

УДК 632.937.1.04:632.937.1.02

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.17>

## ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ПРЕПАРАТИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

**Щетина С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва, декан факультету плодовоовочівництва,  
екології та захисту рослин,

Уманський національний університет садівництва

**Тернавський А.Г.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

**Кецкало В.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва,

Уманський національний університет садівництва

Овочівництво належить до стратегічно важливих напрямів розвитку сільськогосподарського виробництва, що не лише гарантує продовольчу безпеку держави, а й забезпечує сировиною харчову і переробну промисловість. Проте надмірне використання пестицидів і агрохімікатів у технологіях вирощування овочів спровоковане порушенням сівозміни, резистентними шкідниками та бур'янами призводить до накопичення шкідливих речовин як в овочах, так і агроценозах. Тому питання отримання якісної і безпечної продукції овочівництва за використання біологічних препаратів постійно зберігає свою актуальність. На початок 2024 р. чинний Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, містить 43 біопрепарати та 38 регуляторів росту рослин (РРР), які дозволено до використання на овочевих культурах. Найпоширенішими РРР в Україні є: Альга, Брілон, Біоглобін, Рутер, Квадростім, Опті Рост, Аїдамін-Цито, Кроун МН, Ікс-Сайт (Х-Суте), Збс РК, Украхін РК, Egrow, Іткен РК, Емістим, Вимпел та ін. Серед біопрепаратів найбільш широко застосовують препарати з комплексною захисно-стимулюючою дією. Більшість біологічних препаратів містять штами родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Streptomyces*, *Azotobacter* та володіють різною антагоністичною, рістстимулюючою, азотфіксуючою, фосфатмобілізуючою активністю. Ці препарати вирізняються відсутністю шкідливого впливу на навколишнє середовище, а також можуть підвищувати ефективність вирощування овочів шляхом підтримки природних процесів у ґрунті та рослинах. Загальна мета застосування екологічно безпечних препаратів при вирощуванні овочів полягає у створенні стабільних, екологічно безпечних та ефективних технологій, які сприяють збереженню навколишнього природного середовища та забезпечують безпеку харчування для людей. Біологізація системи захисту і удобрення овочевих культур забезпечить поліпшення показників якості виробленої продукції, зменшить втрати овочів від збирання, дозволить перетворити вітчизняний овочевий комплекс у вискоелективний, експортноспроможний і стабільний сектор економіки України.

**Ключові слова:** біопрепарати, овочеві культури, регулятори росту рослин, біофунгіциди, фітогормони.

### *Shchetyna S.V., Ternavskiy A.H., Ketskalov V.V. Ecological preparations in vegetable crop cultivation technologies*

Vegetable growing is among the strategically important directions in the development of agricultural production, ensuring not only the food security of the country but also providing raw materials for the food and processing industries. However, the excessive use of pesticides and agrochemicals in vegetable cultivation technologies, caused by the disruption of crop rotation, resistant pests, and weeds, leads to the accumulation of harmful substances both in vegetables and agroecosystems. Therefore, the issue of obtaining high-quality and safe vegetable products using biological preparations remains relevant. As of early 2024, the current State Register of Pesticides and Agrochemicals allowed for use in Ukraine includes 43 bio-preparations and 38 plant growth regulators (PGRs) permitted for use on vegetable crops. The most common

*PGRs in Ukraine include Alga, Brilon, Bioglobine, Router, Quadrostim, Opti Growth, Aidamin-Cito, Crown MN, X-Cyte, 36c PK, Ukrauxin RK, Egrow, Iken RK, Emistim, VimpeL, and others. Among bio-preparations, those with complex protective-stimulating action are most widely used. Most biological preparations contain strains of the genera Bacillus, Pseudomonas, Trichoderma, Chaetomium, Streptomyces, Azotobacter, and exhibit various antagonistic, growth-stimulating, nitrogen-fixing, and phosphate-mobilizing activities. These preparations are distinguished by their absence of harmful impact on the environment and can also enhance the efficiency of vegetable cultivation by supporting natural processes in the soil and plants. The overall goal of applying ecologically safe preparations in vegetable cultivation is to develop stable, environmentally friendly, and effective technologies that contribute to the preservation of the surrounding natural environment and ensure food safety for humans. Biologization of the protection and fertilization system for vegetable crops will improve the quality indicators of the harvested produce, reduce vegetable losses from harvesting to consumption, and transform the domestic vegetable complex into a highly efficient, export-oriented, and stable sector of Ukraine's economy.*

