
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.16:631.53.01:631.811

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.1>

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО

Аверчев О.В. – д.с.-г.н.,

професор кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Нікітенко М.П. – аспірантка, асистентка кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті відображено результати експериментальних досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння біопрепаратами на продуктивність ячменя ярого. Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальновізані в Україні методики і методичні рекомендації.

Дослідженнями встановлено, що передпосівна обробка біопрепаратами насіння ячменю ярого забезпечує зростання польової схожості та виживання рослин в межах від 10,4 до 16,5% відносних відсотків порівняно із контрольним варіантом. Кількість пагонів, площа листкової поверхні та пов'язана з нею фотосинтетична площа зростала у варіантах, де застосовували регулятори росту рослин.

Вимірювання упродовж вегетації показали, що застосування регуляторів росту сприяло збільшенню площі листкової поверхні вже на стадії бутонізації. Так, у цей період площа листкової поверхні збільшилася в межах 11,9–14,3 тис. м²/га (контроль: 8,7 тис. м²/га). Ця різниця продовжувала збільшуватися по мірі росту ярого ячменю. На момент максимального розвитку листя (колосіння) площа листкової поверхні коливалася від 45,4 до 48,4 тис. м²/га (контроль: 41,2 тис. м²/га).

Починаючи з фази колосіння, площа листкової поверхні зменшується через природне опадання листя; децю вищу площу листкової поверхні спостерігали у варіантах, оброблених Хелафіт та Вермістим-К – 12,3 та 12,4 тис. м²/га відповідно, що на 39,1 і 39,6% вище, ніж у контролі.

Встановлено, що величина фотосинтетичного потенціалу ячменю ярого зростає впродовж вегетації. Водночас цей показник залежав від дії досліджуваних препаратів. Встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу є динамічним показником і суттєво змінювалася під впливом досліджуваних регуляторів росту рослин та залежала від фази розвитку культури.

Максимальна чиста продуктивність фотосинтезу, усереднена за роки досліджень, спостерігалася в міжвузловий період – вихід рослин у трубку за обробки насіння Хелафіт. У наступний вегетаційний період – до фази виходу в трубку – інтенсивність накопичення органічної речовини знижується.

Найвищу врожайність ячменю ярого, в середньому за період досліджень, було отримано за обробки насіння Хеладіт перед сівбою – 4,26 т/га, що на 1,69 т/га (39,7%) вище за контроль. Рослини, оброблені Вермістимом К та Біогель, мали децю нижчу врожайність – 2,72–3,79 т/га, 2,68–3,45 т/га або на 32,2–34,4% вище, ніж у варіанті без застосування регулятора росту та розвитку рослин.

Результати досліджень показують, що кращі показники розвитку рослин ячменю ярого та найменша ступінь враження хворобами і шкідників відмічена в варіантах де застосовували передпосівний обробіток насіння біопрепаратами та засоби захисту рослин. Найвищі показники продуктивності ячменю ярого зафіксовано при застосуванні регулятора росту Хеладіт при передпосівній обробці насіння (одночасно з протруюванням).

Ключові слова: ячмінь ярий, біопрепарати, передпосівний обробіток насіння, продуктивність, врожайність.

Averchev O.V., Nikitenko M.P. The effect of pre-sowing seed treatment with biological products on the productivity of spring barley in the South of Ukraine

The article reflects the results of experimental studies on the influence of pre-sowing seed treatment with biological products on the productivity of spring barley. During the experiment, field, quantitative and weight, visual, laboratory, calculation and comparison, mathematical and statistical methods and generally recognized methods and guidelines in Ukraine were used.

The research has shown that pre-sowing biological treatment of spring barley seeds with biological products provides an increase in field germination and plant survival by 10.4 to 16.5% relative percentage compared to the control variant. The number of shoots, leaf surface area and associated photosynthetic area increased in the variants where plant growth regulators were applied.

Measurements during the growing season showed that the use of growth regulators contributed to an increase in leaf surface area already at the budding stage. Thus, during this period, the leaf surface area increased within 11.9–14.3 thousand m²/ha (control: 8.7 thousand m²/ha). This difference continued to increase as spring barley grew. At the time of maximum leaf development (earring), the leaf surface area ranged from 45.4 to 48.4 thousand m²/ha (control: 41.2 thousand m²/ha).

