

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

УДК 631.5; 631.8: 633.1

[https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2025-1-36\(50\)-9](https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2025-1-36(50)-9)

ВПЛИВ РЕКУЛЬТИВАНТУ КОМПОЗИЦІЙНОГО TREVITAN® ПОЛІКОМПЛЕКС НА ВЕГЕТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Халін С., канд. екон. наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-7510-5056>

Гайдай Т., канд. техн. наук,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>

Панченко Л.,

Чайка В.,

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Дзендзель А., доктор філософії, докторант кафедри ботаніки та зоології,
<https://orcid.org/0000-0002-9281-3089>

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Анотація

Метою роботи є дослідження комплексного впливу інноваційного рекультиванту композиційного Trevitan® (PK Trevitan®) на агроценоз пшениці озимої. Ключові завдання включали оцінку його дії на відновлення корисної ґрунтової мікробіоти, активізацію росту кореневої системи, покращення вегетаційних показників рослин і здатність зберігати продуктивну вологу в ґрунті.

Методи. Польові дослідження проводилися у 2024-2025 рр. в умовах Білоцерківського району Київської області на типовому чорноземі. Об'єктом дослідження була пшениця озима сорту «Джерсі». Дослід закладався у чотирьох варіантах: контроль (без обробки); обробка насіння PK Trevitan® (100 мл/250 кг); поверхневе обприскування ґрунту препаратом (0,5 л/га); комбіноване застосування обробки насіння та обприскування ґрунту. PK Trevitan® – це органо-мінеральний комплекс, колоїдного композиту гумінових та фульвових кислот, а також макро- і мікроелементів. Оцінка ефективності препарату здійснювалася шляхом аналізу ключових біометричних показників рослин (кущистість, маса, висота), розвитку кореневої системи, мікробіологічної активності та запасів продуктивної вологи в ґрунті.

Результати. Застосування PK Trevitan® показало значний позитивний вплив на всі досліджені показники порівняно з контролем. Найкращі результати отримані за комбінованого використання препарату. Зокрема, кущистість пшениці озимої зросла на 35%, а приріст маси рослин у фазі кущення сягнув 49% у варіанті з поверхневим обприскуванням ґрунту. Передпосівна обробка насіння сприяла збільшенню висоти рослин на 7%. Також виявлено суттєву активізацію росту кореневої системи, що є критично важливим для живлення та стійкості рослин. Окрім того, препарат ефективно сприяв відновленню корисної мікрофлори та кращому збереженню продуктивної вологи в ґрунті, що доведено відповідними аналізами.

Висновки. Дослідження підтвердило високу ефективність рекультиванту композиційного Trevitan® як інструменту біологізації вирощування пшениці озимої. Встановлено, що його застосування комплексно покращує умови росту та розвитку культури: стимулює вегетаційні процеси, посилює розвиток кореневої системи, відновлює біологічну активність ґрунту й оптимізує водний режим. Таким чином, PK Trevitan® є перспективним препаратом для сталого агровиробництва, що дає змогу підвищити врожайність та екологічну безпеку, особливо в умовах зниження використання мінеральних добрив і кліматичної нестабільності.

Ключові слова: агроценоз, рекультивант композиційний Trevitan, агрохімічні показники ґрунту, параметри росту, біологічний стан ґрунту, пшениця озима, вологозбереження.

Вступ. Продуктивність агросфери залежить від комплексу факторів, серед яких ключове значення мають кліматичні умови: зволоженість, температурний режим, а також континентальність клімату [Степаненко та ін., 2018; Rahman et al., 2022; Yuan et al., 2024]. Зміна клімату призводить до коливань річної та добової температури, вологості, хмарності та інтенсивності опадів, що безпосередньо впливає на врожайність [Yohannes, 2016; Aggarwal et al., 2019; Vyas et al., 2022].

Окрім кліматичних викликів, однією з головних причин низької врожайності є порушення технологій вирощування, зокрема недотримання сівозмін, що призводить до деградації ґрунтів і зниження їхньої продуктивності [Moscona & Sastry, 2025; Прокопенко та ін., 2025]. У зв'язку з цим, актуальним є пошук нових, екологічно безпечних підходів до землеробства.

