабельності у контрольних варіантах – 59,2 і 61,0% по сортах відповідно.

Аналізом енергетичної ефективності щодо вирощування сортів ячменю ярого визначено, що з оптимізацією живлення перш за все збільшувався прихід енергії з урожаєм. Так, якщо у контролі за обробки рослин водою по сорту Сталкер цей показник склав 44,51, то в інших варіантах він зріс у межах від 50,46 до 64,87 тис.МДж/га. За вирощування сорту Вакула дані показники відповідно склали 45,05 та від 52,08 до 66,85 тис.МДж/га.

Найбільших значень цей показник досягав за проведення трьох обробок посіву рослин ячменю ярого біопрепаратами, зокрема максимальних Фреш Флорідом, 300 г/га (у сорту Сталкер 64,87, а Вакула – 66,85 тис.МДж/га).

Разом з тим використання для підживлень препаратів призводило до збільшення витрат енергії на вирощування. Так, якщо у контролі витрати енергії визначені на рівні 12,78 тис.МДж/га, то за оптимізації живлення рослин вони зростали від 13,02 до 14,40 тис.МДж/га. Останній показник є максимальним у досліді, визначений він за проведення трьох підживлень рослин препаратом Органік Д2-М.

Більш важливим показником енергетичної ефективності є приріст енергії. Він також зростав під впливом проведення позакореневих підживлень. Максимальні її значення забезпечило застосування Фреш Флориду, 300 г/га, хоч усі інші препарати також істотно збільшували приріст енергії.

Із досліджуваних сортів дещо більші показники приросту енергії біопрепарати забезпечували у рослин ячменю ярого сорту Вакула. Разом з тим за проведення позакореневих підживлень препаратом Органік Д2-М більшого значення приросту енергії досягнуто за вирощування сорту Сталкер, де цей показник склав 44,28, а сорту Вакула 42,0 тис. МДж/га. У середньому по обох сортах приріст енергії визначено на рівні 43,14 тис. МДж/га, саме таким же був цей показник і за використання для підживлень препарату Ескорт-біо, 500 г/га – 43,13 тис. МДж/га. Найнижчі значення приросту енергії забезпечило використання для обробки посівів обох сортів ячменю ярого препаратів Фреш Енергія та Фреш Флорід по 200 г/га – у середньому по сортах 41,19 та 42,49 тис. МДж/га відповідно за рівня у контролі 32,0 тис. МДж/га. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,48 визначено за вирощування сорту ячменю ярого Сталкер по фону проведення позакореневих підживлень Фреш Флорідом, 300 г/га, у сорту Вакула у цьому варіанті він склав 4,45 і це також максимальний показник.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичні викладки щодо оптимізації живлення як основного елементу технології вирощування ячменю ярого в умовах Південного Степу України впродовж 2016-2018 рр. на засадах ресурсозбереження. Результати одержаних експериментальних даних дозволяють сформулювати наступні основні наукові узагальнення і висновки:

- У роки досліджень найвищими запаси продуктивної вологи в 0-100 см шарі ґрунту визначені у 2017 році, а найменше їх накопичилося в ґрунті у 2018 році. На період сівби значення цих показників за роками склали 918 та 784 м³/га відповідно. Встановлено, що у середньому за роки досліджень менша частка сумарного водоспоживання припадає на ґрунтову вологу – 34,9%, а більша на атмосферні опади, що випали упродовж вегетаційного періоду – 65,1%. Відсоток ґрунтової вологи у структурі сумарного водоспоживання за роки вирощування сортів ячменю ярого варіював від 29,8 до 42,0%.

- За результатами досліджень встановлено позитивний вплив оптимізації живлення на ефективність споживання вологи. Визначено, що найбільш ощадливо рослини використовували вологу за триразової обробки посіву ячменю ярого сорту Сталкер біопрепаратом Органік Д2-М у дозі 1000 г/га, витрати вологи при цьому у середньому за роки вирощування порівняно з контролем зменшилися на 30,8%, а за обробки рослин Фреш Флорідом у дозі 300 г/га – на 29,4%. Рослини ячменю ярого сорту Вакула найефективніше використовували вологу за триразового підживлення Фреш Флорідом 300 г/га – зменшення до контролю склало 31,7% та Ескортом-біо 500 г/га – 29,3%.