Starting from the earing phase, the leaf surface area decreases due to natural leaf fall; slightly higher leaf surface area was observed in the variants treated with Helafit and Vermistim-K – 12.3 and 12.4 thousand m²/ha, respectively, which is 39.1 and 39.6% higher than in the control.

It was found that the value of photosynthetic potential of spring barley increases during the growing season. At the same time, this indicator depended on the effect of the studied preparations. It was found that the net productivity of photosynthesis is a dynamic indicator and significantly changed under the influence of the studied plant growth regulators and depended on the phase of crop development.

The maximum net productivity of photosynthesis, averaged over the years of research, was observed in the internode period – the exit of plants into the tube under the treatment of seeds with Helafit. In the next vegetation period – up to the phase of tube emergence – the intensity of organic matter accumulation decreases.

The highest yield of spring barley, on average over the period of research, was obtained by treating the seeds with Helafit before sowing – 4.26 t/ha, which is 1.69 t/ha (39.7%) higher than the control. Plants treated with Vermistim K and Biogel had slightly lower yields – 2.72–3.79 t/ha, 2.68–3.45 t/ha, or 32.2–34.4% higher than in the variant without the use of a plant growth regulator.

The results of the research show that the best indicators of spring barley plant development and the lowest degree of disease and pest damage were observed in the variants where pre-sowing seed treatment with biological products and plant protection products were used. The highest performance indicators of spring barley were recorded when the growth regulator Helafit was used for pre-sowing seed treatment (simultaneously with the treatment).

Key words: spring barley, biological products, pre-sowing seed treatment, productivity, yield.

Постановка проблеми. Ячмінь, разом з озимою пшеницею та іншими важливими зерновими культурами, відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки України. Особливо це питання є актуальним під час повномасштабної війни.

За посівними площами та врожайністю, ячмінь посідає четверте місце, після пшениці, кукурудзи та рису. У світі ячмінь вирощують приблизно на 75 мільйонах гектарів. В Україні ячмінь вирощується на площі близько 5 мільйонів гектарів.

Основна частина посівів зосереджена в степовій зоні, яка характеризується недостатнім зволоженням та високим температурним режимом. Негативні коливання кліматичних умов призводять до значного скорочення посівних площ та суттєвого недобору врожаю. Однією з головних причин низької реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів ячменю ярого та озимого є недостатня обґрунтованість технологічних заходів адаптації рослин до несприятливих умов вирощування, що поглиблюється існуючою соціально-економічною кризою.

З метою стабілізації виробництва зернових культур важливим є пошук нових напрямів використання ресурсного потенціалу зерновиробництва. Зокрема, широке застосування мікробіологічних препаратів при вирощуванні ячменю ярого [1, 2]. У сучасному світі все більше уваги приділяється використанню біологічних регуляторів росту. Використання мікробіологічних препаратів дозволяє значно зменшити використання мінеральних добрив і підвищити коефіцієнт їх використання.

Сучасні технології сільськогосподарського виробництва особливу увагу приділяють новим методам передпосівної обробки насіння, які покращують врожайність та якість зерна. Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в кінцевому результаті сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції [3].

