

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

**ФУНДИРАТ КАТЕРИНА СЕРГІЇВНА**

УДК 633.11+633.14:631.52:631.8:631.67(477.7)

**НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ  
ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ НА ЗРОШУВАНИХ  
ЗЕМЛЯХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.05 «Селекція і насінництво»

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Херсон – 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України впродовж 2013-2016 рр.

**Науковий керівник:** кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Заєць Сергій Олександрович,**  
Інститут зрошуваного землеробства НААН,  
завідуючий відділу рослинництва та неполивного  
землеробства

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Кириленко Віра Вікторівна,**  
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла  
НААН України, головний науковий співробітник  
лабораторії селекції озимої пшениці

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Бойчук Інна Володимирівна,**  
ДВНЗ Херсонський державний аграрно-економічний  
університет МОН України, доцент кафедри  
рослинництва, генетики, селекції та насінництва

Захист відбудеться « 07 » жовтня 2020 року о «10<sup>00</sup>» годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.379.01 в Інституті зрошуваного землеробства НААН за адресою: 73483 м. Херсон, смт Наддніпрянське, тел./факс (0552) 362440, e-mail: izz.ua@ukr.net

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

Автореферат розісланий «05» вересня 2020 року

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук



Л.В. Бояркіна

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Тритикале озиме (*Triticosecale Wittmack*) є найбільш високопродуктивною зерною культурою, генетичний потенціал урожайності якого сягає 10 т/га зерна.

Залучення та використання асортименту новітніх сортів тритикале озимого у виробництві та вдосконалення технологічних заходів вирощування кондиційного посівного матеріалу прискорить розширення його посівних площ та збільшить врожайність культури, що сприятиме задоволенню зростаючих потреб населення в екологічних продуктах харчування і високоякісних кормах для тваринництва. Адже в умовах сьогодення це – пріоритетні шляхи забезпечення продовольчої безпеки України та зміцнення експортних можливостей нашої держави на світових ринках зерна, біоенергетики та іншої сировини.

Значний внесок в селекцію, біологію, генетику, насінництво та розробку технології вирощування тритикале озимого зробили такі провідні вчені України: О. І. Державін, А. Ф. Шулиндін, Г. В. Щипак, С. М. Каленська, А. П. Білітюк, В. В. Москалець, В. С. Гірко, В. К. Рябчун, Я. С. Рябовол та ін. Зокрема в умовах Південного Степу наукові дослідження у цьому напрямі проводили Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима, М. Г. Максимов, В. П. Герасименко, В. В. Гамаюнова, М. Г. Гусев, І. Т. Нетіс, М. І. Федорчук, В. Н. Гармашов, В. Я. Щербаков. Однак ці роботи спрямовані на збільшення зернової продуктивності культури, тоді як удосконаленню технології виробництва сортового насіння приділено недостатньо уваги.

Слід відзначити, що в умовах зрошення ця культура вивчена недостатньо, а на насінневі цілі дослідження раніше не проводили. Тому розробка та вдосконалення технології прискореного розмноження оригінального насіння нових сортів тритикале озимого на зрошуваних землях є актуальною науковою проблемою.

Значним резервом збільшення виробництва насіння з високими сортовими, посівними якостями та врожайними властивостями тритикале озимого є впровадження високопродуктивних сортів та розробка сортової технології. Для вирішення цієї проблеми досить важливим і актуальним є дослідження насінневої продуктивності нових сортів тритикале озимого за обробки рослин під час вегетації сучасними високоефективними мікродобривами нового покоління, а також ефективності ранньовесняного підживлення посівів різними видами та нормами азотних добрив в умовах зрошення Південного Степу України, що зумовило вибір теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота була складовою частиною тематичного плану Інституту зрошуваного землеробства НААН і виконували за державними програмами наукових досліджень впродовж 2013–2016 рр.: ПНД 04 «Наукові засади раціонального водокористування та меліорації земель в умовах соціально-економічної трансформації сільських територій», завданням 04.03.02.04.П «Удосконалити ресурсозберігаючі екологічно безпечні технології вирощування основних зернових, технічних і кормових культур на зрошуваних землях півдня України» (номер державної реєстрації 0114U000028); ПНД 14 «Кормові ресурси», завдання 14.02.01.20.П «Агротехнологічні прийоми

формування продуктивних агроценозів кормових культур в умовах нестійкого зволоження півдня України» (номер державної реєстрації 0114U000026); ПНД 45 «Наукові основи формування систем землеробства на зрошуваних землях» («Зрошуване землеробства») і завданням 45.00.01.04.Ф: «Біологічні основи продукційних процесів нових сортів озимих зернових культур і сої на зрошуваних землях при застосуванні біологічних препаратів та оптимізації агротехнічних прийомів» (номер державної реєстрації 0116U001096).

**Мета і завдання досліджень.** Метою дисертаційної роботи було дослідити та визначити закономірності формування насінневої продуктивності нових сортів тритикале озимого залежно від їх біологічного потенціалу, системи удобрення та розробити комплекс технологічних заходів виробництва насіння з високими сортовими, посівними якістьми та врожайними властивостями на зрошуваних землях Південного Степу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

- дослідити морфобіологічні особливості формування агроценозу, фотосинтетичної діяльності, росту й розвитку рослин сортів тритикале озимого залежно від агроекологічних чинників та встановити вплив цих параметрів на насінневу продуктивність тритикале озимого;

- визначити водоспоживання насінневих посівів тритикале озимого залежно від сорту та системи удобрення;

- встановити оптимальну структуру врожаю сортів тритикале озимого та тісноту кореляційних взаємозв'язків її елементів з урожайністю насіння залежно від досліджуваних факторів;

- обґрунтувати закономірності формування насінневої продуктивності та встановити коефіцієнт розмноження рослин тритикале озимого залежно від сорту, мікро і макро добрив та їх норм;

- виявити зміни посівних якостей насіння залежно від сорту та удобрення;

- визначити польову схожість насіння сортів, що отримано за різних технологій вирощування;

- виконати біохімічну та технологічну оцінку показників якості насіння сортів тритикале озимого залежно від удобрення;

- обґрунтувати ефективність виробництва високоякісного насіння сортів тритикале озимого та провести економічну оцінку технології вирощування культури з урахуванням досліджуваних елементів.

*Об'єкт досліджень:* процеси формування насінневої продуктивності сортів тритикале озимого залежно від удобрення на зрошуваних землях Південного Степу України.

*Предмет досліджень:* насіннева продуктивність сортів тритикале озимого: Богодарське, Раритет, Букет, їх посівні та врожайні властивості насіння залежно від мікродобрив (Гуміфілд, Наномікс зернові, Нановіт мікро), норм і видів азотних добрив (аміачна селітра, КАС).

**Методи досліджень:** загальнонаукові методи – аналізу, синтезу, моделювання. Спеціальні – польовий (оцінка схожості насіння, визначення біометричних показників та елементів формування агроценозу, врожаю зерна і насіння культури);

лабораторний (агрохімічний аналіз рослин, вологість ґрунту, визначення елементів структури врожаю та посівних, врожайних і технологічних якостей насіння); порівняльно-розрахунковий (визначення економічної ефективності); статистичний (оцінка достовірності отриманих експериментальних даних, визначення кореляційних зв'язків).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що вперше на зрошуваних землях Південного Степу України науково обґрунтовано закономірності формування насінневої продуктивності, посівних, врожайних і технологічних властивостей насіння та визначено коефіцієнт розмноження тритикале озимого залежно від генетичних особливостей сортів та елементів технології вирощування.

Встановлено морфобіологічні особливості формування агроценозу – площі листової поверхні, продуктивності фотосинтезу, росту та розвитку рослин нових високопродуктивних сортів тритикале залежно від агроекологічних чинників та з'ясовано вплив цих параметрів на насінневу продуктивність.

Визначено оптимальну структуру врожаю та тісноту кореляційних зв'язків її елементів з врожайністю насіння нових сортів тритикале озимого залежно від досліджуваних факторів.

Удосконалено систему удобрення в технології вирощування тритикале озимого, що забезпечує збільшення врожайності насіння, вихід кондиційного насіння та підвищує коефіцієнт розмноження перспективних сортів. Встановлено рівень сумарного водоспоживання та витрати води на 1 т насіння тритикале озимого залежно від сорту та системи удобрення. Виявлено кращий адаптований сорт до зрошуваних умов Південного Степу.

Набули подальшого розвитку наукові принципи щодо морфобіологічних особливостей проходження ростових процесів, формування урожайності та якості зерна залежно від сортового складу та технології вирощування культури.

Розроблено та обґрунтовано найбільш економічно доцільні агротехнологічні заходи при виробництві насіння новітніх сортів тритикале озимого.

**Практичне значення отриманих результатів.** Визначено та рекомендовано виробництву та насінницьким господарствам оптимальні прийоми удобрення сортів тритикале озимого, що дає можливість одержувати на зрошуваних землях Південного Степу України врожайність насіння в межах 5,0 т/га.

Результати досліджень перевірені і впроваджені у виробничих умовах Херсонської області: Державному підприємстві «Дослідне господарство "Асканійське" Каховського району на площі 32 га та сільськогосподарському виробничому кооперативі "Зоря Моторного" Білозерського району на площі 18 га, в яких удосконалена технологія вирощування тритикале озимого забезпечила рівень урожайності насіння сортів Богодарське, Раритет і Букет на 0,35–0,41 т/га вищий, ніж існуюча.

За результатами проведених досліджень розроблені науково–практичні рекомендації з агротехнологічних прийомів догляду за посівами тритикале озимого.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачка приймала участь у розробці програми наукових досліджень, здійснила аналіз літературних джерел, провела

польові і лабораторні дослідження, узагальнила їх результати, виконала статистичний аналіз одержаних даних, написала дисертаційну роботу та наукові статті, провела апробацію та виробничу перевірку результатів досліджень. Частка особистої участі дисертантки в публікаціях зі співавторами становить 35–75 %, частка авторства у розділі науково–практичних рекомендацій – 25 %.