- Найінтенсивніше ріст рослин у висоту, наростання сирової біомаси та збільшення площі листків у рослин ячменю ярого у всі роки досліджень відбувалось у першій половині вегетації. Найбільших значень наведені показники досягали у фазу колосіння. Пізніше до дозрівання зерна вони дещо знижувались відповідно біологічних особливостей культури. Біопрепарати, взяті на дослідження, проявляли стимулюючий ефект на рослини, вони посилювали їх стійкість до посухи і високих температур.

- Відповідно отриманих нами результатів у роки досліджень впродовж усього вегетаційного періоду у варіантах із застосуванням біопрепаратів біометричні показники, наростання сирової і сухої надземної біомаси, площа листової поверхні у рослин обох сортів ячменю ярого визначені більшими порівняно з рослинами контрольного варіанту. Між висотою рослин ячменю ярого і накопиченням ними надземної сухої біомаси визначено тісну кореляційну залежність: для сорту Сталкер $r=0,787$, а сорту Вакула $r=0,741$. Більш тісним вплив визначено між показниками висоти рослин та наростанням сирової надземної речовини – відповідно $r=0,848$ та $r=0,819$.

- Максимальних значень наростання надземної біомаси (сирової та сухої) досягло на період колосіння за триразового проведення позакореневих підживлень (у фази кущення, виходу рослин у трубку і початку колосіння) з найбільшою ефективністю Фреш Флоріду 300 г/га, Ескорту-біо 500 г/га та Органік Д2-М 1000 г/га. Разом з тим у обох сортів досліджувані показники були незначно меншими та близькими за проведення обробки рослин одноразово у фазу виходу рослин у трубку.

- Таким же чином змінювались і чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал посіву сортів ячменю ярого за вегетаційний період. За міжфазний період кушіння - колосіння він зростав під впливом проведення позакореневих підживлень рослин біопрепаратами, досягши максимальних значень, як і чиста продуктивність фотосинтезу, для сорту ячменю ярого Сталкер

– за триразового підживлення препаратом Органік Д2-М, а сорту Вакула – Ескортом-біо, де фотосинтетичний потенціал посіву визначений відповідно 2,04 і 2,04 млн. г/м² за добу, що перевищило показники по досліджуваних сортах порівняно з контрольними варіантами на 68,6% та 71,4% відповідно.

- Дослідженнями встановлено, що з елементів структури, які визначають рівень урожаю, найбільш впливовими були наступні: кількість продуктивних колосів, довжина колоса, кількість у ньому зерен, їх маса та маса 1000 зерен. Визначено, що всі зазначені показники структури зростали залежно від обробки рослин ячменю ярого впродовж вегетації сучасними біопрепаратами. Максимальних значень усі вони, як і рівень урожайності, досягали за проведення позакоренових підживлень у основні періоди вегетації тричі (у фази кущення, виходу рослин у трубку та початку колосіння) усіма біопрепаратами, взятими на вивчення, найбільше за впливу Фреш Флоріду 300 г/га, Ескорту-біо 500 г/га та Органік Д2-М 1000 г/га.

- Формування максимальної врожайності зерна ячменю ярого сорту Сталкер на рівні 3,6 т/га забезпечило застосування Фреш Флорід 300 г/га, тоді як у контролі в середньому за 2016-2018 рр. отримано 2,5 т/га або на 44,0 % менше. У сорту Вакула максимальним її рівень – 3,7 т/га сформувався за проведення підживлень тричі біопрепаратом Фреш Флорід 300 г/га за врожайності зерна у контролі 2,5 т/га, що на 48,0 % менше. Проте близьку зернову продуктивність обох сортів ячменю ярого забезпечує застосування Органік Д2-М 1000 г/га.

- Із досліджуваних біопрепаратів на масі 1000 зерен сортів ячменю ярого сприятливіше позначились Фреш Флорід за норми внесення 300 г/га і Фреш Енергія 200 г/га, загалом різниця між усіма препаратами у впливі на цей показник не була значною і особливо для сорту Вакула.

