

УДК 632.954:581.132:633.11

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.24>

## ДИНАМІКА ОКРЕМИХ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

**Чала Н.М.** – аспірант кафедри біології,  
Уманський національний університет садівництва

З метою отримання високих врожаїв пшениці озимої належної якості необхідно створити для неї оптимальні умови з метою максимальної реалізації потенціалу продуктивності, що закладений у її генотипі. У системі комплексної технології вирощування зернових культур провідне місце посідають передпосівна обробка насіння від дії шкідників і хвороб, контролювання рівня сегетальної рослинності та застосування рістрегулюючих речовин.

Основна мета досліджень – встановити, чи впливає використання протруйника насіння Максим 025 FS т.к.с., страхового гербіциду Марафон, к.с. і біостимулятора Вуксал Аміноплант на динаміку ростових процесів пшениці озимої, а саме: ріст у висоту, наростання листової поверхні та накопичення біомаси рослин.

Встановлено, що застосування протруйника, гербіциду та біостимулятора росту має позитивний вплив на перебіг ростових процесів рослин пшениці озимої. Величина змін у формуванні висоти рослин, їх листової поверхні та маси залежала від способу застосування препаратів.

Так, зокрема, за визначення висоти рослин культури у фазі виходу у трубку встановлено, що передпосівна обробка насіння протруйником Максим сприяла збільшенню цього показника порівняно з контролем I на 3,2%. Застосування ручних прополювань (контроль II) впродовж вегетації культури забезпечило приріст висоти пшениці озимої порівняно з контролем I на 12,0%. Посходове застосування гербіциду у нормах 3,0; 3,5 і 4,0 л/га на фоні необробленого перед сівбою насіння забезпечило збільшення висоти рослин на 2,1; 14,4 та 9,9% відповідно.

Найбільш ефективним виявилось застосування бакової суміші гербіциду нормою 3,5 л/га з біостимулятором на фоні обробленого насіння, що сприяло зростанню висоти рослин, площі їх листової поверхні та маси стосовно контролю I на 20,1–28,1; 29,4–35,2 та 33,3–33,4% відповідно. Також виявлено, що за підвищення норми гербіциду до 4,0 л/га, як при окремому застосуванні, так і за його використання у суміші з Вуксал Аміноплантом на фоні як обробленого, так і необробленого насіння простежується певне зниження активності росту рослин культури.

**Ключові слова:** пшениця озима, ростові процеси, висота, листова поверхня, абсолютно суха маса, ефективність, Максим 025 FS т.к.с, Марафон, к.с. Вуксал Аміноплант.

### **Chala N.M. Dynamics of individual growth processes of winter wheat under the use of chemicals and biologicals preparations**

In order to receive high yields of winter wheat of good quality, it is necessary to create optimal conditions for maximum implementation the productivity potential inherent in its genotype. In the system of complex technology of growing cereal crops the leading place is occupied by the pre-sowing treatment of seeds from the action of pests and diseases, controlling the level of segetal vegetation and the use the growth regulating substances.

The main purpose of the research was to determine whether it affects and to what extent the use of protectant the seed Maxim, 025 FS f.c.s., the insurance herbicide Marathon, c.s. and the biostimulator Wuxal Aminoplant on the dynamics of winter wheat growth processes, namely: height growth, leaf surface growth, and plant biomass accumulation.

It is established that the use of a protectant the seed, herbicide and biostimulator has a positive effect on the growth processes of winter wheat plants. The magnitude of changes in the formation of plant height, leaf area and mass depended on the method of application of the preparations.

Thus, when determining the height of plants in the outlet phase, it was found that the pre-sowing treatment of seeds with the Maxim protectant the seed helped to increase this indicator in comparison with control I by 3.2%. The use of manual weeding (control II) during the growing

season provided a 12.0% increase in winter wheat height compared to control I. Post-flight application of the herbicide in norms 3.0; 3.5 and 4.0 l/ha on the background of untreated seeds before sowing provided an increase in plant height by 2.1; 14.4 and 9.9% respectively.

The most effective was the use of a tank mixtures of herbicide in the norm of 3.5 l/ha with biostimulator on the background of treated seeds, which contributed to the growth of plant height, their leaf area and weight concerning to control I by 20.1–28.1; 29.4–35.2 and 33.3–33.4% accordingly. It was also found that increasing the norm of herbicide up to 4.0 l/ha, as a separate application and it used in combination with Wuxal Aminoplant against on the background of a treated and untreated seeds, there is some reduction in the activity of plant growth culture.