**Key words:** biological products, vegetable crops, plant growth regulators, biofungicides, phytohormones.

**Постановка проблеми.** Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визначає здоров'я людини як гомеостатичний стан трьох складових: фізичної, психологічної та соціальної. Загальновідомо, що запорукою збереження фізичного здоров'я людини є якість та склад харчування. Базою раціону людини є овочі з добовою нормою споживання (картопля не входить, її виділяють окремо) для дорослої людини – 300 г, для дітей віком від 6 до 18 років – 100 г [1, с. 2]. В Україні вимоги до контролю якості та безпечності овочів та продуктів їх переробки (код за ІС8 67.080.20) викладено у низці ДСТУ, ДСТУ ГОСТ, ДСТУ ISO, ДСТУ EN, ДСТУ ЕЭК ООН FFV [2, с. 5]. Наразі на етапі євроінтеграції і приєднання до Європейського Союзу важливим завданням для України є виробництво якісної і безпечної продукції, відповідно до чинних стандартів (ДСТУ ISO 9000:2007) [3, с. 1–14; 4, с. 11]. Однак якість і безпечність вітчизняної овочевої продукції викликає занепокоєння, оскільки має місце порушення технологій вирощування овочевих культур, надмірне застосування пестицидів та агрохімікатів, використання неякісного насінневого матеріалу тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз офіційних статистичних даних свідчить, що посівні площі під овочевими культурами в усьому світі постійно зростають і нині становлять близько 55 млн га, а середня врожайність овочевих культур становить 17 т/га [5]. Перше місце серед овочевих культур на світовому ринку займає помідор (*Solanum lycopersicum* L.) (15 %), на другому – перець (*Capsicum annuum* L.) (11 %) [6, с. 52; 7, с. 76]. В Україні на 2021 р. посівні площі під овочами відкритого ґрунту становили 452,8 тис. га [7, с. 78; 8, с. 1]. При цьому майже 98,7 % площ припадає на вирощування овочів у відкритому ґрунті. У 2023 р. експерти відмічають загальне падіння ринку овочів відкритого ґрунту на рівні 25–30 % [9, с. 1]. Найбільшу частку в структурі площ овочевих культур традиційно займають помідори (17 %), капуста (16 %), огірки (13 %), цибуля ріпчаста (12 %), морква (10 %), буряк столовий (9 %), часник (5 %), кабачки (7 %), баклажани (1 %) [10, с. 2].

Водночас зростають і вимоги до якості й безпечності овочевої продукції, що регламентується низкою директив і стандартів [4, с. 11].

Нині агровиробники при вирощуванні овочів застосовують інтенсивні технології з порушенням сівозміни, оскільки сфокусовані на отримання надприбутків. Багаторічними дослідженнями доведено, що беззмінне вирощування як овочевих, так і інших культур призводить до глибоких змін агрохімічних, фізичних та біологічних показників ґрунту [11, с. 10; 12, с. 146]. Після декількох «виснажливих»

сезонів вирощування овочевих культур виявляють деградацію і погіршення фітосанітарного стану ґрунту, зниження якості, товарності і врожайності овочевої продукції [10, с. 13]. Вважають, що головним чинником, який обмежує вегетаційний цикл овочевих рослин, у т.ч. дозрівання і товарність, є шкідливі організми – бур'яни, шкідники та збудники хвороб різної етимології. Своєю чергою, надмірне застосування засобів захисту рослин (ЗЗР) спричиняє надмірні залишки кількості пестицидів у продукції, наносить шкоду агроценозам і навколишньому природному середовищу. Такі негативні наслідки для екосистем і здоров'я людини визначають актуальність пошуку, розроблення і впровадження в овочівництво екологічно безпечних біопрепаратів, регуляторів росту рослин (PPR), органо-мінеральних та мікродобрив у системі захисту й удобрення овочевих культур. Крім того, на сучасному етапі розвитку агробізнесу і виробництва біотехнологічної продукції необхідно приділяти увагу і застосовувати нові сучасні стратегії просування біопрепаратів і PPR екологічно орієнтованим виробникам сільськогосподарської продукції [13, с. 107, 112].