- Нашими дослідженнями встановлено, що незалежно від умов, що склалися у роки вирощування ячменю ярого, за проведення позакоренових підживлень посіву рослин в основні періоди вегетації всіма взятими на дослідження біопрепаратами, в зерні збільшувався вміст білка. У середньому за 2016-2018 рр. вирощування порівняно з контролем, максимальних значень його кількість досягла у зерні обох сортів по 11,6 % за використання для підживлень Ескорту-біо 500 г/га з коливаннями по варіантах по сорту Сталкер від 11,0 до 11,6 %, за вмісту білка у зерні контролю 10,8 %, а сорту Вакула – відповідно 10,9-11,6 % та 10,7 %. Умовний вихід білка з гектару за вирощування досліджуваних сортів збільшився до 46,2 та 50,0 % порівняно до контролю;

- Натурна маса зерна за оптимізації живлення рослин ячменю ярого також зростала: у сорту Сталкер з 588,1 г/л у контролі до 590,2 - 599,8 г/л по варіантах підживлень і препаратах, а сорту Вакула відповідно із 543,0 г/л до 551,1 – 569,4 г/л. Найбільших значень даний показник досяг за триразових підживлень рослин сорту Сталкер Ескортом-біо, а сорту Вакула – Органік Д2-М.

- Нами визначено вплив досліджуваних факторів на основні показники економічної та енергетичної ефективності. Так, за використання біопрепаратів для обробки рослин ячменю ярого в основні періоди вегетації збільшувалась вартість вирощеного зерна, проте при цьому зростали і виробничі витрати на вирощування, які найбільшими визначені за триразових підживлень і особливо за

використання Органік Д2-М, де цей показник склав 8189 грн/га у сорту ячменю ярого Сталкер та 8177 грн/га – сорту Вакула за відповідних витрат у контролі 6517 та 6520 грн/га;

- За збільшення кількості підживлень зменшувався один з найважливіших показників економічної ефективності як собівартість вирощування одиниці продукції. Найнижчого значення собівартість визначена за проведення підживлень Фреш Флорідом, 300 г/га у сорту Сталкер за однієї обробки – 2269,4, двох обробок – 2173,5, а трьох – 2166,7 грн/т, тоді як у контролі цей показник склав 2638,5 грн./т. При вирощуванні ячменю ярого сорту Вакула зазначені показники склали відповідно 2262,3; 2185,8; 2105,4 та 2608,0 грн/т у контролі. Собівартість вирощування ячменю ярого найбільш високих значень досягла при застосуванні Органік Д2-М, до того ж за проведення лише одного підживлення у фазу кушення рослин. У зазначеному варіанті досліда при вирощуванні сорту Вакула показник собівартості навіть дещо перевищив контроль (2614,8 та 2608,0 грн/т відповідно);

- Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого за більшої кількості підживлень зростав, що є виключно важливим. Максимального значення у досліді цей показник досяг за триразового проведення підживлень посіву рослин ячменю ярого сорту Вакула Фреш Флорідом, 300 г/га і склав 99,5%. Два підживлення цим препаратом забезпечило рентабельність на рівні 99,1%, а одне – 85,6, за показника у контролі – 61,0%. Найбільших значень рівень рентабельності за вирощування сорту Сталкер визначений у варіанті використання цього ж біопрепарату, показники його відповідно склали: 93,8; 93,2; 85,1 та 59,2% у контролі.

- За розрахунками енергетичної ефективності вирощування досліджуваних сортів ячменю ярого встановлено, що найбільше енергії з урожаєм надходило за використання для обробки рослин Фреш Флориду, 300 г/га тричі за вегетацію, по сорту Сталкер 64,87, а Вакула 66,85 тис. МДж/га за значень у контрольних варіантах відповідно 44,51 і 45,05 тис. МДж/га;

- У наведених варіантах найбільшим був і приріст енергії, який у сорту Вакула за триразового підживлення склав 52,99, а сорту Сталкер – 51,01 тис. МДж/га, не дивлячись на збільшення витрат енергії. У контролях приріст енергії відповідно визначений як 32,27 та 31,73 тис. МДж/га;