Тому дослідження з вивчення впливу застосування біопрепаратів для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу ячменю ярого на його продуктивність в умовах фермерського господарства Півдня України є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сільське господарство неперервно шукає інноваційні підходи до вирощування культур для покращення продуктивності та збереження екосистеми ґрунту. В останні роки біопрепарати стали об'єктом інтенсивних досліджень як потенційний фактор, що може вплинути на врожайність ячменю ярого. Передпосівна обробка насіння регуляторами росту є важливою складовою технології вирощування зернових культур. Такий метод обробка насіння має перевагу, за рахунок того, що вона починає діяти на розвиток кореневої системи на ранній стадії розвитку, і таку обробку можна проводити разом з протруюванням насіння на насіннєвих заводах або в господарствах. Передпосівну обробку насіння регуляторами росту слід проводити одночасно з протруюванням насіння. При цьому науковці рекомендують на 25–30% зменшити норми протруювання насіння в бакових сумішах з регуляторами росту [4]. В науковій літературі зустрічаються поодинокі дані щодо застосування біопрепаратів у поєднанні з сучасними гербіцидами та фунгіцидами. Застосування біопрепаратів з засобами захисту рослин дають можливість зменшити їх норму, що в свою чергу забезпечує зменшення хімічного навантаження на екосистему та підвищення врожайності. Також встановлено, що регулятори росту не мають негативного впливу на ґрунтову мікрофлору та водні організми і швидко перетворюються ґрунтовими мікроорганізмами [5]. Проведені дослідження в Херсонському державному аграрно-економічному університеті на посівах круп'яних та бобових культур щодо одночасного використання біопрепаратів і сучасних засобів захисту рослин підтверджують екологічну та економічну ефективність цієї технології, виявлено вплив на різні аспекти розвитку рослин, що призвело до зменшення пошкоджень від шкідників і підвищення врожайності [6, 7]. Отримані результати підтверджені й іншими дослідженнями вчених.

На сьогоднішній день механізм дії багатьох біопрепаратів ще не повністю вивчений, тому потрібно провести додаткові дослідження для вивчення впливу цих речовин на рівень продуктивності сільськогосподарських рослин. Літературні дані містять окремі відомості про вплив окремих регуляторів росту та фітогормонів на різні показники розвитку та врожайності ячменю, проте комплексні дослідження в цьому напрямку ще не проведені в достатньому обсязі. Отже, наступна наукова, теоретична та практична робота в цьому напрямку є актуальною для подальшого впровадження елементів біологізації в технологію вирощування сільськогосподарських культур в умовах півдня України [8, 9, 10].

Метою дослідження було вивчення впливу застосування біопрепаратів для передпосівної обробки насінневого матеріалу ячменю ярого на його продуктивність в умовах Півдня України.

Матеріали та методи дослідження Польові дослідження проводилися впродовж 2020–2021 рр. на землях фермерського господарства «Успіх» Снігурівського району Миколаївської області. В досліді висівали ячмінь яровий сорт Вакула. Шестирядний сорт ячменю Вакула відрізняється підвищеною адаптивністю до мінливих умов вирощування, для всіх кліматичних зон.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземами південними перехідними до звичайних і південними малогумусними. Товщина гумусового горизонту перших становить 40–65 см, других і третіх – 50–60 см. Інші фізико-хімічні властивості подібні. Так, запаси гумусу у 0–50 см шарі складають 200–220 т/га. Вуглекислий кальцій знаходиться на глибині 60–120 см у формі білозірки. Показники об'ємної ваги коливаються від 1,1 до 1,4 г/см³, загальної пористості – від 58 до 49%. Запаси продуктивної вологи у метровому шарі, що відповідають найменшій польовій вологоємності, становлять 150–170 мм. Сума вбирних основ у шарі 0–45 см складає 26–33 мг-екв. на 100 г ґрунту, насиченість основами – 93–96%, вбирного Ca²⁺ – 24–20%, Mg²⁺ – 8–5 мг-екв.

Сума ефективних температур вище 10° С за агроґрунтовими районами складає 3200°С, річна сума опадів – 310–360 мм. Найбільша кількість опадів припадає на теплий період року (60–70% від річної кількості), але їх розподіл вкрай нерівномірний за його першою і другою частиною і дуже варіює за роками. Періоди злив у літні місяці чергуються з тривалими періодами посухи, що нерідко перевищує 50–60 діб, за таких умов середньомісячна кількість опадів становить від 0 до 127 мм. З них – ефективних для розвитку рослин (більше 5 мм за добу) у три рази менше, ніж неефективних (менше 5 мм), вони недостатньо промочують ґрунт, а через високі температури значна частина витрачається на випаровування, величина якого сягає понад 1500 мм на рік, що перевищує кількість атмосферних опадів у 2–3 рази і більше. Період активної вегетації рослин після встановлення середньодобових температур вище 10° С майже в усіх пунктах степової зони України триває 170–190 діб. Літній період починається у першій декаді квітня і закінчується у третій декаді вересня, його тривалість становить 4 місяці. Основні кліматичні перешкоди для сільськогосподарського виробництва створюються час-тинами посухами, суховіями, пиловими бурями.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією із особливостей ячменю ярого є висока адаптивність до широкого спектру факторів навколишнього середовища. Завдяки короткому вегетаційному періоду ячмінь більш ефективно використовує зимові-весняні запаси вологи завдяки чому встигає і налити зерно в першій половині літа, до настання сухої, спекотної погоди. Погодні умови також впливають на особливості проходження основних етапів

