

AGRICULTURAL SCIENCES

BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE TECHNOLOGY OF GROWING HIGH-QUALITY WINTER RYE GRAIN VARIETIES

БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯКІСНОГО ЗЕРНА СОРТІВ ЖИТА ОЗИМОГО

Volodymyr Skoryk¹

Anna Lozynska²

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-630-0-6>

Світове виробництво зерна жита, як хлібної культури, на 90% належить європейським країнам [1, с. 739]. Основними виробниками є Польща, Німеччина, Фінляндія, Україна [2, с. 475]. Суттєвими перевагами над іншими хлібними злаками є низька затратність технології вирощування, висока пристосованість до бідних ґрунтів з підвищеною кислотністю ґрунтового розчину, найвища морозостійкість та толерантність до посухи. Жито – важливе джерело легкозасвоюваних вуглеводів (вміст крохмалю 55–66%), вітамінів групи В, РР, Е, токоферолів, харчових волокон (клітковини 15–21%), білків (9-18%). Білки жита збалансовані за амінокислотним складом і багаті лізином, але на відміну від білків пшениці не утворюють клейковинний каркас, тому хлібні пори при випіканні значно менші за розміром [3, с. 1855]. Жито також є джерелом арабіноксиланів, β-глюканів і стійкого крохмалю [4, с. 215]. Хімічний склад жита в основному визначається генетичними факторами, якістю ґрунту та кліматичними умовами вирощування [5, с. 7].

Актуальним для виробництва є поєднання високої врожайності зерна без втрати його якості. Використання біологічних препаратів на інших культурах свідчить про ефективність їх застосування для підвищення урожайності [6, с. 20; 7, с. 54], але вплив таких препаратів на культурі жита озимого вивчений недостатньо, тому це і було метою проведеного дослідю.

¹ Uman National University, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8715-8826>

² Uman National University, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3421-3042>

Об'єктами дослідження були три нових сорти-синтетики короткостеблового жита озимого Оріана, Алатир, Ласкаве – оригінатор ТОВ "Воскор-Агро" та препарати виробництва Stim Organic™ [8] – гумат калію "Продуктивний ріст" (1,5 л/т) для передпосівного обробітку насіння, рідке стартове добриво ОПТИ NPK (2,0 л/га) в баковій суміші із стимулятором ростової активності Amino plus Antistress (1,0 л/га) в фазі ВВСН 21 та мультикомплекс "Зерновий" (1,0 л/га) в фазі ВВСН 51 при позакореневому підживленні по вегетації. Контролем був варіант без обробки насіння та без використання листового підживлення.

Дослід проведено на дослідному полі кафедри загального землеробства Уманського НУ в 2024-25р.р. в 6-ти повтореннях з обліковою ділянкою 200м². Попередник – горох. Загальний фон мінерального живлення N₃₄. Норма висіву – 3 млн шт./га фізичних насінини. Лабораторна схожість – 97–98%. Сноповий матеріал для проведення структурного аналізу відібраний в фазі повної стиглості з контрольної площі 1м² по кожній ділянці досліду.

Урожайність визначена після обмолоту кожного відібраного снопа на сноповій молотарці ваговим методом з перерахунком в т/га. Показники якості зерна визначалися лабораторним методом на аналізаторі Infratec™ 1241 Grain Analyzer в двох повтореннях для кожної ділянки. Встановлено середні показники якості зерна для кожного відібраного зразка: вологість зерна, вміст білку, вміст крохмалю, твердість зерна, натура зерна з послідовним статистичним аналізом отриманих результатів згідно існуючих методик [9].

Вологість зерна на час визначення показників якості становила 13,2...13,4% і мало відрізнялася по повтореннях та варіантам досліду.

Вміст білку при використанні комплексу біологічних препаратів знижується у сортів Оріана до 10,3% (-0,4%), у сорту Алатир до 10,7% (-0,7*) відповідно, а у сорту Ласкаве неістотно збільшується в межах помилки досліду при $HP_{0,95}=0,41$ до 10,7% (0,10%). Найвищий показник вмісту білку встановлено у сорту Алатир (11,4%) на контрольному варіанті при обмеженому мінеральному фоні живлення. Коефіцієнт кореляції по досліді із урожайністю зерна низький неістотний негативний ($r=-0,13$), що свідчить про тенденцію не істотного зниження якості зерна по вмісту білку при збільшенні урожайності зерна з одиниці площі. Низький відсоток білку в досліді обумовлений мінімальним азотним фоном живлення культури.

Показник вмісту легкозасвоюваних вуглеводів (крохмалю) в зерні вивчених сортів жита в контрольному варіанті становив 55,0...55,6% по сортам. Застосування біологічних препаратів в технології вирощування сприяло істотному збільшенню показника накопиченого крохмалю –

у сорту Оріана 55,9% (+0,9**), у сорту Алатир 56,6% (+1,6***), у сорту Ласкаве 56,0% (+0,4%) (в межах помилки досліду). Найбільше крохмалю накопичує зерно сорту Алатир у варіанті з повним комплексом застосування вивчених біологічних препаратів при $НІР_{0,99}=1,53\%$. Низький не істотний коефіцієнт кореляції ($r=0,10$) вказує на відсутність статистично обґрунтованого зв'язку між урожайністю зерна та вмістом крохмалю.