- Аналогічно за триразової обробки рослин ячменю ярого Фреш Флорідом, 300 г/га найвищим був енергетичний коефіцієнт – у сорту Вакула 4,62, а Сталкер – 4,68 та найнижчою енергоємність продукції: 0,37 і 0,39 тис. МДж/ц за рівнів у контролях 0,51 та 0,52 тис. МДж/ц відповідно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За вирощування ячменю ярого в умовах Південного Степу України для формування врожайності зерна на рівні 4,0 т/га і більше з високими показниками якості та рівнем рентабельності у межах 89-95 % пропонуємо проводити позакореневі підживлення посіву рослин біопрепаратами тричі за вегетацію: у фази кушення, виходу у трубку та початку колосіння. Для сорту Вакула

використовувати біопрепарат Фреш Флорід (норма внесення 300 г/га) або природний мікробний комплекс Ескорт-біо (норма внесення становить 500 г/га), а для сорту Сталкер біопрепарат Фреш Флорід (норма внесення 300 г/га) або Органік Д2-М (норма внесення 1л/га) за використання робочого розчину 200 л/га.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Касаткіна Т. О.**, Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на Півдні України. *Наукові горизонт*», «*Scientific horizons*». Житомир, 2018. №7-8 (70). С. 131-138.

2. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., **Касаткіна Т. О.**, Глушко Т. В. Формування поживного режиму чорнозему південного під впливом мінеральних добрив за вирощування ярих зернових культур. *Наукові горизонти*, «*Scientific horizons*». Житомир, 2019. №1(74). С. 18-24.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-18-24.

3. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.** Вплив оптимізації живлення ячменю ярого на формування якості зерна в умовах Південного Степу України. *Наукові горизонти*, «*Scientific horizons*». Житомир, 2019. №10(83). С. 3-12.

doi: 10.33249/2663-2144-2019-83-10-3-12.

4. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.** Формування врожаю зерна ячменю ярого та його структури залежно від сорту і умов живлення в Південному Степу України. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. Харків, 2019. №2. С. 87-98.

5. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В., Кувшинова А. О., **Касаткіна Т. О.**, Бакланова Т. В., Нагірний В. В. Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення. *Наукові горизонти*, «*Scientific horizons*». Житомир, 2020. №2(87). С. 15-23.

doi: 10.332491/2663-2144-2020-87-02-15-23.

Статті у наукових виданнях інших держав:

6. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., Литовченко А. А., Музыка Н. Н., **Касаткіна Т. А.**, Глушко Т. В. Пути увеличения производства зерна и эффективности использования влаги в условиях южной Степи Украины. *Научно-производственный журнал, «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия»*. Новочеркасск, 2017. Вып. №2 (66). С. 258-263.

7. Гамаюнова В. В., Дворецкий В., Литовченко А., Музыка Н., **Касаткіна Т.**, Кувшинова А., Глушко Т. Роль ресурсосберегающих элементов технологии в увеличении зернопроизводства в условиях южной Степи Украины. *Stiinta Agricola*. Молдова, 2017. №.2. С. 30-36.

8. Гамаюнова В. В., Бакланова Т. В., Кувшинова А. О., **Касаткіна Т. О.** Значення біопрепаратів в ефективному використанні вологи рослинами ячменю в умовах Південного Степу України. *Global Science and education in the modern realities, conferece proceedings august*. Washington, USA 2020. № 1. P. 171-174.

DOI 10.30888/2709-2267.2020-3

Тези доповідей та матеріали наукових конференцій:

9. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Литовченко А. О., **Касаткіна Т. О.** Оптимізація живлення зернових культур у сучасному землеробстві з урахуванням економічного та екологічного стану. *Інноваційний менеджмент природного агровиробництва в Україні*: Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 10-11 лист. 2016 р. Дніпро, 2016. С. 82-84.

10. Дворецький В. Ф., **Касаткіна Т. О.**, Гапчук О. О., Гаврилук Р. В., Глушко Т. В. Сучасні напрямки у живленні зернових культур у зоні Степу України. *Родючий ґрунт – запорука добробуту*: матеріали регіон. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню ґрунту, м. Суми, 6 груд. 2016 р. Суми, 2016. С. 41-43.