**Постановка завдання.** Метою досліджень передбачали проаналізувати вітчизняний ринок та ефективність біологічних препаратів і PPR, які дозволені для застосування на овочевих культурах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Екологічно безпечні препарати для вирощування овочевих культур включають у себе біологічні препарати, органічні добрива, а також регулятори росту рослин на основі природного або натурального походження. Ці препарати вирізняються відсутністю шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та також можуть підвищувати ефективність вирощування овочів шляхом підтримки природних процесів у ґрунті та рослинах [14, с. 104–105; 15, с. 73]. На початок 2024 р., відповідно до чинного Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [16] Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України зареєстровано та дозволено до використання в Україні на овочевих культурах (у т.ч. картопля, буряки столові) 43 біопрепарати та 38 PPR.

Біопрепарати, які представлені на ринку України виробляються як вітчизняними, так і зарубіжними компаніями. Серед провідних вітчизняних виробників біопрепаратів для овочевих культур є «Торговий Дім «БТУ-Центр», «Виробниче підприємство «Укрзооветпромстач», «Торговий Дім «Ензим-Агро», «Науково-виробниче підприємство «Мікробні Біотехнології» та ін.

Регулятори росту та розвитку рослин – це органічні сполуки іншого типу, ніж поживні речовини, що викликають стимуляцію (посилення) або інгібування (ослаблення) процесів росту і розвитку. Вони можуть бути як природними речовинами (фітогормони, що утворюються всередині рослин), так і синтезованими людиною препаратами). Світовий ринок PPR зростає впродовж багатьох років та оцінюється в \$1550 млн із середньорічним темпом росту 4,6 % (*Plant Growth Regulators Market*) [17, с. 67]. Всі PPR, котрі є на ринку України, базуються на основних групах фітогормонів: ауксинах, гіберелінах, цитокінах та похідних етилену. Також можна є PPR, що містять інші речовини, а саме брасіностероїди, жасмонати, поліпептидні гормони, крезацин, олігосахариди, гумінові кислоти. Наявні комплексні PPR, наприклад регулятор росту Фреш – містить суміш фітогормонів, зокрема індолілмасляну кислоту, гібереліни, бурштинову кислоту, амінокислоти, солі гумінових і фульвових кислот.

Серед торгових марок на ринку PPR в Україні найчастіше зустрічаються препарати: Альга, Бірлон, Біоглобін, Рутер, Квадростим, Опті Рост, Айдамін-Цито,

Кроун МН, Ікс-Сайт (X-Cyte), 36с РК, Ukrauxin РК, Egrow, Іткен РК, Емістим, Вимпел та багато ін.

Вченими Інституту захисту рослин НААН визначено перспективність застосування біопрепаратів на картоплі, овочевих, технічних та садових культурах і встановлено, що застосування біологічної системи захисту може складати що найменше 40–50 % для відкритого ґрунту і не менше 90 % для закритого ґрунту. Такий рівень біологічних засобів в інтегрованих системах дасть змогу зменшити пестицидне навантаження в 2,0–2,5 рази [18, с. 23].

Сучасні біопрепарати для вирощування овочевих культур можна розподілити на групи відповідно до дії, а саме:

– *ріст стимуляція / імуностимуляція / живлення рослини в тому числі азотне, фосфорне*: Азогран, Азотер, Азотер СЦ, Азотер, Азотофіт, ЕКОпроп N (ЕКОпропN), Біокомплекс БТУ Оваліс Різофертіл, Нандо (Біоексперт, БіоNPK), БМК-1, БМК-2, Мегатер (Megater) Atlanticell місоміх (Атлантіцел Мікомікс), ВП, Sinsmart, KS;