Сучасна світова аграрна наука все більше зосереджується на біологізації землеробства. Цей підхід передбачає мінімізацію хімічного навантаження та максимальне використання природних біологічних факторів. Його основою є відтворення родючості ґрунту шляхом поповнення запасів органічної речовини та активізації ґрунтової біоти [Kotlyarov et al., 2021; Saraswat et al., 2023]. Ключовими елементами біологізації є: застосування сівозмін із бобовими культурами; внесення органічних добрив; використання препаратів, що стимулюють азотфіксацію, фосфат- та каліймобілізацію [Shah et al., 2021; Bergstrand, 2022]. Сучасним добривом органічного походження є рекультивант композиційний Trevitan® (ПК Trevitan®) для обробки ґрунту, насіння і посадкового матеріалу та позакореневого підживлення рослин [Дзендзель & Пида, 2021; 2023].

Пшениця озима є однією з ключових сільськогосподарських культур в Україні, займаючи значні посівні площі. Її технологія вирощування вимагає дотримання низки агротехнічних заходів, зокрема достатнього зволоження, збалансованого внесення добрив і своєчасного захисту від

шкідників, хвороб і бур'янів. Ефективне вирішення цих завдань можливе завдяки використанню інноваційних технологій, спрямованих на оптимізацію вегетаційного процесу.

Метою цієї роботи є встановлення впливу рекультиванту композиційного Trevitan® на відновлення корисної ґрунтової мікробіоти, активізацію росту кореневої системи і вегетаційні зміни пшениці озимої та на збереження вологи в ґрунті.

Методи і матеріали. Польові дослідження проводилися на угіддях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в Білоцерківському районі Київської області на чорноземі типовому, що має забезпеченість рухомим азотом 173,27 мг/кг ґрунту, фосфором 134,00 мг/кг ґрунту і калієм 89,27 мг/кг ґрунту, вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 4,11 %, рН – 7,35. Експериментальні дослідження закладені у 2024 р. під посів озимої пшениці з метою встановлення впливу ПК Trevitan® на вегетаційний розвиток культури, активізації росту її кореневої системи, відновлення корисної ґрунтової мікробіоти та збереження вологи в ґрунті.

Рекультивант композиційний Trevitan® polycomplex (ПК Trevitan®) містить органічно-мінеральні речовини, є колоїдним композитом гумінових та фульвових кислот, а також макро- і мікроелементів: нітроген, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, марганець, цинк, мідь, кобальт. Відповідно до заявлених виробником характеристик, цей комплекс сприяє відновленню корисної ґрунтової мікробіоти, активізує ріст кореневої системи, покращує засвоєння поживних речовин рослинами, накопичує та зберігає вологу в ґрунті, інтенсифікує фотосинтез, стимулює ріст рослин і підвищує ефективність засобів захисту рослин і добрив; швидко й суттєво знижує негативний вплив пестицидів і добрив на довкілля.

ПК Trevitan®, потрапляючи в оброблювальне середовище за рахунок постійного та модуляційного впливу на системи, зберігає свій пролонгований період дії, у ґрунті – до 12 місяців, а в рослині – до 6 місяців, що дає сільгоспвиробникам змо-

гу забезпечити отримання сталих, максимально високих, якісних, кількісних, екологічних та в цілому економічних показників отриманих врожаїв.

Варіанти досліджу: варіант А – контроль, без застосування препарату та добрив; варіант Б – оброблення зерна пшениці озимої перед сівбою препаратом РК Trevitan® 100 мл/250 кг без поверхневого внесення препарату в ґрунт; варіант В – поверхнєве обприскування ґрунту РК Trevitan® 0,5 л/га; варіант Г – оброблення зерна пшениці озимої перед сівбою РК Trevitan® 100 мл/250 кг, обприскування ґрунту РК Trevitan® 0,5 л/га.

Технологічна схема застосування інноваційного препарату РК Trevitan® у процесі вирощування пшениці озимої (сорт Джерсі: маса 1000 шт – 34,4 г, норма висіву – 3,5-4,0 млн. шт/га, сівба проводилась 15.10.2024 р) включала в себе також обробку насіння кватрофорсом 0,9 л/т перед сівбою в усіх варіантах досліджу. Вирощування пшениці озимої проводили традиційною для зони Лісостепу технологією, за виключенням елементів, що входять до схеми дослідів. Попередник – горох, облікова площа кожної дослідної ділянки – 6,2 га, повторність – триразова.