11. Дворецький В. Ф., Туз М. С., **Касаткіна Т. О.**, Кудріна В. С., Гамаюнова В. В. Удосконалення живлення рослин в умовах обмеженого ресурсного забезпечення на засадах екологізації в умовах південного Степу України. *Ефективність використання екологічного аграрного виробництва*: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., Наук.-метод. центр «Агроосвіта», м. Київ, 2 лист. 2017 р. Київ, 2017. С. 47-50.

12. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Дворецький В. Ф., **Касаткіна Т. О.**, Музика Н. М., Кувшинова А. О. Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах південного степу України. *Зрошуване землеробство: сьогодні, проблеми, перспективи*: матеріали регіон. наук.-практ. конф., до 80-річчя з дня народження Ківера Володимира Хомовича, д-ра с.-г. наук, професора, член-кореспондента НААН України, м. Дніпро, 2017р. Дніпро, 2017. С. 18-20.

13. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Кувшинова А. О. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин у південному Степу України. *Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 15-16 лист. 2017р. Дніпро, 2017. С. 55-57.

14. **Касаткіна Т. О.**, Гамаюнова В. В., Тер-Гукасова Н. О. Вплив ресурсозберігаючих елементів технології на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах південного Степу України. *Інноваційні технології в рослинництві*: матеріали наук. Інтернет-конф., м. Кам'янець –Подільський, 15 трав. 2018 р. Кам'янець –Подільський, 2018. С. 80-82.

15. **Касаткіна Т. О.**, Кудріна В. С., Воронкова Г. М., Переходень К. С., Гамаюнова В. В. Урожайність та водоспоживання ячменю ярого і соняшнику за вирощування в умовах Південного Степу України під впливом ріст регулюючих препаратів. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю сортовипробування в Україні, м. Київ, 7 черв. 2018 р. Київ, 2018. С. 146-149.

16. Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О., **Касаткіна Т. О.** Урожайність зерна ячменю ярого та озимого залежно від ресурсозберігаючих підходів до їх живлення в умовах Південного Степу України. *Інноваційні технології в*

рослинництві: матеріали II Всеукр. наук. Інтернет-конф., м. Кам'янець-Подільський, 15 трав. 2019 р. Кам'янець-Подільський, 2019. С. 25-27.

17. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Кувшинова А. О. Значення регуляторів росту в підвищенні врожайності зерна сортів ячменю ярого і озимого на Півдні України. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали Міжнар. наук.- практ. конф., м. Київ, 7 черв. 2019 р. Київ, 2019. С. 178-180.

18. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Кувшинова А. О. Продуктивність ячменю в умовах Південного Степу України за оптимізації живлення. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського*: матеріали Міжнар. наук. конф., ННЦ «Інститут землеробства НААН», м. Київ, 14-15 серп. 2019 р. Київ, 2019. С. 187-190.

19. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Кувшинова А. О. Значення живлення в підвищенні врожаю ячменю озимого і ярого в зоні Степу України. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції*: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 12 верес. 2019 р. Вінниця, 2019. С. 152-155.

20. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Бакланова Т. В. Вплив умов живлення на рівень урожаю ячменю ярого та складові його структури. *Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній науці*: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяченій 95-й річниці з дня народження відомого вченого-агрохіміка, д. с.-г. н., проф., засл. діяча науки і техніки України Філіп'єва Івана Давидовича, м. Херсон, 21 верес. 2019 р. Херсон, 2019. С.20-23.

21. Гамаюнова В. В., **Касаткіна Т. О.**, Бакланова Т. В. Перспективи вирощування ячменю ярого на Півдні України. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика*: II Міжнар. наук. Інтернет-конф., м. Тернопіль, 20 лист. 2020 р. Тернопіль, 2020. С. 51-53.

Патент:

22. Спосіб удосконалення агротехнічних прийомів вирощування ячменю ярого в умовах південного Степу України: пат. №127896 Україна. № u2018 02561; заявл. 14.03.2018; опубл. 27.08.2018, Бюл. № 16. 4 с.

АНОТАЦІЯ

Касаткіна Т.О. Оптимізація елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах Південного Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Миколаїв, 2021.