органогенезу ярого ячменю, формування вегетативних органів та закладання репродуктивних органів.

Однією з найважливіших систем заходів для підвищення врожайності ярого ячменю є підвищення польової схожості насіння. Висока польова схожість насіння є одним з найважливіших питань агротехніки, оскільки вона має значний вплив на майбутній рівень врожайності. Польова схожість насіння зазвичай нижча за лабораторну. Це слід враховувати, оскільки густина сходів і синхронність появи сходів часто визначають результат врожаю. На практиці сходи здебільшого значно запізнюються, що призводить до відставання рослин у рості та зниження врожайності. Згідно з даними, представленими в літературному огляді, використання регуляторів росту при підготовці до сівби підвищує схожість насіння та енергію проростання в польових умовах. Тому в наших досліджах ми вивчали, чи залежить польова схожість ярого ячменю від обробки насіння регуляторами росту перед сівбою.

Погодні умови в період проведення досліджень дозволили провести сівбу ярого ячменю в третій половині березня та першій половині квітня. Вологість ґрунту на момент сівби була достатньою протягом усього періоду досліджень, з запасами вологи в орному шарі ґрунту (0–30 см) 25–45 мм. Сходи з'явилися через 6–9 днів після сівби, а через 3–5 днів, коли довжина зародкового корінця ярого ячменю досягла 8–12 см, з'явилися бутони і на поверхні ґрунту з'явилися спори. У наших досліджах тепла квітнева погода у поєднанні з достатньою вологістю ґрунту сприяла дружному проростанню насіння і появі одночасних сходів у всі роки досліджень.

З отриманих експериментальних даних встановлено, що всі досліджувані біопрепарати позитивно вплинули на польову схожість ячменю ярого. Найвища польова схожість спостерігалася при попередній обробці насіння регулятором росту Хелафіт (рис. 1).

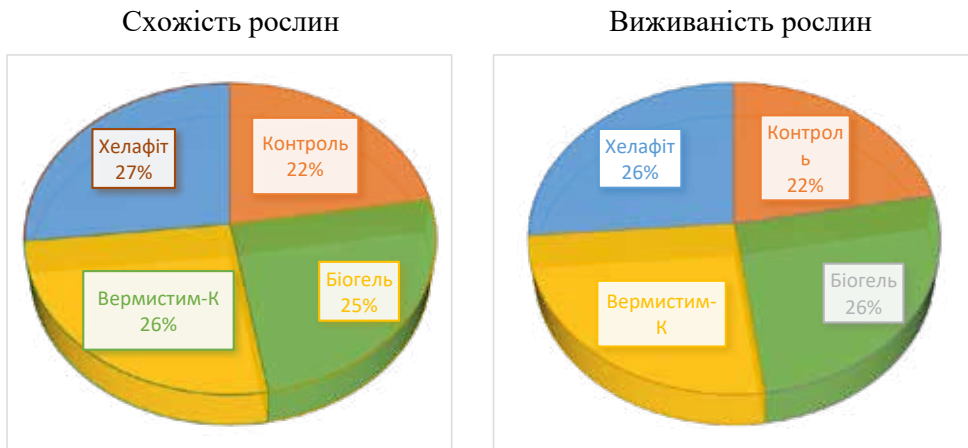


Рис. 1. Вплив передпосівної обробки насіння ячменю ярого регуляторами росту на польову схожість рослин та виживання (середнє за 2020–2021 рр.)

Отже, передпосівна обробка біопрепаратами насіння ячменю ярого забезпечує зростання польової схожості та виживання рослин в межах від 10,4 до 16,5% відносних відсотків порівняно із контрольним варіантом.