**Апробація матеріалів дисертації.** Основні положення наукових досліджень заслуховувались на засіданнях методичної комісії і Вченої ради, відділів селекції, первинного та елітного насінництва, агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон, с. Наддніпрянське, 2014–2016 рр.) та були оприлюднені на Всеукраїнській науково–практичній конференції «Інноваційні технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату» (м. Херсон, 23 серпня 2017 р.), IV Міжнародній науково–практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 20 квітня 2018 р.), Міжнародній науково–практичній конференції «Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату» (с. Хлібодарське, 26–27 березня 2019 р.), II Міжнародній науково–практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (м. Київ–Миколаїв–Херсон, 10–12 квітня 2019 р.), VII Міжнародній науково–практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 19 квітня 2019 р.), Міжнародній науково–практичній конференції молодих вчених «Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді» (м. Херсон, 16 травня 2019 р.), Міжнародній науково–практичній конференції молодих учених «Підвищення ефективності рослинництва сучасних умовах», присвяченої пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (м. Харків, 3–5 липня 2019 р.), Міжнародній науково–практичній Інтернет – конференції «Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній науці», присвяченої 95–річчю з дня народження Іван Давидовича Філіп'єва, (м. Херсон, 21 вересня 2019 р.).

**Публікації.** Основні наукові результати дисертації опубліковані у 16 наукових працях, із них 5 у наукових фахових виданнях України, 1 – у зарубіжному науковому фаховому виданні, 8 тез доповідей на конференціях, 1 патент на корисну модель, 1 науково–практичні рекомендації, що додатково відображають наукові результати дисертації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 254 сторінках комп'ютерного тексту, з них 180 – основного тексту. Складається з вступу, 7 розділів, які містять 42 таблиці, 31 рисунок, висновки, рекомендації насінницьким господарствам та виробництву, список використаних літературних джерел, що налічує 250 найменувань, із них 20 латиницею, 43 додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ СОРТОВІ РЕСУРСИ, АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО (огляд літератури)**

Узагальнено наукові літературні джерела вітчизняних та зарубіжних вчених з історії створення, агробіологічних особливостей вирощування, впливу сорту та удобрення тритикале озимого на формування зернової та насінневої продуктивності. Відображено сучасний стан сортових ресурсів та економічно-господарські перспективи використання культури. Обґрунтовано основні невіршені питання сьогодення щодо поширення, ведення насінництва та елементів сортової технології прискореного розмноження на зрошуваних землях Південного Степу та в цілому України, що і обумовило вибір напряму досліджень.

### **УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Польові досліді, лабораторні та аналітичні дослідження, результати яких відображено в дисертаційній роботі, проводили впродовж 2013–2016 рр. у відділі агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий, слабосолонцюватий, середньосуглинковий на карбонатному лесі, типовий для зони Південного Степу України. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становив 2,3 %, забезпеченість шару ґрунту 0–30 см перед сівбою  $\text{NO}_3$  низька – 23,4 мг/кг,  $\text{P}_2\text{O}_5$  і  $\text{K}_2\text{O}$  висока – відповідно 68,1 і 257,2 мг/кг ґрунту. Щільність складення метрового шару ґрунту становить 1,37 г/см<sup>3</sup>, вологість в'янення – 9,1%, найменша вологоємність – 20,3%.

Кліматичні ресурси зони проведення досліджень є сприятливими для вирощування тритикале озимого, але через недостатню кількість опадів при значному надходженні теплових ресурсів реалізувати потенціал насінневої продуктивності культури можливо лише за використання зрошення, особливо в осінній період. Погодні умови 2013–2016 рр. були типовими для зони, але різнилися як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. Найбільш несприятливим для рослин тритикале був 2014 р.  $K_{зв}$  становив 0,5 (за формулою Н. М. Іванова). За рахунок високої природної вологозабезпеченості посівів та помірних температур у весняний період найбільш сприятливим для росту та розвитку рослин, наливу зерна та отримання високого рівня врожайності був 2015 р. ( $K_{зв} = 1,0$ ). В умовах 2016 р., за рахунок опадів, що випали в критичний період онтогенезу культури, вологозабезпечення визначили сприятливим для росту і розвитку рослин тритикале озимого ( $K_{зв} = 0,7$ ).

У польових дослідженнях визначали закономірності формування насінневої продуктивності, посівних і врожайних властивостей насіння та коефіцієнт розмноження сортів тритикале озимого залежно від удобрення.

*Дослід 1.* Дослідження врожайності та якості насіння високопродуктивних сортів тритикале озимого залежно від мікродобрив.

Схема досліду: Фактор А (сорт тритикале): Богодарське; Раритет; Букет.

Фактор В (обробка посівів мікродобривами): контроль (без обробки); Гуміфілд (50 г/га); Наномікс (2 л/га); Нановіт мікро (2 л/га).

*Дослід 2.* Дослідження насінневої продуктивності залежно від норм і видів азотних добрив. Схема досліду передбачала такі варіанти:  $N_{60}P_{60}$  (Фон); Фон +  $N_{30}$  аміачною селітрою; Фон +  $N_{30}$  КАС; Фон +  $N_{60}$  аміачною селітрою; Фон +  $N_{60}$  КАС.

Досліди закладали методом розщеплених ділянок, загальна площа яких 40 м<sup>2</sup>, облікова – 31,5 м<sup>2</sup>, повторність три–чотириразова.

Агротехніка проведення в дослідях є загальноприйнятою для зони зрошуваних земель Південного Степу України, за винятком досліджуваних факторів. Попередником під тритикале озиме була соя. У дослідях до сівби вносили мінеральні добрива, у першому – із розрахунку  $N_{60}$ , у другому –  $N_{60}P_{60}$ . Перед сівбою насіння обробляли препаратом Іншур Перформ (0,5 л/т). Сівбу тритикале проводили сівалкою СН–16 звичайним рядковим способом з шириною міжряддя 15 см з нормою висіву 4 млн насінин на гектар у III декаду вересня – I декаду жовтня. Висівали насіння категорії «еліта». Відповідно схем польових дослідів проводили позакореневе підживлення мікродобривами у фазу «кінець кущення» та ранньовесняне підживлення різними азотними добривами. Система захисту рослин передбачала обробку рослин від хвороб і шкідників у фазу «виходу в трубку» фунгіцидом Рекс Дуо (0,6 л/га) та «колосіння» – баковою сумішшю фунгіциду Абакус (1,5 л/га) та інсектициду Фастак (0,12 л/га).

Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА–100 МА. Вологість ґрунту на посівах підтримували не нижче 70 % НВ в шарі ґрунту 0 – 50 см. Для визначення структури врожаю проводили аналіз снопових зразків у повну стиглість насіння. Збирання та облік урожаю здійснювали комбайном «Samro–130» з наступним зважуванням і перерахунком на стандартну вологість та 100 % чистоту. Після цього зерно проходило очищення, калібрування і доведення до посівних кондицій на зерноочисній машині Петкус.

Досліди, фенологічні спостереження, польову схожість насіння, густоту стояння, моніторинг в зимовий період, біометричні параметри росту й розвитку проводили за Методиками польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства (2014 р), Методикою державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні (2003 р.), Б. А. Доспехова (1985 р.) та М. М. Горянского (1970 р.). Згідно А. А. Ничипоровича (1967 р.) методом висічок визначали площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал і чисту продуктивність фотосинтезу. За А. Н. Костяковим (1960 р.), методом водного балансу, розраховували сумарне водоспоживання та ефективність використання води. Визначення посівних та біохімічних показників якості насіння здійснювали в лабораторії аналітичних досліджень ІЗЗ НААН (енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин) згідно ДСТУ 2240–93, ДСТУ 4138–2002. За допомогою комп'ютерної програми Microsoft Exel, "Agrostat" методом дисперсійного, кореляційного аналізу проводили статистичну обробку даних одержаних у дослідях (Ушкаренко В. О, Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. (2013 р.), Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. (2009 р.)). На основі технологічної карти, за цінами, що склались на 2019 р. розраховували економічну ефективність технологій вирощування.



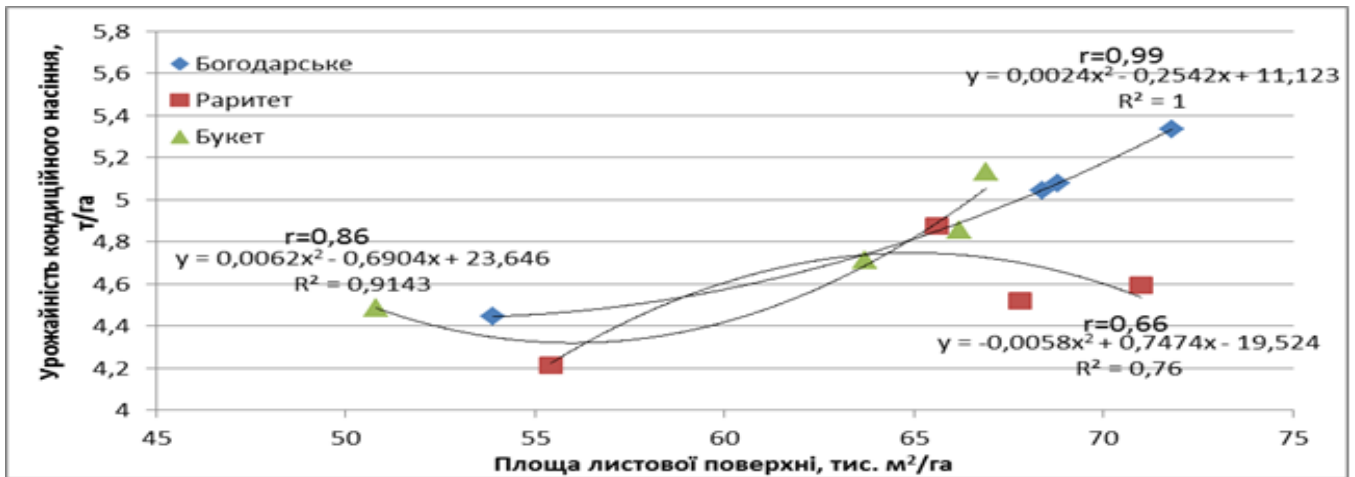
## ФОРМУВАННЯ АГРОЦЕНОЗУ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО, РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

Дослідженнями встановлено, що для формування високопродуктивних посівів сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет та Букет польова схожість рослин повинна становити не менше 78,8–79,6 %, тривалість осінньої вегетації близько 60 діб та збереження до весни 86,8–90,2 % рослин. Це забезпечується за умов суми середньодобових температур від сівби до сходів 124,6–146,4 °С та суми середньодобових температур осінньої вегетації 477,9–515,9 °С. При цьому в період припинення осінньої вегетації висота рослин становила 14,1–16,0 см, вегетативна маса – 200–297 г/м<sup>2</sup>, кількість стебел – 1036–1230 шт./м<sup>2</sup>, куцистість 3,3–3,9, а у вузлах кушення накопичувалося 30,85–37,59% цукрів на абсолютно суху речовину. Сорт Богодарське менше реагувало на зниження температурного режиму, його сходи з'являлись за суми температур 84,5 °С. За умови подовження осінньої вегетації близько 67 діб і суми середньодобових температур 566,8–784,0 °С рослини цього сорту утворили вегетативну масу 609 г/м<sup>2</sup>, 1796 шт./м<sup>2</sup> стебел, за куцистості 5,4, висота рослин 17,5 см та накопичували 38,05–39,56% цукрів у вузлах кушення.