Дисертація присвячена вивченню формування продуктивності зерна ячменю ярого залежно від реакції сорту на застосування біопрепаратів, як фактору підвищення врожайності та покращення біохімічної якості зерна в умовах Південного Степу України.

Досліджено особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого залежно від сорту та оптимізації живлення. Встановлено динаміку наростання надземної біомаси рослин, площі листової поверхні, інтенсивності процесу фотосинтезу в основні міжфазні періоди росту сортів ячменю ярого залежно від факторів.

Встановлено, що рослини обох сортів ячменю ярого за оптимізації живлення значно ефективніше використовували запаси ґрунтової вологи та опадів вегетаційного періоду. Коефіцієнт водоспоживання порівняно з неудобреними посівами рослин знижувався у середньому за роки досліджень до 30,0 і більше відсотків, що виключно важливо для умов Південного Степу України.

Взяті на дослідження біопрепарати проявляли стимулюючий ефект на ростові процеси рослин ячменю ярого: висоту рослин, наростання біомаси, площі асиміляційної поверхні тощо. Між висотою рослин ячменю ярого і накопиченням ними надземної сухої біомаси визначено тісну кореляційну залежність: для сорту Сталкер $r=0,787$, а сорту Вакула $r=0,741$. Більш тісним вплив визначено між показниками висоти рослин та наростанням сирової надземної речовини – відповідно $r=0,848$ та $r=0,819$.

Максимальну врожайність зерна ячменю ярого сорту Сталкер отримано на рівні 3,6 т/га за триразової обробки для підживлень Фреш Флоріду, 300 г/га, а сорту Вакула – 3,7 т/га у цьому ж варіанті. Порівняно з контролями врожайність зерна досліджуваних сортів зросла на 44,0 та 48,0 % відповідно.

За оптимізації живлення зростає і вміст білка в зерні сортів ячменю ярого. У контролі сорту Сталкер в зерні його містилося 10,8 %, а сорту Вакула 10,7 %. За проведення підживлень кількість білка зростала до 11,0-11,6 % та 10,9-11,6 % відповідно, а умовний його збір до контролів збільшився до 46,2 та 50,0 %.

Позитивно впливало ресурсозберігаюче живлення на натурну масу зерна, масу 1000 зерен, досягаючи максимальних значень за триразових обробок посіву рослин сорту Сталкер Ескорт-біо, а сорту Вакула – Органік Д2-М.

Визначено високі показники економічної та енергетичної ефективності вирощування ячменю ярого, що свідчить про доцільність використання біопрепаратів.

Ключові слова: ячмінь ярий, оптимізація живлення, біопрепарати, водоспоживання, урожайність та якість зерна, економічна та енергетична ефективність.

АННОТАЦІЯ

Касаткіна Т. А. Оптимізація елементів технології вирощування ячменя ярого в умовах Южної Степи України. - Кваліфікаційний науковий труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. - Николаевский национальный аграрный университет Министерства образования и науки Украины, Николаев, 2021.

Диссертация посвящена изучению формирования продуктивности зерна ячменя ярого в зависимости от реакции сорта на применение биопрепаратов,

как фактора повышения урожайности и улучшения биохимического качества зерна в условиях Южной Степи Украины.

Изучены особенности роста и развития растений ячменя ярового в зависимости от сорта и оптимизации питания. Установлена динамика нарастания надземной биомассы растений, площади листовой поверхности, интенсивности процесса фотосинтеза в основные межфазные периоды роста сортов ячменя ярового в зависимости от факторов.

Установлено, что растения обеих сортов ячменя ярового с оптимизацией питания значительно эффективнее использовали запасы почвенной влаги и осадков вегетационного периода. Коэффициент водопотребления по сравнению с неудобренными посевами растений снижался в среднем за годы исследований до 30,0 и более процентов, что исключительно важно для условий Южной Степи Украины.

Взятые на исследование биопрепараты проявляли стимулирующий эффект на ростовые процессы. Между высотой растений ячменя ярового и накоплением ими сухой надземной биомассы определена тесная корреляционная зависимость: для сорта Сталкер $r=0,787$, а сорта Вакула $r=0,741$. Более тесным влияние определено между высотой растений и нарастанием сырого вещества - соответственно $r=0,848$ и $r=0,819$.