– *захисної (бактеріально-фунгіцидна) дії*: Міко Хелп, Фітолавін, Фітоплазмін, Казумін 2Л, Псевдобактерін-2 (Респекта), Трихофіт, Споразин, Фітолавін, Фітоцид, Серенада ASO SC, Біогель-Плюс, Віплант (Viplant), СПА-3Р1 (SPA-ZR1);

– *інсекто-акарицидна та нематоцидна дії*: Аверком, Актофіт, Актоверм, КЕ, Актоверм формула, Бітоксикацилін-БТУ, «Ентоцид (Метаризін)», Лепідоцид – БТУ, БІОЛЕП (Лепідоцид) СК, Нутаргард, Хеліковекс, КС, Мезотрофін КЕМ, Нематодос КЕМ, Insecta BVM.

Біологічний контроль розвитку та поширення фітопатогенів за дії мікроорганізмів-антагоністів вважають альтернативним засобом для зменшення використання синтетичних фунгіцидів із низьким негативним впливом на навколишнє природне середовище. В останні десятиліття мікроорганізми з антагоністичними властивостями родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Trichoderma*, *Pichia*, *Candida* об'єднані в групу під назвою агенти біологічного контролю (*BCA*, *biological control agents*). Вчені вважають, що механізми біоконтролю *BCA* базуються на здатності продукувати фунгіцидні сполуки, колонізувати, конкурувати за поживні речовини та індукований феномен системної резистентності (*ISR*) у рослинах-господарях [19, с. 115].

Так, наприклад, дослідженнями з визначення антагоністичних властивостей штаму *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 на *Fusarium oxysporum* F. sp. *Lycopersici* в кореневій зоні помідора встановлено, що штам RWL-1 здатний пригнічувати розвиток патогена на 79,12 % порівняно з контролем. Водночас передпосівна інокуляція насіння дає змогу отримати умовно здорову розсаду помідора та стимулює збільшення довжини пагона і кореня, а також підвищує вміст хлорофілів на 27,5 % порівняно з контролем [20, с. 7–9].

В умовах відкритого і закритого ґрунту численними дослідом доведено ефективність дії мікроорганізмів-агентів біопрепаратів Аверком, Біофосфорин, Гаупсин, Планриз, Триходермін, Азотобактерин, Азострепт. Встановлено, що більшість досліджуваних біопрепаратів активно пригнічують проростання спор збудників *Alternaria solani* та *Phytophthora infestans*. В умовах закритого ґрунту застосування біопрепаратів забезпечило захисну дію на рівні 33,2–70,1 % проти ранньої сухої плямистості та 34,3–65,5 % проти фітофторозу на помідорі та підвищити продуктивність і якість плодів. Найвищий захисний ефект проти ранньої сухої плямистості спостерігали за застосування біопрепаратів Аверком, Біофосфорин, Гаупсин, Планриз, Триходермін. Проти фітофторозу більш ефективні

Біофосфорин, Азотобактерин, Азострепт, Гаупсин. Використання біопрепаратів забезпечило зростання продуктивності, отримання якісних плодів на 19–66 % залежно від сорту помідора [21, с. 1763].

Розроблено інноваційні біопрепарат на основі метаболітів стрептоміцетів із фітостимулюючою, рістрегулюючою, антистресовою та адаптогенною дією Аверком Н (*Streptomyces avermitilis* IMB Ас-5015+хітозан) і Фітовіт (*S. netropsis* IMB Ас-5025) та із додаванням препаратів Аверстім і Фітостім на основі природних гумітів. Дослідження показало підвищення ефективності в 2–7 рази створеного препарату захисної дії проти нематоди бурякової порівняно з контролем. Встановлено, що період захисної дії може сягати 15 діб, зниження личинок II–IV віку – до 35 % [22, с. 110; 23, с. 152]. Препарат Триходермін застосовують проти збудників вертицильозу селери, баклажана, фузаріозного в'янення кавуна, ризоктоніозу картоплі, а також для контролю шкідливості збудників різних видів гнилей [24, с. 125].