Загальновідомо, що продуктивність рослин визначається густиною листя та фотосинтетичною активністю листків. На листки припадає 80–95% органічної речовини, що утворюється рослинами в процесі фотосинтезу [11].

Продуктивність посіву залежить від розміру листкової поверхні, фотосинтетичної активності листя та кількості рослин на одиниці площі. У наших досліджах площа листкової поверхні однієї рослини ячменю суттєво змінювалася залежно від типу регулятора росту та норми внесення (рис. 2).

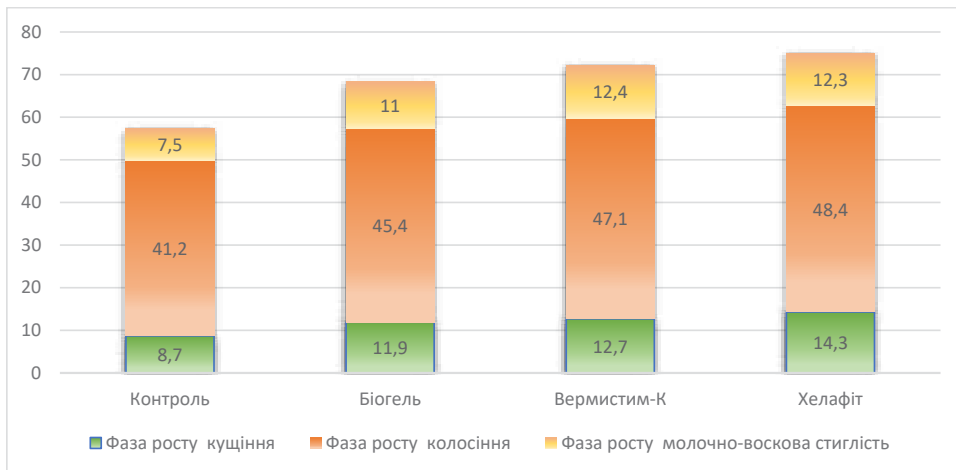


Рис. 2. Динаміка формування площі листкової поверхні рослини ячменю ярого залежно від передпосівної обробки насіння біопрепаратами, тис. м²/га (середнє за 2020–2021 рр.)

Кількість пагонів, площа листкової поверхні та пов'язана з нею фотосинтетична площа зростала у варіантах, де застосовували регулятори росту рослин.

Вимірювання під час вегетації показали, що застосування регуляторів росту сприяло збільшенню площі листкової поверхні вже на стадії бутонізації. Так, у цей період площа листкової поверхні збільшилася в межах 11,9–14,3 тис. м²/га (контроль: 8,7 тис. м²/га). Ця різниця продовжувала збільшуватися по мірі росту ярого ячменю. На момент максимального розвитку листя (колосіння) площа листкової поверхні коливалася від 45,4 до 48,4 тис. м²/га (контроль: 41,2 тис. м²/га).

Починаючи з фази колосіння, площа листкової поверхні зменшується через природне опадання листя; дещо вищу площу листкової поверхні спостерігали у варіантах, оброблених Хелафіт та Вермистим-К – 12,3 та 12,4 тис. м²/га відповідно, що на 39,1 і 39,6% вище, ніж у контролі.

Встановлено, що величина фотосинтетичного потенціалу ячменю ярого зростає впродовж вегетації. Водночас цей показник залежав від дії досліджуваних препаратів. Встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу є динамічним показником і суттєво змінювалася під впливом досліджуваних регуляторів росту рослин та залежала від фази розвитку культури.

Максимальна чиста продуктивність фотосинтезу, усереднена за роки досліджень, спостерігалася в міжвузловий період – вихід рослин у трубку за обробки насіння Хелафіт. У наступний вегетаційний період – до фази виходу в трубку – інтенсивність накопичення органічної речовини знижується. Мінімальним

показник був на час виходу рослин у трубку, тобто на етапі колосіння. Це було пов'язано з частковим затіненням середньої та нижньої частин листка ячменю ярого верхньою частиною.