Виявлено, що проходження рослинами тритикале озимого фаз росту і розвитку визначає майбутній врожайний потенціал. В умовах Південного Степу України сорти Богодарське, Раритет та Букет розвивались за типом середньостиглої групи. Вегетаційний період їх в середньому за роки досліджень коливався в межах 259–280 діб і залежав від метеорологічних умов року, біологічних особливостей сортів та удобрення. Сорт Богодарське був більш раннім і відзначився стрімким розвитком, виколошувався на 2–4 доби раніше за інші сорти. Однак дозрівання рослин усіх сортів проходило одночасно. Застосування підживлення і збільшення норм добрив продовжувало вегетацію рослин тритикале озимого в середньому на 1–4 доби. Мікродобрива в свою чергу істотно не впливали на тривалість вегетаційного періоду.

Найбільш високорослими в основні фенологічні фази розвитку культури визначили рослини сорту Раритет (118,8–121,3 см), які на кінець вегетації за варіантами досліду достовірно перевищували рослини сортів Богодарське (4,4–5,1 см) та Букет (1,4–2,1 см). Кращі умови для формування висоти рослин на всіх сортах в основні фази розвитку склалися при застосуванні препарату Нановіт мікро. Кореляційний зв'язок між урожайністю кондиційного насіння та висотою рослин кожного сорту був високий: для сорту Богодарське коефіцієнт кореляції становив 0,92, а для сортів Раритет і Букет – 0,97 і 0,81, відповідно. Найбільш високорослі рослини були відмічені на варіантах, де норма добрив становила N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>.

Насіннева продуктивність тритикале озимого сортів Богодарське, Раритет і Букет при обробці посівів мікродобривами значно залежала від розмірів площі листової поверхні рослин. Встановлена тісна залежність площі листової поверхні з урожайністю кондиційного насіння  $r=0,66\dots0,99$  (рис. 1), з масою 1000 насінин  $r=0,50\dots0,89$ , енергією проростання  $r=0,86\dots0,94$  та польовою схожістю –  $r=0,73\dots0,94$ .



**Рис. 1. Поліноміальна залежність урожайності кондиційного насіння від площі листової поверхні сортів тритикале озимого (середнє за 2014–2016 рр.)**

Як свідчать дані, площа листової поверхні на рівні 58,4–73,4 тис. м<sup>2</sup>/га є оптимальною для забезпечення сортами тритикале озимого максимальної насінневої продуктивності в умовах Південного Степу України. При застосуванні на посівах сортів мікродобрива Нановіт мікро спостерігали збільшення площі листової поверхні на 10,2–17,9 тис. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичний потенціал – на 0,19–0,31 млн м<sup>2</sup>/діб/га та чиста продуктивність фотосинтезу – на 0,51–0,92 г/м<sup>2</sup> за добу. Сорт Раритет вирізнявся більшим фотосинтетичним потенціалом, але для своєї реалізації вимагає достатнього вологозабезпечення та помірних температур.

Площа листя в основні фази росту та розвитку тритикале озимого при збільшенні норми добрив за рахунок проведення ранньовесняного підживлення була більшою на 12,5–44,5%, ніж при застосуванні добрив тільки під основний обробіток. Найбільшою вона була на посівах тритикале озимого, де на фоні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> проводилось ранньовесняне підживлення N<sub>60</sub> (аміачною селітрою або КАС), що складало загальну норму добрив N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>. На цьому варіанті площа листя достовірно більша за контроль (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>) на 32,9% (17,7 тис. м<sup>2</sup>/га) та норму добрив N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> на 6,3–7,1% (3,4–3,8 тис. м<sup>2</sup>/га).

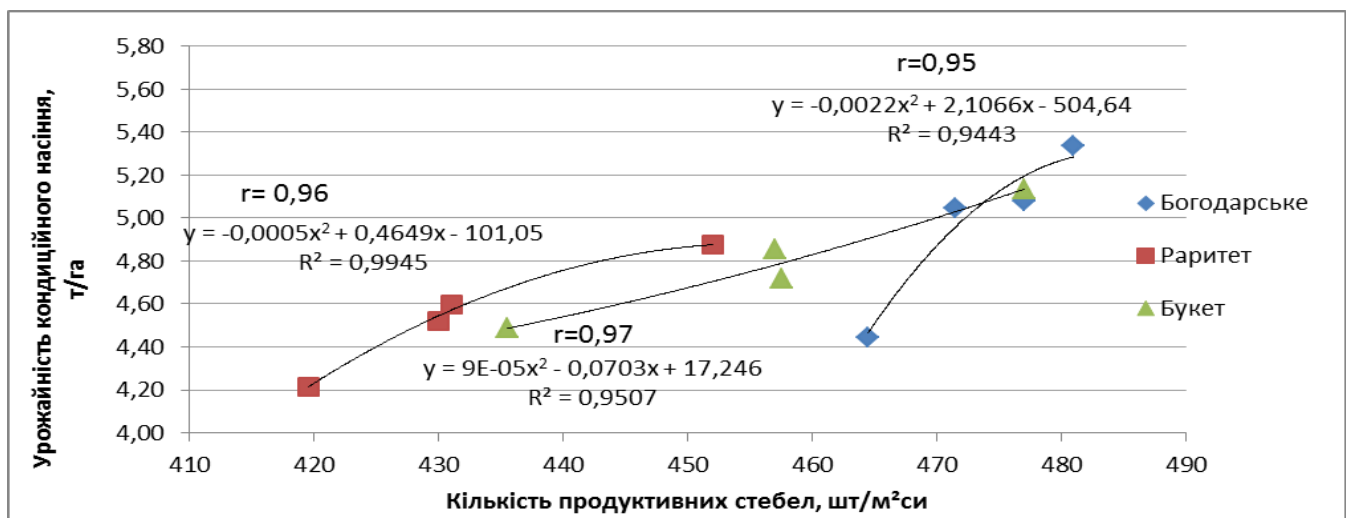
Сумарне водоспоживання насінневих посівів сортів тритикале озимого з метрового шару ґрунту варіювало від 2966 до 3151 м<sup>3</sup>/га. Витрати води на 1 тону насіння становили 563–729 м<sup>3</sup> і залежали від сортових особливостей. Сорт Раритет витрачав більше води на 102–137 і 20–69 м<sup>3</sup>/га порівняно з сортами Богодарське і Букет. Найбільш ефективно використовував вологу сорт Богодарське за підживлення препаратом Нановіт мікро, де коефіцієнт водоспоживання становив 563 м<sup>3</sup>/т. У сортів Раритет і Букет за підживлення препаратом Нановіт мікро коефіцієнт водоспоживання складав 646 та 601 м<sup>3</sup>/т, відповідно.

Сумарне водоспоживання тритикале озимого сорту Богодарське без підживлення складало 3121 м<sup>3</sup>/га, а з підживленням азотними добривами – 3222–3258 м<sup>3</sup>/га. Найбільш економно (686–689 м<sup>3</sup>/т) вода витрачалась на варіантах за проведення підживлення N<sub>60</sub> аміачною селітрою або КАС, де отримано і вищу врожайність насіння – 5,19–5,24 т/га.

## ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Для формування всіх елементів структури насінневої продуктивності кращі умови складаються при проведенні підживлень мікродобривами та різними видами азотних добрив на фоні основного удобрення. Максимальну насінневу продуктивність сорт тритикале озимого Богодарське забезпечував за наступних показників: виживання 76,5 %; кількість продуктивних стебел 481 шт./м<sup>2</sup>; кількість зернин у колосі 31 шт.; маса зерна одного колоса 1,57 г; довжина колоса 9,0 см. А сорти Раритет і Букет – відповідно при 66,9 %, 452 шт./м<sup>2</sup>, 32 шт., 1,57 г та 9,5 см і 70,5 %, 477 шт./м<sup>2</sup>, 31 шт., 1,60 г та 9,5 см при проведенні підживлення посівів мікродобривом Нановіт мікро.

Урожайність кондиційного насіння сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет мали сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю продуктивних стебел ( $r = 0,95 \dots 0,97$ ) (рис. 2) та довжиною колоса ( $r = 0,69 \dots 0,90$ ). Більш нестабільні кореляційні зв'язки різної сили встановлені з кількістю зерен у колосі ( $r = -0,79 \dots 0,18$ ) та масою зерна з одного колоса ( $r = -0,09 \dots 0,99$ ). Такі відмінні кореляційні залежності свідчать про те, що у різних генотипів кожен структурний елемент продуктивності сформований в певних агроекологічних умовах має специфічний вплив на формування врожаю кондиційного насіння, який для кожного сорту має індивідуальні значення.



**Рис. 2** Поліноміальна залежність кількості продуктивних стебел з урожайністю кондиційного насіння сортів тритикале озимого (середнє за 2014–2016 рр.)