За вирощування огірка в теплиці встановлено, що передпосівна інокуляція насіння комплексом мікроміцетів роду *Trichoderma* та бактерією *Pseudomonas* (0,5 % розчин) із наступним 4-разовим краплинним поливом упродовж вегетації (0,1 % суспензія) знижує ураження рослин огірка кореневою гниллю на 75,5–85,6 % та підвищує врожайність з 5,5 до 10,5 кг/м<sup>2</sup> [18, с. 23].

Доведено ефективність застосування композиційних селеновмісних РРР Д-8СЕ і Д-АМССЕ на капусті білоголової сортів 'Харківська зимова', 'Українська осінь', 'Білосніжка' та капусти червоноголової сорту 'Палета', що забезпечило збільшення маси головок на 22–23 % та щільності головок на 13–22 % залежно від сорту [25, с. 14].

Використання препаратів Епін-Н та Вимпел за вирощування різних сортів капусти кольрабі забезпечило появу сходів у середньому на 1–2 доби раніше та настання інших стадій – в середньому на 3–4 доби. Врожайність коренеплодів у середньому зросла на 0,5–1 кг/м<sup>2</sup> [26, с. 3].

Для рослин родини Гарбузові (*Cucurbitaceae*) проти акремоніозу (збудник *Acremonium cucurbitacearum*) ефективним є штам *Trichoderma* sp. 017, який володіє найшвидшим ростом і активним гіперпаразитизмом, за морфолого-культуральними ознаками штам віднесено до виду *T. viride* 017 [27, с. 47]. Штам бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB проявляє антагоністичну активність до фітопатогенних мікроміцетів родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Nigrospora* та здатний синтезувати екзополісахариди амілопектин та леван; фітогормональні сполуки: ауксин, абсцизову кислоту, гіберелові кислоти, цитокініни; вітаміни: тіамін (В1), рибофлавін (В2), піридоксин (В6), фолієву кислоту; виявляє фосфатазну, амілолітичну, протеолітичну, пектолітичну активності [28, с. 50].

Все частіше в технологіях вирощування овочевих культур поєднують препарати різного функціонального призначення. Важливим аспектом застосування біологічних препаратів є їх можливість поєднання з речовинами стимулюючої дії, для підвищення імунітету рослин та зменшення застосування хімічних засобів захисту. Так, дослідження сумісного застосування РРР Гуміфілд та біопрепарату Азотофіт показали зростання врожайності бульб ранньої картоплі сорту 'Імпала' до 32,3–32,8 т/га, порівняно з контролем [29, с. 71].

Застосування таких РРР як Гідрогумін, Гулівер Стимул, Вимпел Максі позитивно впливає на формування продуктивних і генеративних органів рослин огірка в умовах закритого ґрунту. Зокрема, за триразового позакореневого обприскування рослин РРР урожайність плодів зросла на 1,06–2,48 кг/м<sup>2</sup> (або 8–18,7 %) [30, с. 79].

Доведено ефективність передпосівного оброблення насіння моркви розчинами фузикокцину, симбіонту-1 та цитокінінових препаратів (Біфосет, Адефим, Аденосфос), що забезпечувало підвищення енергії проростання на 6–20 %. У дослідженнях із визначення ефективності РРР Крезацин, Сілацин, Енергія М встановлено позитивну стимулюючу дію на ріст рослин родини Пасльонові (*Solanaceae*), а саме збільшення врожайності перцю солодкого на 19,1–24,7 %, помідора – на 17,5–30,9 %, баклажана – на 16,4 % [31, с. 66].