Дослідженнями встановлено, що передпосівна обробка сприяє швидкому та рівномірному проростанню насіння, що в свою чергу має ключове значення для формування сильних та здорових рослин. Оптимальне проростання визначає рівномірність стояння рослин на полі та, відповідно, покращує їхню конкурентоспроможність. Відмічено, що передпосівний обробіток покращує стійкість рослин до стресових умов, таких як посуха, заморозки чи інші негативні фактори. Це важливо, особливо в умовах зміни клімату, коли рослини потребують додаткової стійкості.

Застосування регуляторів росту для передпосівної обробки насіння позитивно впливає на ріст і розвиток кореневої системи, що, в свою чергу, підвищує енергію проростання, що в кінцевому підсумку призводить до збільшення врожайності. Цей агрозахід заощаджує кошти та покращує умови навколишнього середовища за рахунок зменшення використання протруйників та зменшення кількості пестицидів, що застосовуються.

Крім того, дослідження показали, що обробка насіння регуляторами росту і розвитку рослин, поряд з безпосередньою обробкою насіння на насінневих заводах і в господарствах, є економічно ефективним заходом. Це дозволяє значно знизити витрати на протруювання насіння (норма може бути зменшена на 10–15%) та покращити захист рослин від грибкових хвороб ярого ячменю в найбільш критичний період вегетації – на початку росту та дозрівання зерна [12, 13]. Досліджувані регулятори росту сприяють підвищенню рівня стійкості рослин до грибних хвороб. Це пов'язано з тим, що досліджувані препарати містять макро- та мікроелементи, вітаміни, рослинні гормони та інші речовини, необхідні для покращення початкового росту рослин.

Це також пов'язано з тим, що хелатні мікроелементи в таких препаратах активують основні процеси проростання насіння, гідролізу запасних білків, жирів і вуглеводів та окисно-відновні реакції. Що сприяє підвищенню життєздатності насіння, покращує схожість, сприяє розвитку сильної, розгалуженої первинної та вторинної кореневої системи, додатково покращує поглинання поживних речовин з ґрунту та підвищити стійкість рослин до грибкових захворювань протягом вегетації [14, 15].

Урожайність зерна є основним показником впливу нових агротехнічних прийомів при вирощуванні ячменю ярого. Цей показник визначається умовами проростання, поживним режимом, нормою висіву, біологічними особливостями сорту, кліматичними умовами та застосуванням регуляторів росту – нового сучасного елемента технології вирощування.

При застосуванні регуляторів росту рослин у поєднанні з фунгіцидами для передпосівної обробки насіння врожайність ярого ячменю зросла порівняно з контролем.

У 2020 році врожайність ячменю ярого становила від 3,45 до 4,26 т/га на варіантах, де для передпосівної обробки насіння застосовували регулятори росту та розвитку рослин, порівняно з 2,57 т/га на контролі, що на 0,89–1,54 т/га (29,0–39,7%) перевищувало контроль.

Подібна тенденція спостерігалася і в 2021 році, коли оброблене насіння дало на 0,92–1,42 т/га, або на 34,3–52,6% більше, ніж на контролі.

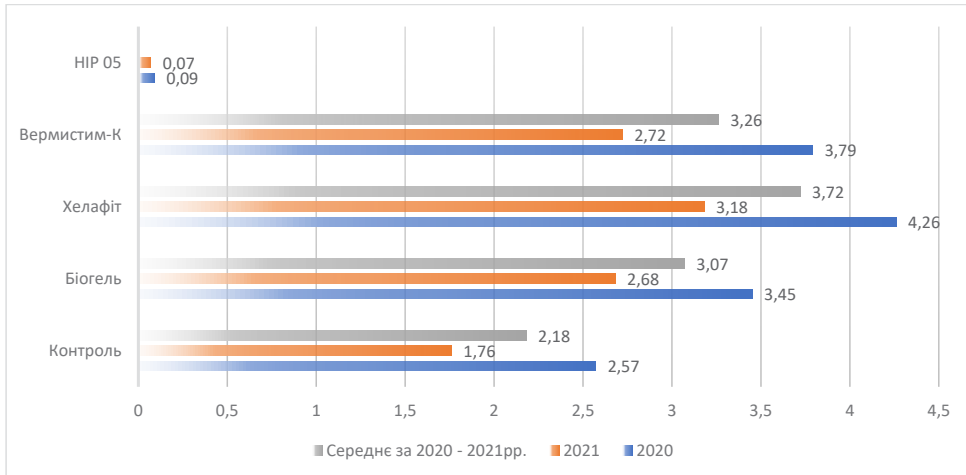


Рис. 3. Вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на врожайність ячменю ярого, т/га