Результати. У дослідженнях вегетаційного розвитку пшениці озимої у фазі кушення отримано рівнозначний результат за кількістю стебел у куці у варіантах Б (без обробки зерна препаратом, але при поверхневому обприскуванні РК Trevitan®) та В (оброблене зерно перед сівбою РК Trevitan® та поверхнєве оприскування ґрунту), що порівняно з контролем вищий на 35%. (рис. 1).

Виявлено стимулювальний вплив досліджуваного препарату на показники

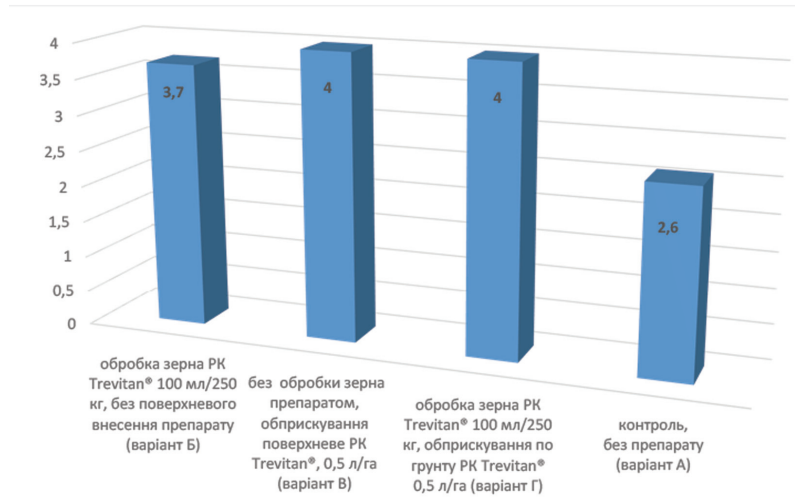


Рисунок 1 – Куцистість пшениці озимої, шт

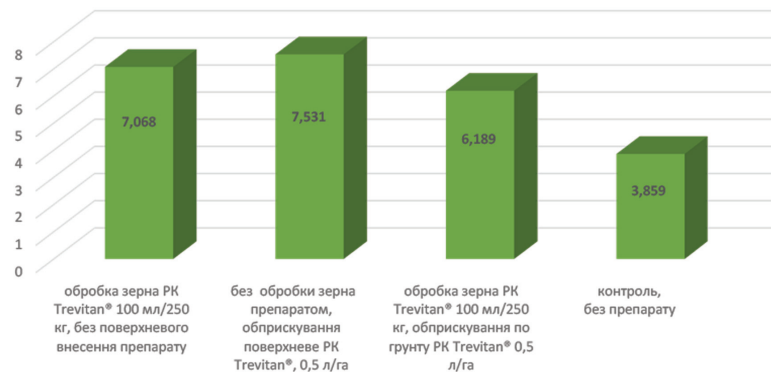


Рисунок 2 – Маса надземних органів пшениці озимої у фазі кушення, г

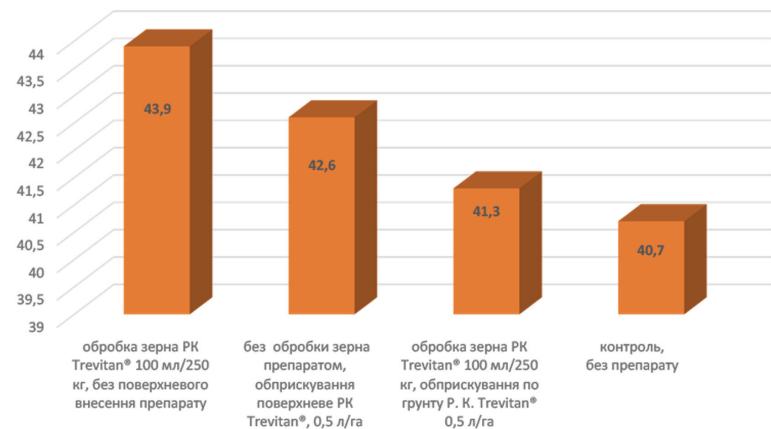


Рисунок 3 – Висота пшениці озимої, см

маси рослин пшениці озимої у фазі кушення у варіанті В, за поверхневого оприскування ґрунту РК Trevitan® 0,5 л/га у фазі кушення та у варіанті Б з обробленим зерном РК Trevitan® 100 мл на 250 кг (рис. 2). Порівняно із контролем найви-

щий приріст маси рослин (майже на 49%) відмічено у варіанті В.