Вища продуктивність насіння сорту Богодарське одержано за формування посівами 541–566 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел із 29 зернинами у колосі, масою зерна 1,26–1,30 г та довжиною колоса 9,1–9,8 см за умови проведення підживлення аміачною селітрою або КАС на фонах мінерального удобрення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, а за N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> – відповідно 478–495 шт./м<sup>2</sup>, 32–33 шт., 1,48–1,50 г та 9,6–9,7 см.

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Результати досліджень свідчать, що насіннева продуктивність тритикале озимого залежала від сорту та від обробки посівів мікродобривами. Сорт Богодарське який мав кращий урожай зерна, формував і найбільшу врожайність насіння – 4,98 т/га, що достовірно вище на 0,43 і 0,18 т/га за сорти Раритет і Букет, у яких насіннева продуктивність склала 4,55 і 4,80 т/га, відповідно (табл. 1).

*Таблиця 1*

### Урожайність та вихід кондиційного насіння сортів тритикале озимого залежно від обробки посівів мікродобривами (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорт (А)	Мікродобриво (В)				Середнє по фактору А
	контроль	Гуміфілд	Наномікс	Нановіт мікро	
Урожайність кондиційного насіння, т/га					
Богодарське	4,45	5,05	5,08	5,34	4,98
Раритет	4,22	4,60	4,52	4,88	4,55
Букет	4,49	4,86	4,72	5,14	4,80
Середнє по фактору В	4,39	4,84	4,77	5,12	-
НІР <sub>05</sub> , т/га Оцінка істотності часткових відмінностей А=0,34; В=0,22					
НІР <sub>05</sub> , т/га Оцінка істотності середніх (головних) ефектів А=0,17; В=0,13					
Вихід кондиційного насіння, %					
Богодарське	65,05	69,12	68,70	70,49	68,34
Раритет	64,33	66,79	66,67	68,60	66,60
Букет	64,93	67,99	66,79	68,66	67,09
Середнє по фактору В	64,77	67,97	67,39	69,25	-
НІР <sub>05</sub> , % Оцінка істотності часткових відмінностей А=1,89; В=0,58					
НІР <sub>05</sub> , % Оцінка істотності середніх (головних) ефектів А=0,95; В=0,33					

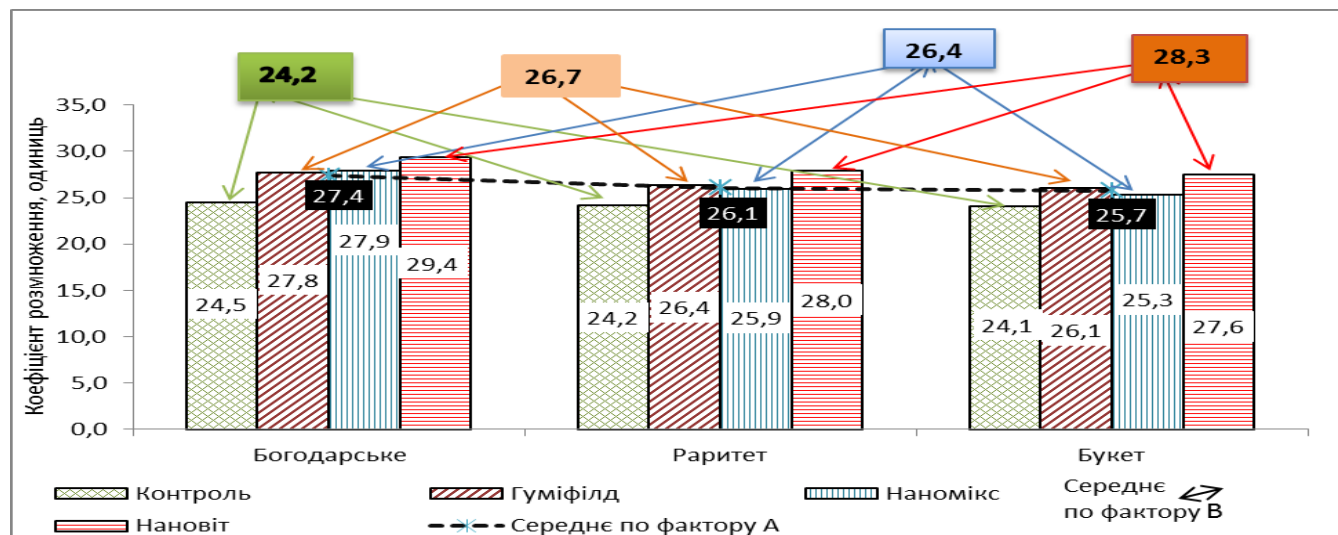
Використання у позакореновому підживленні мікродобрива Нановіт мікро забезпечило в середньому по фактору В – 5,12 т/га насіння, що достовірно більше за контроль на 0,73 т/га та інші мікродобрива на 0,28–0,35 т/га. Максимальний рівень насінневої продуктивності склав 5,34 т/га, що одержано при поєднанні досліджуваних факторів.

На основі дисперсійного аналізу встановлено, що на мінливість врожайності насіння тритикале озимого істотно впливала обробка рослин мікродобривом (фактор В), частка якого до загального варіювання становила 54,4 %, сорт (фактор А) також був важливим для досліджуваного показника – 24,0 %, а взаємодія вказаних факторів не перевищувала 3,2 %. Вплив інших не врахованих (погодних) факторів – 18,4%.

Вихід кондиційного насіння сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет у середньому за 2014–2016 рр. досліджень відмічали на рівні – 64,33–70,49%, підвищенню якого на 1,86–5,44 % сприяло застосування мікродобрив. Найбільший вихід кондиційного насінневого матеріалу забезпечувало застосування на рослинах мікродобриво Нановіт мікро (рис. 3).

Найбільшим швидким темпом розмноження насіння володіє сорт Богодарське, коефіцієнт розмноження – 24,5–29,4 одиниць. У середньому за цим показником він

переважав сорти Раритет і Букет на 1,3 і 1,7 одиниць. Застосування на посівах мікродобрив підвищувало коефіцієнт розмноження на 1,2–4,9 одиниць при рівні 25,3–29,4. У середньому за трьома сортами розмноженню насіння найбільш сприяло застосування мікродобрива Нановіт мікро – на 4,1 одиниць та менше мікродобрива Гуміфілд та Наномікс на 2,5 та 2,1 одиниць, відповідно.



**Рис. 3 Коефіцієнт розмноження насіння сортів тритикале озимого залежно від обробки посівів мікродобривами, одиниць (середнє за 2014–2016 рр.)**

Найбільше значення цього показника (29,4 одиниць) отримано на сорті Богодарське при застосуванні мікродобрива Нановіт мікро.

Підвищенню рівня врожайності насіння, виходу кондиційного насінневого матеріалу та коефіцієнту розмноження сорту Богодарське сприяло збільшення норм добрив за рахунок проведення на фоні основного внесення добрив азотного ранньовесняного підживлення. Насіннева продуктивність досягала 5,04–5,24 т/га, при виході кондиційного насіння – 70,2–71,9 % з коефіцієнтом розмноження в межах 28,0–29,1 на варіантах з підживленням азотними добривами, що більше за контроль на 1,18–1,38 т/га, 3,79–5,53% та 6,5–7,6 одиниць (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність, вихід кондиційного насіння та коефіцієнт розмноження сорту Богодарське залежно від норм та видів азотних добрив (середнє за 2014–2016 рр.)**

Варіант	Урожайність насіння, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	Коефіцієнт розмноження, одиниць
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> (фон)	3,86	66,4	21,4
Фон + N <sub>30</sub> ам. селітра	5,04	70,6	28,0
Фон + N <sub>30</sub> КАС	5,09	70,2	28,2
Фон + N <sub>60</sub> ам. селітра	5,19	71,4	28,8
Фон + N <sub>60</sub> КАС	5,24	71,9	29,1
НІР <sub>05</sub> , т/га	0,11	0,9	2,0

Найвищі ці показники в середньому за роки досліджень сформовано на варіантах нормою  $N_{120}P_{60}$ , де на фоні  $N_{60}P_{60}$  проводили ранньовесняне підживлення  $N_{60}$  аміачною селітрою або КАС. Прибавки від досліджуваних агроприймів, як і рівень продуктивності варіювали за роками, але по відношенню до контролю зафіксовано стабільно високими.

### ПОСІВНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Встановлено, що насіння сортів тритикале озимого незалежно від внесення мікродобрив мало високі посівні якості й відповідало кондиціям Державного стандарту України (ДСТУ 2240–93) (табл. 4).