**Key words:** winter wheat, growth processes, height, leaf surface, absolutely dry mass, efficiency, Maxim 025 FS f.c.s., Marathon, c.s., Wuxal Aminoplant.

**Постановка проблеми.** Стабільний попит на зерно та продукти його переробки на світовому ринку, зумовлений зростанням споживання продовольства, особливо в країнах, що розвиваються, й активний розвиток біоенергетики є тією рушійною силою, яка гарантує подальше економічне зростання галузі [1, с. 53]. Для отримання високоякісного насіння потрібно забезпечити рослини всіма необхідними поживними речовинами [2, с. 78]. Для цього необхідно створити оптимальні умови всіх чинників зовнішнього природного середовища з метою максимальної реалізації потенціалу продуктивності вирощуваної культури, що закладені в її генотипі [3, с. 67].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним із важливих аспектів у вирощуванні зернових культур, що впливає на підвищення врожаю і якості продукції рослинництва, є передпосівна обробка насіння, адже воно є джерелом інфекції збудників хвороб різної природи. Так, висівання ураженого гельмінтоспоріозами, фузаріозами насіння призводить до його загибелі або ослаблення рослин у період сходів, а згодом і дорослих рослин. Ґрунтові шкідники пошкоджують насіння, сходи й кореневу систему, наземні шкідники – наземні органи рослин у період сходів, що призводить до зрідження посівів і недобору 30% і більше врожаю [4, с. 18–19]. Тому передпосівна обробка насіння від дії шкідників і хвороб посідає провідне місце [5, с. 113; 6, с. 38].

В.В. Лихочвор [7] стверджує, що протруєння насіння – економічно вигідний, екологічно найчистіший спосіб використання пестицидів. Протруєння забезпечує знезараження від патогенів, які наявні в насінні, на його поверхні, у ґрунті, на рослинних рештках, захищає сходи від ураження хворобами. Згідно з дослідженнями науковців Інституту сільського господарства степової зони НААНУ застосування протруєників як хімічного, так і біологічного походження сприяє не лише зменшенню ураження хворобами, забезпечуючи фітопатологічну основу формування врожаю, а й знижує ризик вирощування культури в екстремальних умовах, сприяючи формуванню стійкості рослин до певних негативних впливів навколишнього середовища. Так, обробка насіння сумішшю препаратів Раксил і Антистрес у нормах 0,2 та 0,68 кг/т насіння сприяло підвищенню продуктивності пшениці озимої від 0,26 до 0,44 т/га, а передпосівне сумісне застосування препаратів Селест Топ 312.5 FS та мікродобрива Реаком-плюс-зерно дало змогу збільшити врожайність на 11–17,2% [8, с. 135; 9, с. 138].

Поряд із важливістю передпосівного протруєння насіння боротьба з бур'янами є одним із найскладніших і найзатратніших елементів технології захисту посівів озимої пшениці, адже для отримання високого рівня урожайності необхідно створити комфортні умови для розвитку культури, а конкуренція з бур'янами – фактор зниження врожайності пшениці протягом усієї вегетації починаючи з фази сходів і практично до жнив [10, с. 38; 11, с. 149].

Хоча пшениця озима і належить до культур, що мають доволі високу конкурентоздатність щодо бур'янів, проте згідно з узагальненими даними кожен центнер сиріої маси бур'янів у її посівах викликає недобір урожаю зерна до 0,173 ц [12, с. 161; 13, с. 44]. Відповідно до інших даних щорічні втрати урожаю пшениці озимої від бур'янів, особливо зимуючої популяції, сягають більше 30% від можливого рівня, особливо при насиченні сівозміни зерновими понад 50%, що викликає їх виросування після незадовільних попередників і спричиняє адаптацію окремих видів бур'янів [14, с. 46]. Тому у пшеничних посівах основним дієвим методом контролювання гербологічної ситуації були і залишаються гербіциди [15, с. 36; 16, с. 20; 17, с. 52].