Висота рослин пшениці озимої пов'язана з позитивним впливом інноваційного препарату РК Trevitan®, особливо під час оброблення зерна, де спостерігалось збільшення на 8% порівняно з контролем (рис. 3).

Досліджувані елементи технології вирощування також суттєво вплинули на ростові процеси кореневої системи пшениці озимої (рис. 4).

Дослідженнями встановлено також високу ефективність застосування інноваційного препарату РК Trevitan® у відновленні корисної ґрунтової мікробіоти (рис. 5) та збереження вологи в ґрунті (рис. 6).

Мікробіологічна активність включає метаболічні процеси і реакції, які відбуваються у ґрунті за участю мікрофлори і мікрофауни. Основними функціями мікрофлори є гумусоутворення, підготовка та доставка елементів живлення, захист рослин від хвороб. До основних показників мікробіологічної активності належать ґрунтове “дихання” і ферментативна активність, чисельність і біомаса мікроорганізмів. Зниження рівня ґрунтового дихання може вказувати на те, що ґрунтові умови, наприклад, температура, вологість, аерація, доступні форми N лімітують біологічну активність і розклад органічної речовини [Новохацький та ін., 2020].

Запаси продуктивної вологи є одним із показників агрометеорологічного стану ґрунту і впливають на ріст і розвиток рослин, урожайність, а також ефективність агротехнічних заходів. Критерієм оцінки весняних запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту слугує ступінь відповідності цих запасів найменшій польовій вологоємкості, яка для метрового шару чорноземів становить 170-190 мм. Зволоження орного шару ґрунту характеризує всю різноманіт-



Рисунок 4 – Розвиток кореневої системи



Рисунок 5 – Біорізноманіття у ґрунті

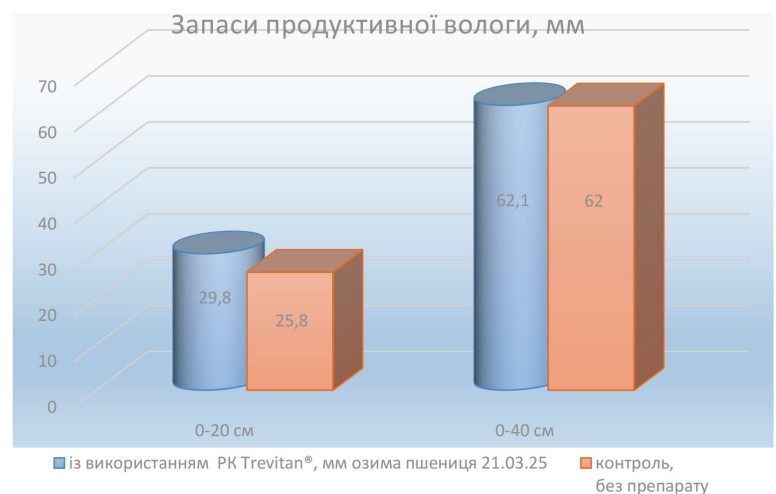


Рисунок 6 – Запаси продуктивної вологи у ґрунті на дослідному полі пшениці озимої (відбір проб 01.05.2025 р.)

ність погодних умов, рівень удосконалення агротехніки і стан ґрунту. Висушення цього шару ґрунту належить до головних причин зниження врожайності сільськогосподарських культур. Від ступеня зволоження верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту залежить діяльність кореневої системи рослин, використання ними

елементів живлення, а також діяльність ґрунтових мікроорганізмів. Пересихання орного шару у будь якій із декад у період від сходів до цвітіння певною мірою знижує врожай зернових культур. Тому визначення запасів продуктивної вологи в ґрунті є найбільш поширеним ґрунтовим показником.