Таблиця 4

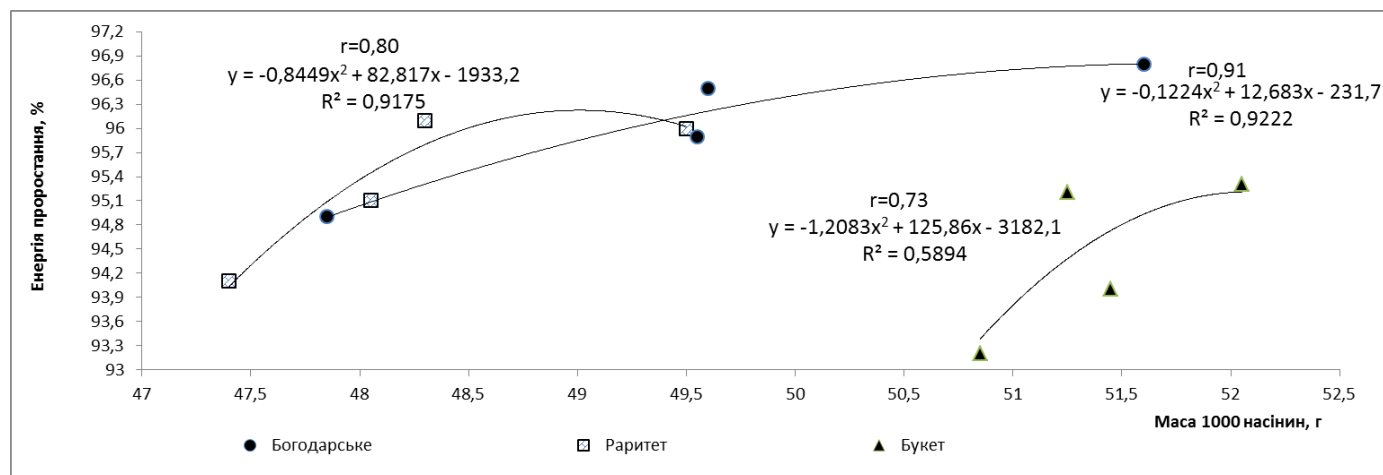
#### Енергія проростання, лабораторна схожість насіння та маса 1000 насінин сортів тритикале озимого залежно від мікродобрив (середнє за 2014–2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Мікродобриво (фактор В)	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Маса 1000 насінин, г	Середнє за фактором В		
					енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	маса 1000 насінин, г
Богодарське	контроль	94,9	97,6	47,9	-	-	-
	гуміфілд	96,5	98,5	49,6			
	наномікс	95,9	98,3	49,6			
	нановіт мікро	96,8	98,8	51,6			
Раритет	контроль	94,1	97,2	47,4			
	гуміфілд	96,1	98,5	48,3			
	наномікс	95,1	98,0	48,1			
	нановіт мікро	96,0	98,3	49,5			
Букет	контроль	93,2	96,7	50,9			
	гуміфілд	95,2	98,0	51,3			
	наномікс	94,0	97,3	51,5			
	нановіт мікро	95,3	98,0	52,1			
Середнє за фактором А	Богодарське	96,0	98,3	49,7			
	Раритет	95,3	98,0	48,3			
	Букет	94,4	97,5	51,4			
НІР <sub>05</sub> , % оцінка істотності часткових відмінностей		A=0,51; B=0,50	A=0,63; B=0,42	A=0,39; B=0,28			
НІР <sub>05</sub> , % оцінка істотності середніх (головних) ефектів		A=0,25; B=0,29	A=0,31; B=0,24	A=0,9; B=0,19			

Енергія проростання насіння сортів Богодарське, Раритет і Букет на варіантах досліду була в межах 93,2–96,8 %, лабораторна схожість – 96,7–98,8 %, маса 1000 насінин – 47,4–52,1 г. Кращі умови для формування повноцінного насіння було створено із застосуванням мікродобрив, а саме Нановіт мікро. Так, на сорті Богодарське підживлення вказаним мікродобривом зумовило підвищення енергії проростання на 1,9 %, схожість насіння на 1,2 % і маси 1000 насінин на 3,7 г, а на сортах Раритет та Букет – відповідно 1,9 %, 1,1 % і 2,1 г та 2,1 %, 1,3 % і 1,2 г. Високу енергію проростання (96,0 %), більшу лабораторну схожість (98,3 %) та

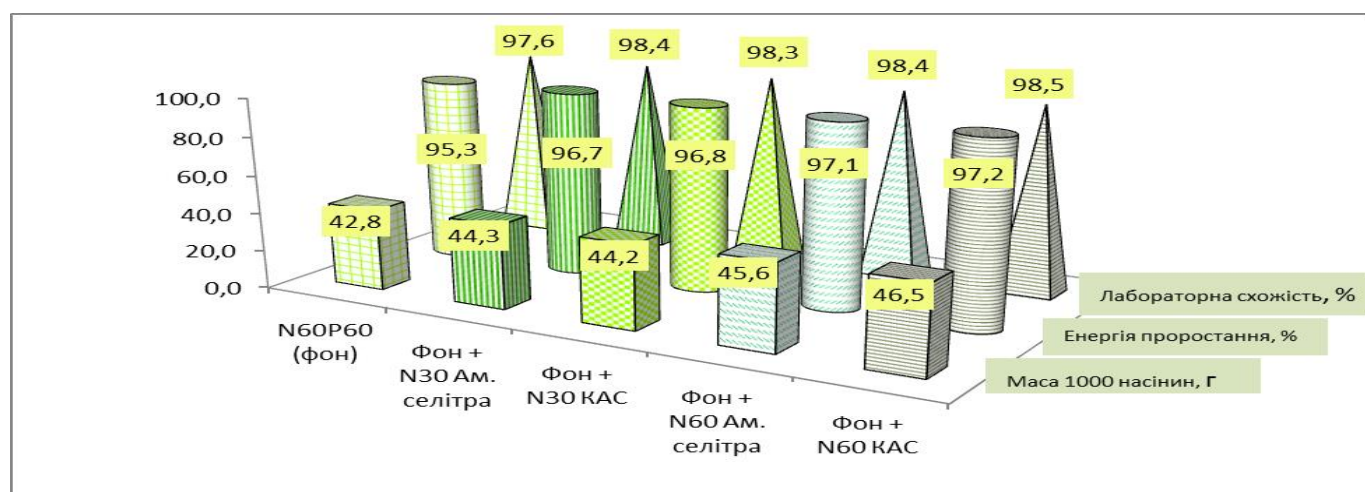
середню масу 1000 насінин (49,7 г) мав сорт Богодарське. Слід зазначити, що істотної різниці в лабораторній схожості насіння між різними мікродобривами на сортах майже не спостерігалась, хоча помітна тенденція на всіх сортах до збільшення схожості насіння саме при використанні Нановіт мікро.

Встановлено позитивний сильний кореляційний зв'язок між масою 1000 насінин та енергією проростання у сортів Богодарське – 0,91, Раритет – 0,80 і Букет – 0,73 (рис. 4). Це свідчить про сортові особливості їх реакції на застосування досліджуваних мікродобрив.



**Рис. 4** Поліноміальна залежність маси 1000 насінин та енергії проростання насіння сортів тритикале озимого (середнє за 2014–2016 рр.)

Утворенню високоякісного насіння сприяло удобрення посівів і збільшення норм добрив за рахунок проведення ранньовесняних азотних підживлень КАС або аміачною селітрою. Енергія проростання була в межах 95,3–97,2 %, лабораторна схожість – 96,7–98,5 %, маса 1000 насінин – 42,8–46,5 г (рис. 5).



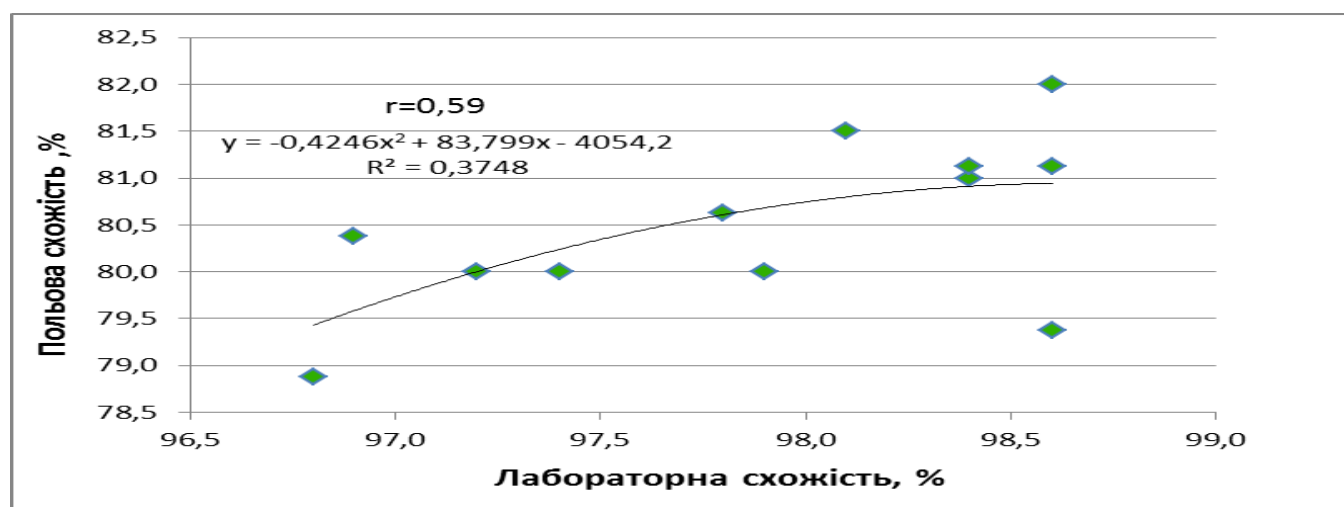
НІР<sub>05</sub> маса 1000 насінин 0,87; енергія проростання 0,25; лабораторна схожість 0,30.

**Рис. 5** Маса 1000 насінин, енергія проростання та лабораторна схожість насіння тритикале озимого сорту Богодарське залежно від норм та видів азотних добрив (середнє за 2014–2016 рр.)

За норми добрив  $N_{120}P_{60}$  (із них при підживленні  $N_{60}$ ) порівняно до контролю істотно збільшується маса 1000 насінин на 2,9–3,7 г та енергія проростання на 1,8–1,9%, а відносно норми  $N_{90}P_{60}$  (із них при підживленні  $N_{30}$ ) ці показники більші на 1,3–2,2 г та 0,3–0,5%. Лабораторну схожість насіння при підживленні  $N_{30}$  і  $N_{60}$  спостерігали достовірно більшою на 0,7–0,9 % за контрольний варіант ( $N_{60}P_{60}$ ). Посівні властивості насіння не залежали від видів азотних добрив позакореневих підживлень.

При застосуванні мікродобрив польова схожість отриманого насіння зростала у сорту Богодарське на 1,0–2,0%, у сортів Раритет і Букет – на 0,3–0,8% і 0,5–1,1%, відповідно. Вагомої різниці впливу на цей показник різних мікродобрив та сортів практично не спостерігалось. Однак, порівняно з контролем, підживлення азотними добривами достовірно збільшувало польову схожість кондиційного насіння на 2,8–3,3% при застосуванні  $N_{30}$  та 3,0–3,3% при  $N_{60}$ .

Встановлено, що польова схожість насіннєвого матеріалу різнилася за роками досліджень, що пов'язано з погодними умовами допосівного та посівного періодів. У переважній більшості, насіння, що має гірші посівні властивості поступається у польових умовах повноцінному насінню. За результатами кореляційного аналізу, ступінь залежності польової схожості від лабораторної схожості насіння для сортів був позитивно середнім ( $r=0,59$ ) (рис. 6).