Найвищу врожайність ячменю ярого, в середньому за період досліджень, було отримано за обробки насіння Хелафіт перед сівбою – 4,26 т/га, що на 1,69 т/га (39,7%) вище за контроль. Рослини, оброблені Вермистимом К та Біогель, мали дещо нижчу врожайність – 2,72–3,79 т/га, 2,68–3,45 т/га або на 32,2–34,4% вище, ніж у варіанті без застосування регулятора росту та розвитку рослин.

Результати досліджень показують, що кращі показники розвитку рослин ячменя ярого та найменша ступінь враження хворобами і шкідниками відмічена у варіантах де застосовували передпосівний обробіток насіння біопрепаратами та засоби захисту рослин. Найвищі показники продуктивності ячменю ярого зафіксовано при застосуванні регулятора росту Хелафіт при передпосівній обробці насіння (одночасно з протруюванням).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Сільське господарство неперервно шукає інноваційні підходи до вирощування культур для покращення продуктивності та збереження екосистеми ґрунту. В останні роки біопрепарати стали об'єктом інтенсивних досліджень як потенційний фактор, що може вплинути на врожайність ячменю ярого. Проведені дослідження з вивчення впливу передпосівної обробки насіння біопрепаратами на продуктивність ячменю ярого, показали, що досліджувані препарати мали позитивний вплив на ріст і розвиток рослин, що дало можливість сформувати якісний і високий врожай.

Встановлено, що біопрепарати можуть стимулювати проростання насіння та сприяти активному розвитку рослин. Зокрема біопрепарати сприяють збалансованому збудженню системи кореневого живлення, що в свою чергу позитивно впливає на абсорбцію поживних речовин.

Біопрепарати, можуть виконувати функцію ефективного захисту рослин від хвороб та шкідників. Передпосівна обробка біопрепаратами значно зменшує ризик зараження ячменю патогенами, забезпечуючи природний механізм захисту.

Один з ключових аспектів передпосівної обробки біопрепаратами полягає в підвищенні стійкості рослин до стресових умов. Досліджувані біопрепарати підвищують адаптивність рослин, забезпечуючи їм здатність легше переносити аномальні погодні умови чи інші стресові фактори.

Проведені дослідження підтверджують, що використання біопрепаратів при передпосівній обробці насіння ячменю ярого може бути ефективним методом для підвищення продуктивності та стійкості рослин. Проте, необхідно продовжувати наукові дослідження та практичне випробування, щоб визначити оптимальні комбінації біопрепаратів та методи їхнього використання. Подальші дослідження та розвиток інноваційних методів можуть визначити оптимальні стратегії для підвищення врожайності та якості продукції. Успішне впровадження інноваційних підходів до передпосівної обробки може стати ключовим чинником в досягненні стійкого та високоякісного вирощування ячменю ярого та інших сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Яценко ЛА. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. *Науковий журнал «Молодий вчений»*. 2015. Ч. 1. № 7 (22). С. 30–32.
2. Застосування біопрепаратів в технології вирощування зернових культур за умов природного зволоження та зрошення зони Південного Степу України. *Науково-практичні рекомендації / О.А. Коваленко та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 48 с.*
3. Аверчев О.В., Нікітенко М.П. Аналіз виробництва проса в Україні. *Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті : колективна монографія : у 2 ч. Ч. 2 / відп. за випуск О.В. Аверчев. – Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. – 424 с. ISBN 978-966-397-240-4. С. 674–704.*
4. Чайка О.В., Шеремет Ю.В., Чайка Т.В., Капралюк М.П. Ефективність комплексних обробок посівів ячменю озимого проти хвороб. *Вісник: ЖНАЕУ*. 2015. № 2(50). Т. 1. С. 120–127.
5. Горобець Н.М. Ріст та формування продуктивності озимої пшениці при використанні азотних добрив і регуляторів росту рослин в північному Степу України : *Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ. – 2000. – 17 с.*
6. Аверчев О.В., Нікітенко М.П. Біологічне землеробство на посівах проса. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 119. Стр. 3–8.
7. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив біостимуляторів та мікроелементів на фенологічні показники сортів гороху в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 119. Стр. 3–8.
8. Касаткіна Т.О., Гамаюнова В.В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на півдні України. *Науковий журнал «Наукові горизонти», «Scientific horizons» № 7–8 (70), 2018 р.*
9. Санін Ю.В., Санін В.А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Журнал Агронам*. 2013. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-pozakoreneвого-pidzhivlennya-s-g-kultur-mikroelementamy/> (дата звернення: 10.01.2024)
10. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. *Журнал Агробізнес сьогодні. Економічний гектар*. 2016. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html> (дата звернення: 10.01.2024)
11. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / Карпенко В. П., Грицаєнко З. М., Притуляк Р. М., Полторецький С. П., Мос-тов'як І. І., Фоменко О. О. ; за ред. В. П. Карпенка. – Умань : Видавець «Сочінський», 2012. – 357 с.
12. Карпенко В.П., Коробко О.О. Вплив гербіциду і біологічних препаратів на забур'яненість і густоту посівів нуту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії Науково-виробничий фаховий журнал*. 2018. № 4 (91). С. 51–56.