Нині одним із головних напрямів розвитку аграрного сектору є застосування нових прогресивних технологій, складовою частиною яких є стабілізація адаптивних реакцій рослин завдяки використанню фізіологічно активних речовин синтетичного та природного походження – регуляторів росту [18, с. 65]. Сучасні рістрегулюючі біологічні препарати містять комплекс біологічно-активних речовин, які сприяють посиленню обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах, підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов, сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу продуктивності та поліпшенню якості вирощеної продукції та певному зниженню негативного впливу пестицидів [19, с. 34; 20, с. 64].

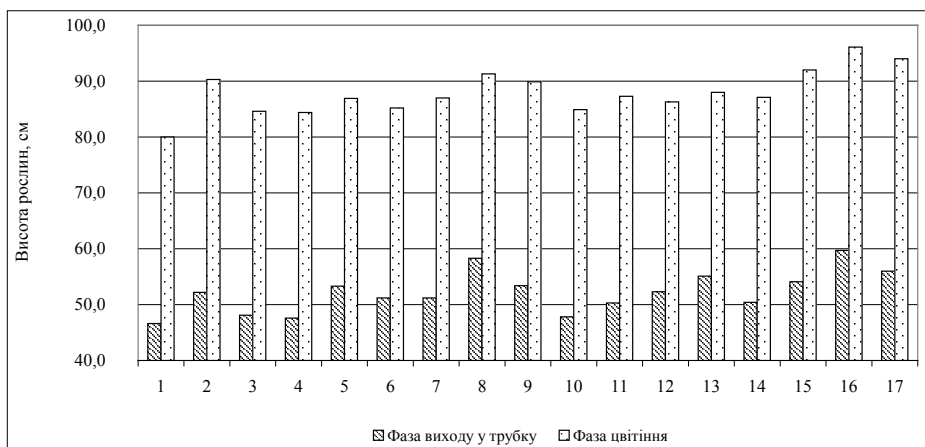
**Постановка завдання.** Основна мета досліджень – встановити, чи впливає використання протруйника насіння Максим, 025 FS т.к.с., страхового гербіциду Марафон, к.с. і біостимулятора Вуксал Аміноплант на динаміку ростових процесів пшениці озимої, а саме: ріст у висоту, наростання листової поверхні та накопичення біомаси рослин.

Дослідження проводили в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва в посівах пшениці озимої сорту Місія Одеська впродовж 2018–2019 рр. Перед сівбою насіння пшениці озимої обробляли протруйником Максим, 025 FS т.к.с. (текучий концентрат суспензії, виробник – фірма Syngenta, Швейцарія) у нормі 2,0 л/т. Гербіцид Марафон, к.с. (концентрат суспензії, виробник – фірма BASFAG, Німеччина) у нормах 3,0; 3,5 і 4,0 л/га вносили у фазі 3–4 листки культури. Навесні посіви обробляли біостимулятором Вуксал Аміноплант (водорозчинний комплекс мікро- й мікроелементів, вітамінів, аміно- та органічних кислот, виробник – фірма Unifer, Німеччина) у нормі 2,0 л/га. Детальну схему дослідження наведено на рис. 1. Повторність дослідження триразова. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,3%. Ступінь насиченості профілю ґрунту основами в межах 89,8–92,5%, реакція ґрунтового розчину середньо-кисла (рНккл 5,5), гідролітична кислотність – 1,93–2,26 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору та калію (за методом Чирикова) – 120–132 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 103 мг/кг ґрунту. Гербіцид вносили обприскувачем ОГН–600 з витратою робочого розчину 200 л/га.

Висоту пшениці озимої визначали вимірюванням 100 типових рослин із варіанту [21, с. 21]. Розміри листової поверхні – методом висічок [21, с. 19], масу рослин – гравіметричним методом [21, с. 29].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Встановлено, що у середньому за роки досліджень застосування протруйника, гербіциду та біостимулятора росту мало певний вплив на перебіг ростових процесів рослин пшениці озимої. Величина змін у формуванні висоти рослин, їх листової поверхні та маси залежала від способу застосування препаратів.

Так, зокрема, за визначення висоти рослин культури у фазі виходу у трубку встановлено, що передпосівна обробка насіння протруйником Максим сприяла збільшенню цього показника порівняно з контролем I на 3,2% (рис. 1).