**Рис. 6 Залежність між лабораторною та польовою схожістю насіння сортів тритикале озимого (середнє за 2015–2016 рр.)**

На біохімічні та технологічні показники якості зерна сортів тритикале озимого позитивно впливало застосування мікродобрив. Насіння сортів за натурною масою (699–741 г/л) відносилось до I класу, а за вмістом білка (8,35–9,48 %) та клейковини (7,0–12,6 %) до III класу. За натурною масою та вмістом білка кращими визначили сорти Раритет та Богодарське, а за вмістом клейковини та хлібопекарською оцінкою – сорт Букет. Переважно краще поєднання технологічних показників на сортах відмічені при застосуванні Нановіт мікро.



## **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО**

Технологія виробництва високоякісного насіння сортів Богодарське, Раритет і Букет, що передбачає на фоні основного внесення мінеральних добрив та у фазу «кінець кущення» обприскування рослин мікродобривом Нановіт мікро (2 л/га), забезпечила максимальну врожайність насіння 5,34, 4,88 і 5,14 т/га та високий умовно чистий прибуток 26347, 22610 і 24708 грн/га за рівнів рентабельності 162, 138 і 151% та найменшої собівартості продукції 3065, 3362 і 3187 грн/т, відповідно.

При вирощуванні сорту Богодарське економічно обґрунтованою є норма добрив  $N_{90}P_{60}$ , що передбачає внесення  $N_{60}P_{60}$  під основний обробіток ґрунту і ранньовесняне підживлення посівів КАС 30 кг/га д.р. забезпечує отримання 5,09 т/га насіння та високі показники економічної ефективності – умовно чистий прибуток становив 19957 грн/га, рівень рентабельності – 97 % і собівартість – 4374 грн/т насіння.

### **ВИСНОВКИ**

Науково обґрунтовано закономірності формування високопродуктивних посівів сортів тритикале озимого для виробництва високоякісного насіння з метою забезпечення потреб регіону та популяризації культури в зоні Південного Степу України. В умовах зрошення цієї зони встановлено економічно доцільна система удобрення, що забезпечує насіннєву продуктивність понад 5,0 т/га. За результатами досліджень дійшли висновків:

1. Кореляційний аналіз агроекологічних чинників та морфобіологічних показників рослин сортів тритикале озимого свідчить, що для формування високопродуктивних посівів з високим виходом кондиційного насіння польова схожість повинна становити не менше 78,8–79,6 %. Для отримання дружніх сходів сортів тритикале озимого сума середньодобових температур повинна складати 84,5–146,4 °С. Сорт Богодарське менш вибагливий до температурного режиму і потребує суми середньодобових температур 84,5 °С.

2. Посіви тритикале озимого сортів Богодарське, Раритет і Букет формують високий потенціал продуктивності за тривалості осінньої вегетації близько 60 діб та суми середньодобових температур 477,9–515,9 °С. За таких умов рослини досягають висоти 14,1–16,0 см, накопичують вегетативну масу – 200–297 г/м<sup>2</sup>, формують 1036–1230 шт./м<sup>2</sup> стебел, за кущистості 3,3–3,9. За подовження осінньої вегетації до 67 діб і суми середньодобових температур 566,8–784,0 °С рослини формували більшу вегетативну масу та кущистість.

3. За накопичення перед уходом в зиму у вузлах кущення 30,85–39,56 % цукрів на суху речовину збереження стеблостою на початок відновлення вегетації складає 86,8–93,7 %.

4. Вегетаційний період сортів Богодарське, Раритет та Букет коливався в межах 259–280 діб. Сорт Богодарське вирізнявся стрімким початковим розвитком, виколошувався на 2–4 доби раніше, однак дозрівання всіх сортів проходило одночасно. Проведення азотного підживлення і збільшення норм добрив

подовжувало вегетацію рослин тритикале озимого в середньому на 1–4 доби.

5. Кореляційний зв'язок між урожайністю кондиційного насіння та висотою рослин сорту Богодарське становив 0,92, а для сортів Раритет і Букет – 0,97 і 0,81, відповідно.

6. Насіннева продуктивність тритикале озимого сортів Богодарське, Раритет і Букет значно залежала від розмірів площі листової поверхні рослин. Встановлена тісна залежність між нею та урожайністю кондиційного насіння  $r=0,66..0,99$ , з масою 1000 насінин  $r=0,50..0,89$ , з енергією проростання  $r=0,86..0,94$  та польовою схожістю –  $r=0,73..0,94$ . Кращі умови для формування площі листя (65,6–71,8 тис. м<sup>2</sup>/га), фотосинтетичного потенціалу (1,40–1,46 млн м<sup>2</sup> за добу/га) і чистої продуктивності фотосинтезу (5,01–5,57 г/м<sup>2</sup> за добу) досліджуваних сортів тритикале озимого формуються при застосуванні на посівах мікродобрива Нановіт мікро. Асиміляційна поверхня за підживлення N<sub>60</sub> на фоні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> перевищувала контроль (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>) на 32,9 % (17,7 тис. м<sup>2</sup>/га) та норму удобрення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> на 6,3–7,1 % (3,4–3,8 тис. м<sup>2</sup>/га).

7. Сумарне водоспоживання насінневих посівів тритикале озимого з метрового шару ґрунту змінювалося від 2966 до 3151 м<sup>3</sup>/га залежно від року забезпеченості опадами, сорту та удобрення. Підживлення азотними добривами та мікродобривами зумовлювало підвищення водоспоживання на 0,4–2,5 %. Найбільш економно витрачає вологу сорт Богодарське за підживлення препаратом Нановіт мікро, де коефіцієнт водоспоживання становив 563 м<sup>3</sup>/т.

8. На формування всіх елементів структури урожаю насіння позитивно впливало проведення підживлення азотними та мікродобривами на фоні основного удобрення. Найбільший ефект, що отримано за формування на сорті Богодарське 481 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел, 31 зернин у колосі з масою зерна 1,57 г та довжині колоса 9,0 см, а на сортах Раритет і Букет – відповідно 452 і 477 шт./м<sup>2</sup>, 32 і 31 шт., 1,57 і 1,60 г та 9,5 і 9,5 см, забезпечувало застосування препарату Нановіт мікро. Виживання рослин становило 76,5, 66,9 і 70,5 % відповідно. Вища продуктивність насіння формувалась за 541–566 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел із 29 зернинами у колосі та довжиною колоса 9,1–9,8 см за основного внесення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> та ранньовесняного підживлення N<sub>30</sub> аміачною селітрою або КАС, а за N<sub>60</sub> – відповідно 478–495 шт./м<sup>2</sup>, 32–33 шт. та 9,6–9,7 см.

9. Урожайність кондиційного насіння сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет мали стабільно сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю продуктивних стебел ( $r=0,95..0,97$ ) і довжиною колоса ( $r=0,69..0,90$ ).

10. На сорті Богодарське урожайність кондиційного насіння досягала 5,05–5,34 т/га, при виході кондиційного насіння – 68,70–70,49 % з коефіцієнтом розмноження в межах 27,8–29,4 одиниць, а на сортах Раритет і Букет – відповідно 4,52–4,88 т/га, 66,67–68,60 %, 25,9–28,0 одиниць і 4,72–5,14 т/га, 66,79–68,60 %, 25,3–27,6 одиниць при застосуванні мікродобрив Нановіт мікро, Гуміфілд і Наномікс. Максимальний рівень насінневої продуктивності отримано у сорту Богодарське – 5,34 т/га, при виході кондиційного насіння – 70,49 % і коефіцієнті розмноження 29,4 на варіанті з використання Нановіт мікро. Між врожайністю зерна і насіння, виходом кондиційного насінневого матеріалу сортів тритикале озимого встановлено сильний зв'язок ( $r=0,96..0,98$ ).

11. Підвищує насіннєву продуктивність до 5,04–5,24 т/га, при виході кондиційного насіння – 70,2–71,9 % з коефіцієнтом розмноження в межах 28,0–29,1 одиниць підживлення азотними добривами, що більше за контрольний варіант на 1,18–1,38 т/га, 3,79–5,53 % та 6,5–7,6 одиниць. Найвищу врожайність насіння 5,19–5,24 т/га, вихід кондиційного насіння 71,4–71,9 % з коефіцієнтом розмноження 28,8–29,1 сформовано на фоні  $N_{60}P_{60}$ , де проводилось ранньовесняне підживлення  $N_{60}$  аміачною селітрою або КАС.

12. Енергія проростання насіння сортів Богодарське, Раритет і Букет варіювала в межах 93,2–96,8 %, лабораторна схожість – 96,7–98,8 %, маса 1000 насінин – 47,4–52,1 г. Кращі умови для формування повноцінного насіння при застосуванні мікродобрива Нановіт мікро. На сорті Богодарське енергії проростання підвищувалась на 1,9 %, схожість насіння – на 1,2 % та маса 1000 насінин – на 3,7 г, а на сортах Раритет і Букет – відповідно 1,9 і 2,1 %, 1,1 і 1,3 % та 2,1 і 1,2 г. Кореляційний зв'язок між масою 1000 насінин та енергією проростання у сортів становив 0,73..0,91. Найбільшу масу 1000 насінин, енергію проростання та лабораторну схожість отримано на фоні  $N_{60}P_{60}$  з послідуєчим проведенням ранньовесняного підживлення  $N_{60}$  аміачною селітрою або КАС, що перевищує контроль на 2,9–3,7 г, 1,8–1,9 % та 0,8–0,9% відповідно.

13. Підвищенню польової схожості кондиційного насіння сприяло застосування мікродобрив у сорту Богодарське на 1,0–2,0 %, а сортів Раритет і Букет на 0,3–0,8 % і 0,5–1,1 %, відповідно. Більший ефект зазначили за використання Нановіт мікро. Порівняно з контролем, підживлення азотними добривами достовірно збільшувало польову схожість на 2,8–3,3 % при  $N_{30}$  та 3,0–3,3 % при  $N_{60}$ .