**Висновки та пропозиції.** Овочівництво належить до стратегічно важливих напрямів вітчизняного сільськогосподарського виробництва. Наразі важливого аспекту набуває все більше застосування альтернативних екологічно безпечних препаратів захисної і удобрювальної дії у технологіях вирощування овочевих культур, про що свідчить постійно зростаючий ринок біопрепаратів і регуляторів росту рослин. Використання екологічно безпечних препаратів у технологіях вирощування овочевих культур забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище та споживачів. Також на різних овочевих культурах як в умовах відкритого, так і закритого ґрунту, активно проводяться дослідження з різними біологічними препаратами та визначаються найбільш ефективні технологічні аспекти їх застосування. Водночас, в Україні застосування біологічних препаратів і РРР все ще залишається на недостатньому рівні, зокрема внаслідок низької поінформованості агровиробників.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Норми споживання основних груп харчових продуктів МОЗ України. URL: <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/Громадське%20обговорення/2020/02/19/Додаток%209.pdf> (дата звернення: 02.02.2024).
2. Національні стандарти України 67.080.20. Овочі та продукти їх перероблення. URL: <http://shop.uas.org.ua/ua/katalog-normativnih-dokumentiv/67-tekhnohhiya-vyrobnytstva-kharchovykh-produktiv/67-080-frukty-ovochi/67-080-20-ovochi-ta-produkty-ikh-pererobliannia.html?dir=desc&order=name&p=2> (дата звернення: 02.02.2024).
3. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2008. 29 с. Основні положення та словник термінів. URL: [https://dbn.at.ua/\\_id/11/1128\\_432\\_iso9000-1-.pdf](https://dbn.at.ua/_id/11/1128_432_iso9000-1-.pdf) (дата звернення: 02.02.2024).
4. Фурдичко О.І., Дем'янюк О.С. Якість і безпечність сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки України. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 1. С. 7–13.
5. Українська Правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/03/27/698430/> (дата звернення: 02.02.2024).
6. Мацибора Т.В. Інвестиційна привабливість аграрного сектору України: регіональний аспект. *Економіка АПК*. 2018. № 3. С. 49–55.
7. Могильна О.М., Рудь В.П., Хареба О.В. та ін. Пріоритетні напрями наукового забезпечення виробництва малопоширених видів овочевих рослин в Україні. *Овочівництво і баштанництво*. 2018. Вип. 64. С. 75–88.
8. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 02.02.2024).
9. Agrovery. В Україні виникають нові центри овочівництва, але ринок не повернувся до довоєнних показників. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-vinikaut-novi-centri-ovocivnictva-ale-rinok-ne-povernuvsa-do-dovoennih-rokaznikiv> (дата звернення: 02.02.2024).
10. Кернасюк Ю. Ринок овочів відкритого ґрунту та тепличних. *Агробізнес. Економічний гектар*. 17 липня 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10912-rynok-ovochivvidkrytoho-gruntu-ta-teplychnykh.html> (дата звернення: 02.02.2024).