Натура зерна, як один з показників класності зерна жита по ДСТУ [10], є важливою ознакою для вивчення. Вищу натуру зерна в даному досліді встановлено у сорту Ласкаве – 741**г/л у варіанті з використанням біологічних препаратів у технології вирощування проти 726 г/л у контролю. Це пояснюється генетичною відносною дрібнозерністю сорту (32...35г), проти 47...56 г у крупнозерних сортів Оріана та Алатир. Сорт Алатир також істотно позитивно реагує показником натури зерна на біологічні препарати (719 г/л – +11*г/л) в порівнянні із контролем при $НІР_{0,95}=7,18$. Сорт Оріана неістотно знижує натуру зерна (-4 г/л), тобто крупність зерна під впливом комплексу біологічних препаратів у цього сорту збільшується. Коефіцієнт кореляції ознаки з урожайністю зерна статистично низький позитивний ($r=0,09$) і вказує на відсутність істотного зв'язку між ознаками, тобто натура зерна вивчених сортів не залежить від урожайності.

Індекс твердості зерна – це технологічний показник, який вказує на стійкість до подрібнення зернівки барабаном комбайна під час збирання і зниження польових втрат зерна внаслідок травмування. Дослідом встановлена стійка тенденція зниження показника твердості зерна по всім вивченим сортам при використанні в технології вирощування біологічних препаратів для обробки насіння в позакореновому підживленні та по вегетації в порівнянні з контролем. У сорту Оріана ця різниця статистично істотна (-12,36**Н), у сортів Алатир та Ласкаве зменшення показника в межах помилки досліду при $НІР_{0,95}=5,66$. Найвищу твердість встановлено в контрольному варіанті у сорту Оріана (110,68 Н), сорти Алатир та Ласкаве мали статистично нижчу твердість – 96,87**Н та 97,12**Н, відповідно, при $НІР_{0,99}=10,39$. Отже зерно сортів Алатир та Ласкаве більш схильне до травмування під час збирання, на що слід звернути увагу при технологічних налаштуваннях комбайна у виробничих умовах. Коефіцієнт кореляції позитивний низький ($r=0,18$) і вказує на неістотний зв'язок твердості зерна та урожайності.

Вивчені домінантно-короткостеблові сорти-синтетики жита озимого мають високий генетичний потенціал урожайності зерна і в контрольному варіанті досліду без використання добрив забезпечують середній рівень врожайності зерна: Оріана – 5,92 т/га, Алатир – 4,91 т/га, Ласкаве –

4,03 т/га. Урожайність зерна вивчених сортів при використанні комплексу біологічних препаратів Stim Organic™ в досліді істотно збільшується ($HP_{0,99}=1,25$) – Оріана 7,79т/га (+1,87**т/га), Алатир 6,48т/га (+1,57**т/га), Ласкаве 6,40т/га (+2,37**т/га).

Використання біологічних препаратів гумат калію "Продуктивний ріст", ОПТІ NPK, Amino plus Antistress та мультикомплекс "Зерновий" в комплексі для обробки насіння та позакореневого підживлення сортів жита озимого після попередника горох без використання хімічних засобів захисту рослин на фоні живлення N_{34} – високо ефективне і забезпечує статистично істотне збільшення урожайності зерна з підвищенням вмісту крохмалю та натурі зерна. Вміст білку та твердість зерна при цьому знижується. Істотних кореляційних зв'язків урожайності із показниками якості зерна не встановлено, тобто якість зерна вивчених сортів жита озимого не залежить від рівня врожайності.

Список використаних джерел:

1. Deleu L.J., Lemmens E., Redant L. The major constituents of rye (*Secale cereale* L.) flour and their role in the production of rye bread, a food product to which a multitude of health aspects are ascribed. *Cereal Chem.* 2020, 97, 739–754.
2. Hübner M., Wilde P., Schmiedchen B., Dopierala P., Gowda M.; Reif J.C., Miedaner T. Hybrid rye performance under natural drought stress in Europe. *Theor. Appl. Genet.* 2013, 126, 475–482.
3. Koistinen V.M., Nordlund E., Katina K., Mattila I., Poutanen K., Hanhineva K., Aura A.M. Effect of bioprocessing on the in vitro colonic microbial metabolism of phenolic acids from rye bran fortified breads. *J. Agric. Food Chem.* 2017, 65, 1854–1864.
4. Sarossy Z., Tenkanen M., Pitkanen L., Bjerre A.B., Plackett D. Extraction and chemical characterization of rye arabinoxylan and the effect of β -glucan on the mechanical and barrier properties of cast arabinoxylan films. *Food Hydrocoll.* 2013, 30, 206–216.
5. Slukova M., Jurkaninova L., Svec I., Skrivan P. Rye – The nutritional and technological evaluation in Czech cereal technology – A review: Grain and flours. *Czech J. Food Sci.* 2021, 39, 3–8.
6. Короткова І. В., Карасенко В. М. Вплив систем удобрення з гуміновим препаратом на врожайність та прибутковість вирощування пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations.* 2023. № 26 (3). С. 17–21. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.03>
7. Лазебник В. В. Використання гумінових органічних добрив у фермерських господарствах як основа стратегічного розвитку галузі. *Агросвіт.* 2025. № 12. С. 49-55 DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.12.49>
8. Stim organic. URL: <https://www.stimorganic.com.ua/product/>
9. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костоґриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / за ред. В.О. Єщенка. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2014. 332с.
10. ДСТУ 4522:2006. Жито. технічні умови (33901). URL: https://dnaop.com/html/33901/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4522_2006#google_vignette