14. Найвищий умовно чистий прибуток 26347 грн/га за рівня рентабельності 162 % та найменшої собівартості продукції 3065 грн/т отримано на сорті Богодарське за обприскування рослин мікродобривом Нановіт мікро. Високі показники економічної ефективності – умовно чистий прибуток 19957 грн/га, рівень рентабельності – 97 % і собівартість – 4374 грн/т насіння сорт Богодарське також забезпечив за оптимальної норми добрив  $N_{90}P_{60}$ , що складається з внесення  $N_{60}P_{60}$  під основний обробіток ґрунту і ранньовесняного підживлення посівів КАС 30 кг/га д.р.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ НАСІННИЦЬКИМ ГОСПОДАРСТВАМ ТА ВИРОБНИЦТВУ**

На зрошуваних темно-каштанових землях Південного Степу України для отримання врожайності кондиційного насіння сортів тритикале озимого на рівні 5,0 т/га з кращими посівними властивостями та високим рівнем рентабельності виробництва, необхідно:

- використовувати високоврожайні сорти середньостиглої групи Богодарське, Раритет і Букет. Перевагу надавати сорту Богодарське, що забезпечує найвищу врожайність зерна, насіння та коефіцієнт розмноження;
- для прискореного розмноження насіння сортів тритикале озимого необхідно вносити в системі передпосівного обробітку ґрунту  $N_{60}P_{60}$  з послідуєчим

рановесняним підживленням  $N_{30}$  (КАС);

- проводити обприскування посівів по завершенні фази «кущення» мікродобривом Нановіт мікро (2 л/га);

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Фундират К. С.** Водоспоживання тритикале озимого при формуванні насінневої продуктивності залежно від видів і норм добрив на зрошуваних землях Південного Степу України. Наукове видання Меліорація і водне господарство. Київ, 2019. № 1 (109). С 49–53 DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg201901-169> (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 100%).

2. Заєць С. О., Димов О. М, **Фундират К. С.** Урожайність насіння та економічна ефективність вирощування тритикале озимого залежно від макро– та мікродобрив у зрошуваних умовах Південного Степу. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2019. Вип 71. С. 56–61. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.12> (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 40%).

3. Заєць С. О., Пілярська О. О., **Фундират К. С.**, Шкода О. А. Оцінка посівних та технологічних показників насіння сортів тритикале озимого залежно від обробки мікродобривами. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2019. Вип 72. С. 77–83. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.18>. (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35%).

4. Заєць С. О., **Фундират К. С.**, Онуфран Л. І. Елементи структури продуктивності сортів тритикале озимого та їх вплив на врожайність кондиційного насіння. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2020. Вип 73. С. 161–167 DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.32> (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

5. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Осінній період росту і розвитку рослин та формування насінневої продуктивності сортів тритикале озимого (*Triticosecale* Witt.) в умовах зрошення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. №2(78). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.005>. (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 60%).

### Статті у зарубіжних наукових фахових виданнях:

6. Заєць С.А, **Фундират Е.С.** Урожайность семян сортов озимого тритикале

(*tritico-secale witt.*) в залежності від мікроудобрень в умовах зрошення. *Сборник научных трудов Земледелие и селекция в Беларуси*. Минск: «ІВЦ Минфіна», 2019. № 55. С. 378–385 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 75%).

#### Патент корисної моделі:

7. Спосіб вирощування тритикале озимого на зрошуваних землях Південного Степу України: пат. 122518 Україна. № 201708200 заявл. 07.08.2017; опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1.

#### Наукові праці які засвідчують апробацію матеріалів дисертації, тези доповідей на конференціях:

8. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Урожайність, вихід кондиційного насіння та коефіцієнт розмноження сортів тритикале озимого залежно від мікроудобрив. *Інноваційні технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату*: матеріали Всеукр. наук.–практ. конф. (м. Херсон, 23 серпня 2017 р.). Херсон: ІЗЗ НААН, 2017. С. 13–16 (форма участі – постерна доповідь).

9. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Водоспоживання сортів тритикале озимого на зрошуваних землях Південного Степу України залежно від мікроудобрив. *Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали IV Міжнар. наук.–практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 20 квітня 2018 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан–ЛТД», 2018. С. 34–35 (форма участі – публікація тез).

10. **Фундират К. С.** Насіннева продуктивність тритикале озимого залежно від застосування мікроудобрив в умовах зрошення. *Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату*: матеріали Міжнар. наук.–практ. конф. (с. Хлібодарське, 26–27 березня 2019 р.). Хлібодарське, 2019. С. 92–95 (форма участі – публікація тез).

11. **Фундират К. С.** Агротехнологічні аспекти насінництва тритикале озимого в умовах змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти*: матеріали II Міжнар. наук.–практ. конф. (м. Київ–Миколаїв–Херсон, 10–12 квітня 2019 р.). Київ: ДУ НМЦ «Агроосвіта», 2019. С. 176–179 (форма участі – постерна доповідь).

12. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Макро– та мікроудобрива в насінництві тритикале озимого. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали VII Міжнар. наук.–практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2019 р.). Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 51 (форма участі – публікація тез).

13. **Фундират К. С.** Економічна ефективність вирощування тритикале озимого залежно від сорту та мікроудобрив. *Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді*: матеріали Міжнар. наук.–практ. конф. молодих вчених (м. Херсон, 16 травня 2019 р.). Херсон: ІЗЗ НААН, 2019. С. 134–135. (форма участі – постерна доповідь).

14. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Накопичування та втрати пластичних

речовин, збереження рослин тритикале озимого сорту Богодарське за зимовий період в зрошуваних умовах Південного Степу. *Підвищення ефективності рослинництва сучасних умовах*: матеріали Міжнар. наук.–практ. конф. молодих учених, присвяч. пам'яті і наук. спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (м. Харків, 3–5 липня 2019 р.). Харків, 2019. С. 208–210 (форма участі – публікація тез).

15. Заєць С. О., **Фундират К. С.** Урожайність та посівні якості насіння сортів тритикале озимого в зрошуваних умовах. *Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній науці*: матеріали Міжнар. наук.–практ. інтер.–конф., присвяч. 95-річчю з дня народж. Іван Давидовича Філіп'єва (м. Херсон, 21 вересня 2019 р.). Херсон: ІЗЗ НААН, 2019. С. 43–45 (форма участі – постерна доповідь).

### **Наукові праці, які додатково відображають наукові результати:**

#### **Науково–практичні рекомендації:**

16. Заєць С. О., Коваленко О. А., Кіріяк Ю. П., **Фундират К. С.** Агротехнологічні прийоми догляду за посівами озимих культур. Пшениці озимої і тритикале озиме. Інновації у технологіях вирощування озимих та ярих культур урожаю 2018 року в підзоні Сухого Степу: Науково–практичні рекомендації. Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2018. С. 13–18 (авторство 25%, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання розділу рекомендацій).

### **АНОТАЦІЯ**

**Фундират К. С. Насіннева продуктивність сортів тритикале озимого залежно від удобрення на зрошуваних землях Південного Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво». – Інститут зрошуваного землеробства НААН України, Херсон, 2020.

Дисертаційна робота присвячена удосконаленню технології прискороного розмноження високоякісного насіння нових сортів тритикале озимого (Богодарське, Раритет, Букет) шляхом основного внесення добрив, обробки посівів мікродобривами нового покоління (Нановіт мікро, Гуміфілд, Наномікс) та ранньовесняного підживлення ( $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ) різними видами азотних добрив (аміачна селітра, КАС).

Уперше на зрошуваних землях Південного Степу України науково обґрунтовано закономірності формування насінневої продуктивності, посівних і врожайних властивостей насіння та визначено коефіцієнт розмноження сортів тритикале озимого Богодарське, Раритет і Букет залежно від систем удобрення.

Виявлено сортові відмінності за насінневою продуктивністю між досліджуваними генотипами. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для росту й розвитку, формування фотосинтетичної діяльності, елементів продуктивності та кращий режим водоспоживання рослин сортів створюються на фоні внесення добрив під основний обробіток ґрунту ( $N_{60}P_{60}$ ) та підживлень посівів

мікродобривом Нановіт мікро(2 л/га) і ранньовесняного внесення азотних добрив  $N_{30-60}$ .

Встановлено, що насіннева продуктивність сорту Богодарське досягала 5,05–5,34 т/га, при виході кондиційного насіння – 68,70–70,49 % з коефіцієнтом розмноження в межах 27,8–29,4 одиниць, а сортів Раритет і Букет – відповідно 4,52–4,88, 66,67–68,60 %, 25,9–28,0 одиниць і 4,72–5,14 т/га, 66,79–68,60 %, 25,3–27,6 одиниць при застосуванні мікродобрив нового покоління Нановіт мікро (2 л/га), Гуміфілд (50 г/га) і Наномікс (2 л/га). Максимальний рівень насінневої продуктивності сорти забезпечили за позакореневого підживлення мікродобривом Нановіт мікро (2 л/га). Також високу врожайність насіння 5,19–5,24 т/га з виходом кондиційного насіння 71,4–71,9 % та коефіцієнт розмноження 28,8–29,1 сорт Богодарське формовав на варіантах внесення добрив нормою  $N_{120}P_{60}$ , де на фоні  $N_{60}P_{60}$  проводилось ранньовесняне підживлення  $N_{60}$  аміачною селітрою або КАС.

З'ясовано, що вирощене насіння відповідало кондиціям Державного стандарту України (ДСТУ 2240–93). Енергія проростання для сортів Богодарське, Раритет і Букет на варіантах досліду була в межах 93,2–97,2 %, лабораторна схожість – 96,7–98,8 %, маса 1000 насінин – 46,5–52,1 г. Кореляційний зв'язок між масою 1000 насінин та енергією проростання сортів тритикале озимого позитивно сильний і становив 0,73...0,91.

Визначено, що застосування мікродобрив підвищує польову схожість отриманого насіння сорту Богодарське на 1,0–2,0 %, сортів Раритет і Букет – на 0,3–0,8 % і 0,5–1,1 %, відповідно. Порівняно з контролем, підживлення азотними добривами достовірно збільшувало польову схожість на 2,8–3,3 % при  $N_{30}$  та 3,0–3,3 % при  $N_{60}$ . Відмічено, що ступінь мінливості польової схожості від лабораторної схожості насіння для сортів був позитивно середнім ( $r=0,59$ ).