11. Agroecological soil status in agroecosystems with monoculture / Pinchuk V. et al. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2021. Vol. 11(1). P. 1–12.
  12. Шерстобоева О.В., Дем'янюк О.С., Чабанюк Я.В. Біодіагностика і біобезпека ґрунтів агроєкосистем. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 2. С. 142–148.
  13. Дем'янюк О.С., Гайдар А.А. Обґрунтування концептуального підходу стратегії просування біотехнологічної продукції. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. С. 107–113.
  14. Стан сірого лісового ґрунту за впливу органо-мінеральних добрив і регуляторів росту рослин / Василенко М. та ін. *Агроєкологічний журнал*. 2016. № 4. С. 100–105.
  15. Михальська О.М., Бельдій Н.М., Дем'янюк О.С. Агроєкологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. *Агроєкологічний журнал*. 2013. № 2. С. 71–75.
  16. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnuj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini> (дата звернення: 02.02.2024).
  17. Ефективність регуляторів росту в овочівництві. *Овочівництво і багтанництво* / Куц О. та ін. 2020. Вип. 68. С. 63–75.
  18. Ткаленко Г., Борзих О., Ігнат В. Сучасний стан застосування біологічних засобів захисту рослин в агроценозах України. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 12. С. 18–25.
  19. Isolation and characterization of *Bacillus amyloliquefaciens* PG12 for the biological control of apple ring rot / Chen X. et al. *Postharvest Biology and Technology*. 2016. Vol. 115. P. 113–121.
  20. Plant growth-promoting endophytic bacteria versus pathogenic infections: an example of *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 and *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici in tomato / Shahzad R. et al. *PeerJ*. 2017. Vol. 5. 3107.
  21. Potential of some bioagents in fungal diseases controlling and productivity enhancement of tomatoes / Borzykh O. et al. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 2022. Vol. 55(15). P. 1750–1765.
  22. Білявська Л.О., Бабич А.Г., Бабич О.А., Статквич А.О., Іутинська Г.О. Новітні комплексні поліфункціональні біопрепарати для рослинництва. Біологічно активні препарати в рослинництві. Наукове обґрунтування – рекомендації – практичні результати: 2019 рік: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф., 25–29 черв. 2019 р. Київ: НУБіП, 2019. С. 108–112.
  23. Іутинська Г.О. Мікробні біотехнології для реалізації нової глобальної програми забезпечення сталого розвитку агросфери України. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 2. С. 149–155.
  24. Сучасний стан застосування біопрепаратів для післязбиральної обробки плодів і овочів / Пузік Л. та ін. *Овочівництво і багтанництво*. 2021. Вип. 69. С. 120–130.
  25. Selenium-containing biologically active composite formulations as effective growth regulators for improving sowing quality of seeds and morpho-biological parameters of white and purple cabbage heads / Kondratenko S. et al. *Овочівництво і багтанництво*. 2023. Вип. 73. С. 13–22.
  26. Ковтунюк З.І. Врожайність сортів капусти кольрабі залежно від застосування ріст регулюючих речовин в умовах захищеного ґрунту. *Наукові доповіді НУБіП*. 2015. № 54. URL: [https://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/20.pdf](https://nd.nubip.edu.ua/2015_5/20.pdf) (дата звернення 02.02.2024).
  27. Цехмістер Г.В., Кислинська А.С., Павленко А.А. Антагоністична активність ґрунтових мікроорганізмів як ефективний засіб захисту рослин від акремозу. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. Вип. 30. С. 46–53.
-

28. Токмакова Л., Шевченко Л., Трепач А. *Paenibacillus polymyxa* KB – продуцент біологічно активних речовин. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2022. № 35. С. 42–57.

29. Vorobyova N. Influence of bio preparations and plant growth regulators on the productivity of potato at the right-bank of the forest-steppe of Ukraine. *Овочівництво і баштанництво*. 2017. № 63. С. 65–73.

30. Прийоми підвищення урожайності плодів і насіння огірка партенокарпічного типу в умовах захищеного ґрунту / Сергієнко О. та ін. *Овочівництво і баштанництво*. 2019. № 65. С. 76–83.

31. Ефективність регуляторів росту в овочівництві / Куц О. та ін. *Овочівництво і баштанництво*. 2020. № 68. С. 63–75.

УДК 632.95.02:633.11

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.18>

## ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ РЕТАРДАНТУ ХЛОРМЕКВАТ-ХЛОРИД 750 НА ПШЕНИЦЮ М'ЯКУ ОЗИМУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

**Ярчук І.І.** – д.с.-г.н.,

професор кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Позняк В.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Черних С.А.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Лемішко С.М.** – к.с.-г.н.,

старший викладач кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Підвищення урожайності пшениці, – основної культури харчування мільйонів людей, завжди було надзвичайно важливою задачею рослинництва. Для цього використовуються різні методи як селекційного напрямку, так і розробки низки технологічних заходів, і зокрема використання регуляторів росту рослин. Для уточнення деяких особливостей формування зернової продуктивності пшениці м'якої озимої сорту Співанка при обробці насіння та посівів ретардантом росту Хлормекват-хлорид 750 залежно від різних норм висіву та способів використання препарату. Польові досліді проводили на дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету, яке відноситься до північної частини Степу України.

Вперше незначні відмінності прояву Хлормекват-хлорид 750 залежно від норм висіву було виявлено навесні після відновлення вегетації.

Застосування Хлормекват-хлориду 750 сприяло тому, що рослини краще зберігалися протягом вегетації і на момент збирання урожаю мали більшу густоту стояння. Також збільшилась і кількість всіх стебел на одиниці площі – на 3,2 % і 8,6 %, відповідно. Густина продуктивного стеблостоя при цьому зросла порівняно з контролем на 3,1 % і 9,1 %, відповідно.