Обговорення. Вплив на вегетаційний розвиток озимої пшениці має декілька аспектів, які залежать від різних факторів. Один із ключових факторів – це строк сівби та умови осіннього періоду, які впливають на подальший ріст і розвиток. Латвійські вчені вивчали реакцію озимої пшениці на п'ять різних строків сівби. Було визначено початок періоду спокою та оцінено потреби для періоду від сівби до сходів і від сходів до стану спокою [Kanarickas et al., 2024].

Несприятливі умови, наприклад посуха та зміни клімату також можуть впливати на вегетацію пшениці, особливо на її морозостійкість і продуктивність. Учені Китаю дослідили вплив потепління на ріст озимої пшениці та виробництво білка, де засвідчено що середня врожайність озимої пшениці була нижчою за безорної обробки, ніж за традиційної обробки, а потепління сприяло транспортуванню азоту до зерна, змінюючи фізіологію озимої пшениці, а також підвищення температури та безорна обробка збільшили вміст білка в зерні озимої пшениці [Kong et al., 2023]. Вплив кліматичних змін на вирощування пшениці озимої відображено у дослідженні на Північнокитайській рівнині (1980-2020) з використанням алгоритму випадкового лісу та оцінки чутливості врожайності до різних кліматичних показників. Результати показали, що така модель добре створює врожайність озимої пшениці в різних регіонах посіву. Загалом, збільшення кількості опадів на 10% має тенденцію до підвищення врожайності [Zheng & Zhang, 2025].

Загалом вегетаційний розвиток озимої пшениці – це складний процес, який залежить від взаємодії багатьох факторів. Управління цими факторами, зокрема ви-

бором сорту, строками сівби, застосування добрив, захистом від хвороб і шкідників сприяє оптимізації вегетаційного процесу та досягненню високої врожайності. У зоні Південного Степу України вчені досліджували вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням складних добрив і біостимулятора росту. Дослідженнями впливу мінерального живлення сільськогосподарських культур в умовах недостатнього зволоження встановили, що застосування добрив сумісно з біопрепаратами підвищує наростання біомаси, його врожайність та збільшує масу [Drobitko et al., 2024; Turaeva et al., 2024; Panfilova et al., 2025].

Таким чином, зазначимо, що на вирощування пшениці озимої впливає багато факторів і дослідження проводяться в багатьох країнах. Досліди, які закладалися фахівцями УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого із застосуванням добрив і біопрепаратів, також показували позитивні результати [Дацько та ін., Новохацький, Майданович, 2022]. Це дослідження також засвідчило позитивну динаміку вегетаційних процесів пшениці озимої внаслідок застосування інноваційного препарату РК Trevitan® навіть без додаткового внесення мінеральних добрив.

Висновки. Останнім часом аграрії знижують внесення органічних і мінеральних добрив, що сприяє зниженню вмісту не лише макро-, а і мікроелементів. При використанні сучасних препаратів і рістрегулюючих речовин рослини досить добре розвиваються в процесі вегетації, є стійкими до стресових умов, що є актуальним в умовах змін клімату та зростаючих вимог до екологічності агровиробництва, не накопичуються в довкіллі, не шкодять корисній мікрофлорі ґрунту й зберігають його родючість. Їх доцільно використовувати для передпосівної обробки насіння і для обробітку ґрунту.

Вплив інноваційних препаратів, зокрема РК Trevitan® на вирощування сільськогосподарських культур є важливою темою в контексті сталого землеробства, зменшення використання хімічних засо-

бів захисту рослин і добрив, а також підвищення екологічної безпеки аграрного виробництва.

Список літератури

Дацько, А., Хоменко, Т., Новохацький, М., Квасніцька, Л., Умрихін, Н. (2022). Ефективність мікробних препаратів за обробки насіння пшениці озимої. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Вип. 31 (45). С. 121-129.

Дзендзель, А. Ю., & Пида, С. В. (2021). Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для швидкої регенерації ґрунту. Еко Форум – 2021, 51-53. <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3c8beab2-43b3-4986-b27c-4e2e7bc2e3a4/content#page=51>

Дзендзель, А. Ю., & Пида, С. В. (2023). Вплив рекультиванту композиційного TREVITAN® на посівні якості насіння та вегетаційні процеси проростків пшениці м'якої. <https://scispace.com/pdf/vpliv-rekultivantu-kompozitsiinogo-trevitan-r-na-posivni-10w8mtaj58.pdf>

Новохацький М., Майданович Н. (2022). Дослідження ефективності застосування біопрепаратів для вирощування пшениці озимої. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Вип. 30 (44). С. 98-106.