Економічні розрахунки показали, що найвищий умовно чистий прибуток 26347 грн/га за рівня рентабельності 162% та найменшої собівартості продукції 3065 грн/т отримано на сорті Богодарське за обприскування рослин мікродобривом Нановіт мікро (2 л/га). Без використання мікродобрив, за оптимальної норми добрив  $N_{90}P_{60}$ , що складається з внесення  $N_{60}P_{60}$  під основний обробіток ґрунту і ранньовесняного підживлення посівів КАС 30 кг/га д.р. отримано також високі показники економічної ефективності – умовно чистий прибуток становив 19957 грн/га, рівень рентабельності – 97 % і собівартість – 4374 грн/т насіння.

*Ключові слова:* тритикале озиме, сорт, мікродобрива, норми та види добрив, вихід кондиційного насіння, коефіцієнт розмноження, маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна схожість, польова схожість.

## АННОТАЦІЯ

**Фундират Е. С. Семенная продуктивность сортов озимого тритикале в зависимости от удобрения на орошаемых землях Южной Степи Украины. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 «Селекция и семеноводство». – Институт орошаемого земледелия НААН Украины, Херсон, 2020.

Диссертация посвящена усовершенствованию технологии ускоренного размножения высококачественных семян новых сортов озимого тритикале (Богодарское, Раритет, Букет) путем основного внесения удобрений, обработки посевов микроудобрениями нового поколения (Нановит микро, Гумифилд, Наномикс) и ранневесенней подкормки ( $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ) различными видами азотных удобрений (аммиачная селитра, КАС).

Впервые на орошаемых землях Южной Степи Украины научно обосновано закономерности формирования семенной продуктивности, посевных и урожайных свойств семян и определен коэффициент размножения сортов озимого тритикале Богодарское, Раритет и Букет в зависимости от систем удобрения.

Выявлено сортовые различия между исследуемыми продуктивными генотипами. Установлено, что наиболее благоприятные условия для роста и развития, формирования фотосинтетической деятельности, элементов продуктивности и лучший режим водопотребления растений сортов создаются на фоне внесения удобрений под основную обработку почвы ( $N_{60}P_{60}$ ) и подкормок посевов микроудобрением Нановит микро (2 л/га) и  $N_{30-60}$ .

Установлено, что семенная продуктивность сорта Богодарское достигала 5,05–5,34 т/га при выходе кондиционных семян – 68,70–70,49 % с коэффициентом размножения в пределах 27,8–29,4 единиц, а сортов Раритет и Букет – соответственно 4,52–4,88, 66,67–68,60%, 25,9–28,0 единиц и 4,72–5,14 т/га, 66,79–68,60 %, 25,3–27,6 единиц при применении микроудобрений нового поколения Нановит микро (2 л/га), Гумифилд (50 г/га) и Наномикс (2 л/га). Лучшие результаты получены при подкормке посевов микроудобрением Нановит микро (2 л/га). Также высокую урожайность семян 5,19–5,24 т/га с выходом кондиционных семян 71,4–71,9 % и коэффициент размножения 28,8–29,1 сорт Богодарское формировал на вариантах внесения удобрений нормой  $N_{120}P_{60}$ , где по фону  $N_{60}P_{60}$  проводилось ранневесенняя подкормка  $N_{60}$  аммиачной селитрой или КАС.

Установлено, что выращенные семена соответствовали кондициям Государственного стандарта Украины (ДСТУ 2240-93). Энергия прорастания семян сортов Богодарское, Раритет и Букет на вариантах опыта была в пределах 93,2–97,2 %, лабораторная всхожесть – 96,7–98,8 %, масса 1000 семян – 46,5–52,1 г. Корреляционная связь между массой 1000 и энергией прорастания семян сортов тритикале озимого положительно сильная и составляла 0,73...0,91.

Определено, что применение микроудобрений повышает полевую всхожесть семенного материала сорта Богодарское на 1,0–2,0 %, сортов Раритет и Букет – на 0,3–0,8 и 0,5–1,1 % соответственно. По сравнению с контролем, подкормка азотными удобрениями достоверно увеличивала полевую всхожесть полученных семян на 2,8–3,3 % при  $N_{30}$  и 3,0–3,3 % при  $N_{60}$ . Отмечено, что степень изменчивости полевой всхожести семян от лабораторной для сортов была положительно средней ( $r = 0,59$ ).

Экономические расчеты показали, что высокая условно чистая прибыль 26347 грн/га при уровне рентабельности 162 % и наименьшей себестоимости продукции 3065 грн/т получена на сорте Богодарское за опрыскивания растений микроудобрением Нановит микро (2 л/га). При оптимальной норме удобрений



$N_{90}P_{60}$ , состоящий из внесения  $N_{60}P_{60}$  под основную обработку почвы и ранневесенней подкормки посевов КАС 30 кг/га д.в. получено также высокие показатели экономической эффективности – условно чистая прибыль составила 19957 грн/га, уровень рентабельности 97 % и себестоимость – 4374 грн/т семян.

**Ключевые слова:** озимое тритикале, сорт, микроудобрения, нормы и виды удобрений, выход кондиционных семян, коэффициент размножения, масса 1000 семян, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть.

## SUMMARY

***Fundyrat K.S. Seed productivity of winter triticale varieties depending on fertilization on the irrigated lands of the Southern Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific paper, manuscript copyright.***

Dissertation for the candidate's (Ph.D.) degree in agricultural sciences, specialty 06.01.05 «Plant breeding and Seed Production». – Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kherson, 2020.

The dissertation is devoted to the improvement of technology of the rapid reproduction of high-quality seeds of new varieties of winter triticale (Bogodarske, Raritet, Buket) through the pre-sowing application of fertilizers, treatment of crops with micro fertilizers of new generation (Nanovit Micro, Humifield, Nanomix) and early-spring dressing ( $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ) with different types of nitrogen fertilizers (ammonium nitrate, urea ammonia mixture (UAM)).

For the first time on the irrigated lands of the Southern Steppe of Ukraine the regularities of seed productivity formation, sowing and yield properties of seeds are scientifically substantiated and the coefficient of reproduction of winter triticale varieties Bogodarske, Raritet and Buket depending on fertilization systems is determined.

Varietal differences in seed productivity between the studied genotypes were revealed. It is established that the most favorable conditions for growth and development, formation of photosynthetic activity, productivity elements and the best water use regime of the plant varieties are created at the background of fertilizers applied under the primary tillage ( $N_{60}P_{60}$ ) and fertilization with Nanovit Micro (2 L/ha) and early-spring application of nitrogen fertilizers  $N_{30-60}$ .

It was recorded that the seed productivity of the variety Bogodarske reached 5.05–5.34 t/ha, at the yield of conditioned seeds – 68.70–70.49% with a reproduction rate within 27.8–29.4 units, and the varieties Raritet and Buket – 4.52–4.88, 66.67–68.60 %, 25.9–28.0 units and 4.72–5.14 t/ha, 66.79–68.60 %, 25.3–27.6 units, respectively, in the conditions of applying micro fertilizers of new generation Nanovit Micro (2 L/ha), Humifield (50 g/ha) and Nanomix (2 L/ha). The maximum level of seed productivity of the varieties was provided by foliar fertilization with micro fertilizer Nanovit Micro (2 L/ha). Also, a high seed yield of 5.19–5.24 t/ha with a yield of conditioned seeds of 71.4–71.9 % and a reproduction coefficient of 28.8–29.1 was formed by the Bogodarske variety in the  $N_{120}P_{60}$  fertilization option, where on the background of  $N_{60}P_{60}$  an early-spring fertilization in the dose  $N_{60}$  with ammonium nitrate or UAM was performed.

It was determined that the obtained seeds met the requirements of the State Standard of Ukraine (DSTU 2240-93). Germination energy for the varieties Bogodarske, Raritet and Buket by the variants of the experiment ranged within 93.2–97.2%, laboratory

germination rate – 96.7–98.8 %, 1000 seeds weight – 46.5–52.1 g. Correlation relationship between the 1000 seeds weight and the germination energy of winter triticale varieties is strong, positive, and averaged to 0.73 ... 0.91.

It was determined that the use of micro fertilizers increases the field germination rate of the seed material of the Bogodarske variety by 1.0–2.0 %, Raritet and Buket varieties – by 0.3–0.8 % and 0.5–1.1 %, respectively. In comparison to the control, nitrogen fertilization significantly increased the field germination rate of the seed material by 2.8–3.3 % at N<sub>30</sub>, and by 3.0–3.3 % at N<sub>60</sub>. It was recorded that the degree of variation in the field germination rate compared to the laboratory seed germination for the varieties was moderately positive ( $r = 0.59$ ).

Economic calculations testified that the highest conditionally net profit of 26347 UAH/ha with a profitability level of 162 % and the lowest cost of production 3065 UAH/t was obtained in the variety Bogodarske at the foliar treatment of the plants with micro fertilizer Nanovit Micro (2 L/ha). The optimal fertilizer rate of N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>, which consisted of the application of N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> under the primary tillage and early-spring fertilization of the crops with 30 kg/ha, also provided high indices of the economic efficiency – conditionally net profit was 19957 UAH/ha, the profitability level – 97 % and the cost – 4374 UAH/t of the seeds.

**Key words:** winter triticale, variety, micro fertilizers, rates and types of fertilizers, yield of conditioned seeds, reproduction rate, 1000 seeds weight, germination energy, laboratory germination power, field germination power.

Підписано до друку 21.08.2020. Формат 60x90/16. Папір офсетний.  
Цифровий друк. Умовн. друк. арк. 1,4. Тираж 100 прим. Зам. № 1810/18.

Віддруковано з готового оригінал-макета

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»

73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а

Телефон +38 (0552) 39-95-80

E-mail: [mailbox@helvetica.com.ua](mailto:mailbox@helvetica.com.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 6424 від 04.10.2018 р.