13. Мазур В.А., Гончарук І.В., Панцирева Г.В. та ін. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур. Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 19–20 квітня 2023 р. /НААН, ННСГБ, Ін-т історії аграр. науки, освіти та техніки, Ін-т СГ Північного Сходу НААН. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2023. 192 с.
14. Jia P., Melnyk A., Li L., Kong X., Dai H., Zhang Z., Butenko S. Effects of drought and rehydration on the growth and physiological characteristics of mustard seedlings. *Journal of Central European Agriculture*. vol. 22, no. 4, Dec. 2021. URL: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&u=anon~2c1e2d0b&id=GALE|A689300060&v=2.1&it=r&sid=googleScholar&asid=09631dc1> (дата звернення: 10.01.2024)
15. Аліщенко В. В. Григор'єв М. І. Ефективність регуляторів росту рослин в технології ячменю ярого в умовах північного Степу України Матеріали всеукраїнської студентської науково-практичної конференції 18–20 квітня 2012 р. – Кіровоград. – 2012. – С. 91–94.

УДК 574.3:502.13:504.064.2

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.2>

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЯК ОСНОВА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ: ОЦІНКА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

Безлатня Л.О. – к.геогр.н.,

доцент кафедри географії, геодезії та землеустрою,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Матківський М.П. – к.т.н.,

доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти,

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Лозінська Т.П. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри лісового господарства,

Білоцерківський національний аграрний університет

Біорізноманіття є основою функціонування екосистем, оскільки забезпечує надання низки важливих послуг, необхідних для життєдіяльності людини. У цій статті розглядається значення біорізноманіття в контексті надання екосистемних послуг, з акцентом на оцінці, збереженні та відновленні природних комплексів. Актуальність цієї теми зумовлена важливою функцією біорізноманіття у підтримці екосистем, які, в свою чергу, впливають на людське суспільство та економіку.

Метою дослідження є висвітлення взаємозалежності між біорізноманіттям та екосистемними послугами, підкреслюючи потребу в комплексних методологіях оцінки внеску біологічного різноманіття в екосистемні функції та послуги. Дослідження спрямоване також на те, щоб підкреслити важливість заходів зі збереження та відновлення біорізноманіття та підтримки екосистемних послуг в умовах зростаючого антропогенного тиску та погіршення стану навколишнього середовища.

Результати дослідження свідчать про значний вплив втрати біорізноманіття на функціонування екосистем і надання таких послуг, як заповнення, кругообіг поживних речовин, регулювання клімату та боротьба з різними хворобами.

Результати цієї наукової роботи обґрунтовують необхідність проактивних стратегій збереження та ініціатив з відновлення екосистем для зменшення втрат біорізноманіття