Новохацький, М.Л., Таргоня, В.С., Сердюченко, Н.М., Бондаренко, О.А., Крутякова, В.І., Бельченко, В.М. (2020). Основні складові інтенсифікації біологічного агровиробництва – Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України: колективна монографія; за ред. Т.О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя». С. 158-165.

Прокопенко, Н., Браславська, О., & Грицик, О. (2025). Вплив сучасних методів землекористування на деградацію ґрунтів. Містобудування та територіальне планування, (88), 375-389. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389>

[org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389](https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389)

Степаненко, С.М., Польовий, В.М. та ін. (2018). Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія. Одеський державний екологічний університет, 548 с.

Aggarwal, P., Vyas, S., Thornton, P., Bruce, M., Campbell, B., Kropff, M. (2019). Importance of considering technology growth in impact assessments of climate change on agriculture. *Global Food Security*. Volume 23, December 2019, Pages 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.04.002>

Bergstrand, K. J. (2022). Organic fertilizers in greenhouse production systems – a review. *Scientia Horticulturae*, 295, 110855. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110855>

Drobitko, A., Kachanova, T., Markova, N., & Nikonchuk, N. (2024). Innovative approaches to growing grain crops in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(11), 41-51. <https://doi.org/10.48077/sci-hor11.2024.41>

Kanapickas, A., Vagusevičienė, I., & Sujetovienė, G. (2024). The effects of different sowing dates on the autumn development and yield of winter wheat in Central Lithuania. *Atmosphere*, 15(6), 738. <https://doi.org/10.3390/atmos15060738>

Kong, X., Hou, R., Yang, G., & Ouyang, Z. (2023). Climate warming extends the effective growth period of winter wheat and increases grain protein content. *Agricultural and Forest Meteorology*, 336, 109477.

Kotlyarov, V. V., Kotlyarov, D. V., & Novikov, D. A. (2021, November). Biologization of growing grain crops technology. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 843, No. 1, p. 012044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/843/1/012044>

Moscona, J., & Sastry, K. A. (2025). Inappropriate technology: Evidence from global agriculture (No. w33500). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w33500>

Panfilova, A., Korhova, M., Domaratskiy, Y., & Kozlova, O. (2025). Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different mois-