Максимальную урожайность зерна ячменя ярового сорта Сталкер получено на уровне 3,6 т / га при использовании трех подкормок Фреш Флоридом, 300 г / га, а сорта Вакула - 3,7 т / га в этом же варианте. По сравнению с контролями урожайность зерна сортов увеличилась на 44,0 и 48,0 % соответственно.

С оптимизацией питания увеличивается и содержание белка в зерне сортов ячменя ярового. В контроле сорта Сталкер в зерне его содержалось 10,8 %, а сорта Вакула 10,7 %. С проведением подкормок количество белка возросло до 11,0-11,6 % и 10,9-11,6 % соответственно, а условный его сбор в сравнении с контролем увеличился до 46,2 и 50,0 %.

Положительно влияла оптимизация питания на натурную массу зерна, массу 1000 зерен, достигая максимальных значений при трехкратных обработках посева сорта Сталкер Эскаорт-био, а сорта Вакула - Органик Д2-М.

Определены высокие показатели экономической и энергетической эффективности выращивания ячменя ярового, что свидетельствует о целесообразности использования биопрепаратов.

Ключевые слова: ячмень яровой, оптимизация питания, биопрепараты, водопотребление, урожайность и качество зерна, экономическая и энергетическая эффективность.

SUMMARY

Kasatkina T. A. Optimization of elements of the technology for growing spring barley in the conditions of the South Steppe of Ukraine. - Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences in the specialty 06.01.09 - crop production. - Nikolaev National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Nikolaev, 2021.

The dissertation is devoted to the study of the formation of the productivity of spring barley grain depending on the reaction of the variety to the use of complex micro-fertilizers, resetting substances and biologics, as a factor in increasing the yield and improving the biochemical quality of grain in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

The peculiarities of growth and development of spring barley plants depending on the variety and nutritional optimization have been investigated. Dynamics of increase of above-ground biomass of plants, area of leaf surface, intensity of photosynthesis process in main interfacial periods of growth of barley varieties of spring depending on factors are established.

It was found that plants of both varieties of spring barley, while optimizing nutrition, significantly more effectively used reserves of soil moisture and precipitation of the growing season. The rate of water consumption in comparison with uncomfortable plant crops decreased on average over the years of research to 30.0 or more percent, which is extremely important for the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

The biologics taken for study showed a stimulating effect on the growth processes of spring barley plants: plant height, biomass growth, assimilation surface area, etc. Between the height of spring barley plants and their accumulation of above-ground dry biomass, a close correlation was determined: for the Stalker variety $r=0.787$, and the Vakula variety $r=0.741$. A closer effect is determined between the height of the plants and the growth of the raw above-ground substance - $r=0.848$ and $r=0.819$, respectively.

The maximum yield of barley grain of the spring variety Stalker was obtained at the level of 3.6 tons/ha for use for feed to Fresh Florida, 300 g/ha, and Vakula variety - 3.7 tons/ha in the same version for threefold treatment. Compared to the controls, the grain yield of the studied varieties increased by 44.0 and 48.0%, respectively.

When optimizing nutrition, the protein content in the grain of barley varieties of spring also grows. In the control of the Stalker variety, it contained 10.8% in the grain, and 10.7% in the Vakula variety. During feeding, the amount of protein grew to 11.0-11.6% and 10.9-11.6%, respectively, and its conditional collection in controls increased to 46.2 and 50.0%.

Resource-saving nutrition had a positive effect on the natural mass of grain, the mass of 1000 grains, reaching maximum values with three-fold sowing treatments of Stalker Escort-bio plants, and Vakula - Organic D2-M varieties.

High indicators of economic and energy efficiency of spring barley cultivation were determined, which indicates the feasibility of using biologics.

Key words: spring barley, optimization of nutrition, biologics, water consumption, yield and quality of grain, economic and energy efficiency.

Підписано до друку 22 березня 2021 р.
Формат 60x84/16.
Умов.-друк.арк. 0,9.
Тираж 100 прим.

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013р.