References

- ture conditions in the steppe zone. *Ecol. Eng. Environ. Technol.*, 3:245-254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>
- Rahman, S., Anik, A. R., & Sarker, J. R. (2022). Climate, environment and socio-economic drivers of global agricultural productivity growth. *Land*, 11(4), 512. <https://doi.org/10.3390/land11040512>
- Saraswat, P., Singh, S., Prasad, M., Misra, R., Rajput, V. D., & Ranjan, R. (2023). Applications of bio-based nanomaterials in environment and agriculture: A review on recent progresses. *Hybrid Advances*, 4, 100097. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2023.100097>
- Shah, K. K., Modi, B., Pandey, H. P., Subedi, A., Aryal, G., Pandey, M., & Shrestha, J. (2021). Diversified crop rotation: an approach for sustainable agriculture production. *Advances in Agriculture*, 2021(1), 8924087. <https://doi.org/10.1155/2021/8924087>
- Turaeva, S., Kurbanova, E., Mamorozikov, U., Nurmakhmadova, P., Khidirova, N., Juraev, D., ... & Aynakulova, Z. (2024). Efficiency of the biostimulant in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Sabrao Journal of Breeding & Genetics*, 56(5). <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.21>
- Vyas, S., Khatri-Chhetri, A., Aggarwal, P., Thornton, P., & Campbell, B. M. (2022). Perspective: The gap between intent and climate action in agriculture. *Global Food Security*, 32, 100612. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100612>
- Yohannes, H. (2016). A Review on Relationship between Climate Change and Agriculture. *J. Earth Sci Clim Change* 7: 335. <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000335>
- Yuan, X., Li, S., Chen, J., Yu, H., Yang, T., Wang, C., ... & Ao, X. (2024). Impacts of global climate change on agricultural production: a comprehensive review. *Agronomy*, 14(7), 1360. <https://doi.org/10.3390/agronomy14071360>
- Zheng, J., & Zhang, S. (2025). Assessing the Impact of Climate Change on Winter Wheat Production in the North China Plain from 1980 to 2020. *Agriculture*, 15(5), 449. <https://doi.org/10.3390/agriculture15050449>
- Aggarwal, P., Vyas, S., Thornton, P., Bruce, M., Campbell, B., Kropff, M. (2019). Importance of considering technology growth in impact assessments of climate change on agriculture. *Global Food Security*. Volume 23, December 2019, Pages 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.04.002>
- Bergstrand, K. J. (2022). Organic fertilizers in greenhouse production systems – a review. *Scientia Horticulturae*, 295, 110855. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110855>
- Datsko, A., Khomenko, T., Novokhatskyi, M., Kvasnitska, L., & Umrykhin, N. (2022). Efficiency of microbial preparations for winter wheat seed treatment. *Technical and Technological Aspects of the Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine*, Issue 31 (45), 121–129.
- Drobitko, A., Kachanova, T., Markova, N., & Nikonchuk, N. (2024). Innovative approaches to growing grain crops in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 27(11), 41-51. <https://doi.org/10.48077/sci-hor11.2024.41>
- Dzendzel, A. Yu., & Pyda, S. V. (2021). Composite recultivant Trevitan™ – a new complex preparation for rapid soil regeneration. *Eco Forum – 2021*, 51–53. <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3c8beab2-43b3-4986-b27c-4e2e7bc2e3a4/content#page=51>
- Dzendzel, A. Yu., & Pyda, S. V. (2023). Influence of the composite recultivant TRE-VITAN® on the sowing qualities of seeds and growth processes of soft wheat sprouts. <https://scispace.com/pdf/vpliv-rekultivan-tu-kompozitsiinogo-trevitan-r-na-posivni-10w8mtaj58.pdf>
- Kanapickas, A., Vagusevičienė, I., & Sujetovienė, G. (2024). The effects of different sowing dates on the autumn development and yield of winter wheat in Central Lithuania. *Atmosphere*, 15(6), 738. <https://doi.org/10.3390/atmos15060738>
- Kong, X., Hou, R., Yang, G., & Ouyang, Z. (2023). Climate warming extends the effective growth period of winter wheat and

increases grain protein content. *Agricultural and Forest Meteorology*, 336, 109477.

Kotlyarov, V. V., Kotlyarov, D. V., & Novikov, D. A. (2021, November). Biologization of growing grain crops technology. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 843, No. 1, p. 012044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/843/1/012044>

Moscona, J., & Sastry, K. A. (2025). Inappropriate technology: Evidence from global agriculture (No. w33500). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w33500>

Novokhatskyi, M., & Maidanovych, N. (2022). Study of the efficiency of biopreparation use for winter wheat cultivation. *Technical and Technological Aspects of the Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine*, Issue 30 (44), 98–106.

Novokhatskyi, M.L., Targonya, V.S., Serdyuchenko, N.M., Bondarenko, O.A., Krutyakova, V.I., & Belchenko, V.M. (2020). Main components of intensification of biological agricultural production. In: Chaika, T.O. (Ed.), *Environmental Innovations for Enhancing the Economic and Food Security of Ukraine: A Collective Monograph* (pp. 158-165). Poltava: Astraia Publishing House.

Panfilova, A., Korhova, M., Domaratskiy, Y., & Kozlova, O. (2025). Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecol. Eng. Environ. Technol.*, 3:245-254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>

Prokopenko, N., Braslavskaya, O., & Hrytsyk, O. (2025). The impact of modern land use methods on soil degradation. *Urban Planning and Spatial Development*, (88), 375-389. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2025.88.375-389>

Rahman, S., Anik, A. R., & Sarker, J. R. (2022). Climate, environment and socio-economic drivers of global agricultural productivity growth. *Land*, 11(4), 512. <https://doi.org/10.3390/land11040512>

Saraswat, P., Singh, S., Prasad, M., Misra, R., Rajput, V. D., & Ranjan, R.

(2023). Applications of bio-based nano-materials in environment and agriculture: A review on recent progresses. *Hybrid Advances*, 4, 100097. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2023.100097>

Shah, K. K., Modi, B., Pandey, H. P., Subedi, A., Aryal, G., Pandey, M., & Shrestha, J. (2021). Diversified crop rotation: an approach for sustainable agriculture production. *Advances in Agriculture*, 2021(1), 8924087. <https://doi.org/10.1155/2021/8924087>

Stepanenko, S.M., Poliovyi, V.M., et al. (2018). *Climate Risks to the Functioning of Economic Sectors in Ukraine Under Climate Change Conditions: Monograph*. Odessa State Environmental University, 548 p.

Turaeva, S., Kurbanova, E., Mamarozikov, U., Nurmakhmadova, P., Khidirova, N., Juraev, D., ... & Aynakulova, Z. (2024). Efficiency of the biostimulant in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Sabrao Journal of Breeding & Genetics*, 56(5). <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.21>

Vyas, S., Khatri-Chhetri, A., Aggarwal, P., Thornton, P., & Campbell, B. M. (2022). Perspective: The gap between intent and climate action in agriculture. *Global Food Security*, 32, 100612. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100612>

Yohannes, H. (2016). A Review on Relationship between Climate Change and Agriculture. *J. Earth Sci Clim Change* 7: 335. <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000335>

Yuan, X., Li, S., Chen, J., Yu, H., Yang, T., Wang, C., ... & Ao, X. (2024). Impacts of global climate change on agricultural production: a comprehensive review. *Agronomy*, 14(7), 1360. <https://doi.org/10.3390/agronomy14071360>

Zheng, J., & Zhang, S. (2025). Assessing the Impact of Climate Change on Winter Wheat Production in the North China Plain from 1980 to 2020. *Agriculture*, 15(5), 449. <https://doi.org/10.3390/agriculture15050449>

UDC 631.5; 631.8:633.1

INFLUENCE OF THE COMPOSITE RECVLTIVANT TREVITAN® POLYCOMPLEX ON GROWTH PROCESSES OF WINTER WHEAT

Khalin, S., PhD in Economical Sc., Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0002-7510-5056>

Haiday T., PhD in Technical Sc.,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>

Panchenko L.,

Chaika V.,

L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Dzendzel A., PhD, Doctoral Student of the Department of Botany and Zoology
<https://orcid.org/0000-0002-9281-3089>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

Summary

The purpose of this study is to investigate the comprehensive effects of the innovative composite recultivant Trevitan® (CR Trevitan®) on the agrocenosis of winter wheat. The key objectives included assessing its impact on the restoration of beneficial soil microbiota, stimulation of root system development, improvement of vegetative growth indicators, and the ability to retain productive soil moisture.

Methods. Field research was conducted during 2024-2025 in the Bila Tserkva district of Kyiv region on typical chernozem soils. The object of study was winter wheat of the «Dzhersi» variety. The experiment included four treatments: control (no application); seed treatment with CR Trevitan® (100 ml/250 kg); surface spraying of soil with the preparation (0.5 L/ha); and combined application of both methods. CR Trevitan® is an organo-mineral complex, a colloidal composite of humic and fulvic acids, as well as macro- and microelements. The effectiveness of the preparation was evaluated through the analysis of key biometric plant indicators (tillering, biomass, height), root system development, microbiological activity, and productive soil moisture content.

Results. The application of CR Trevitan® demonstrated a significant positive impact on all studied parameters compared to the control. The best results were achieved through the combined use of the preparation. Specifically, winter wheat tillering increased by 35%, and plant biomass at the tillering stage grew by 49% with surface spraying. Pre-sowing seed treatment led to a 7% increase in plant height. A significant stimulation of root system development was also observed, which is critical for nutrient uptake and plant resilience. Furthermore, the preparation effectively promoted the restoration of beneficial soil microflora and improved soil moisture retention, as confirmed by relevant analyses.

Conclusions. The study confirmed the high effectiveness of the composite recultivant Trevitan® as a tool for the biologization of winter wheat cultivation. Its application comprehensively enhances growth and development conditions: it stimulates vegetative processes, intensifies root development, restores biological soil activity, and optimizes the water regime. Thus, CR Trevitan® is a promising product for sustainable agriculture, capable of increasing yields and environmental safety, particularly under reduced use of mineral fertilizers and climate instability.

Keywords: agrocenosis, composite recultivant Trevitan, agrochemical soil indicators, growth parameters, biological soil condition, winter wheat, moisture retention.