1. Без препаратів і ручного прополювання (контроль I); 2. Без препаратів + ручне прополювання (контроль II); 3. Максим 2,0 л/т; 4. Марафон 3,0 л/га; 5. Марафон 3,5 л/га; 6. Марафон 4,0 л/га; 7. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га; 8. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га; 9. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га; 10. Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 11. Максим 2,0 л/т + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 12. Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 13. Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 14. Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 15. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 16. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 17. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га

Рис. 1. Динаміка формування висоти рослин пшениці озимої при застосуванні хімічних і біологічних препаратів (середнє за 2018–2019 рр.)

Застосування ручних прополювань (контроль II) впродовж вегетації культури забезпечило приріст висоти пшениці озимої порівняно з контролем I на 12,0%. Посходове застосування гербіциду у нормах 3,0; 3,5 і 4,0 л/га на фоні необробленого перед сівбою насіння забезпечило збільшення висоти рослин на 2,1; 14,4 та 9,9% відповідно.

Використання вказаних норм препарату на фоні протруєного насіння забезпечило приріст висоти порівняно з контролем I на рівні 9,9; 25,1 та 14,6%, що також на 7,8; 10,8 і 4,7% перевищувало показники відповідних варіантів на фоні не протруєного насіння. Обробка вегетуючих рослин біостимулятором Вуксал Аміноплант сприяло формуванню дещо вищих рослин порівняно з контролем I. Більш ефективним було застосування біостимулятора по фоні протруєного насіння, що перевищувало контроль I на 7,9%, а варіант з окремим внесенням Вуксал Амінопланту – на 5,3%.

Внесення 3,0; 3,5 і 4,0 л/га Марафону у баковій суміші з Вуксал Аміноплантом на фоні необробленого насіння забезпечило приріст рослин порівняно з контролем I відповідно на 12,2; 18,2 та 8,2%.

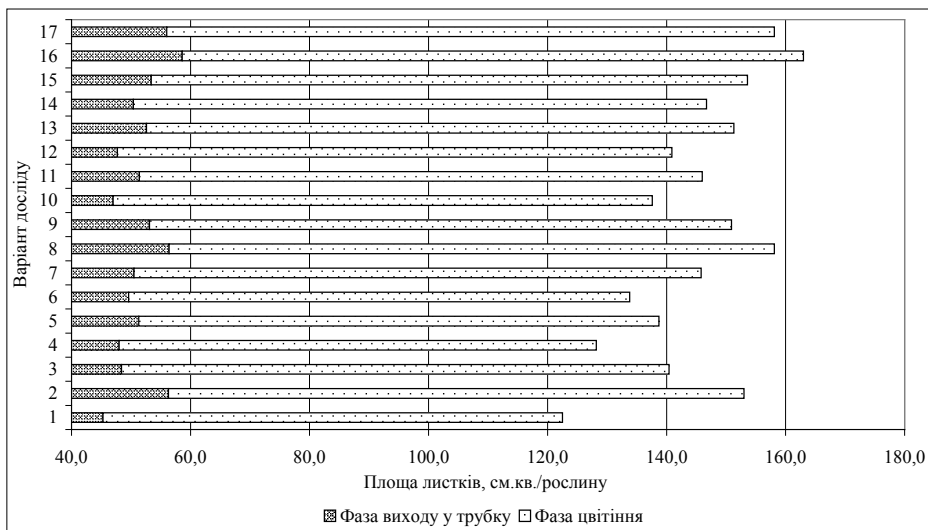
Найбільш ефективно серед усіх варіантів дослідів із застосуванням хімічних і біологічних препаратів діяла бакова суміш гербіциду у нормах 3,0; 3,5 і 4,0 л/га з біостимулятором на фоні обробленого насіння. Так, у цих варіантах дослідів

висота рослин пшениці озимої перевищувала показники контролю I відповідно на 16,1; 28,1 та 20,2%.

Повторне визначення висоти культури у фазі цвітіння виявило таку саму залежність між цим показником і способами застосування препаратів, як і у фазі трубкування. У цю фазу розвитку культури найвищі рослини також відзначено у разі поєднаного використання гербіциду та біостимулятора на фоні протруєного насіння, що перевищувало контроль I від 15,0 до 20,1%. Аналіз отриманих даних також показав, що за підвищення норми гербіциду Марафон до 4,0 л/га, як при окремому застосуванні, так і за використання у баковій суміші з Вуксал Аміноплантом як на фоні обробленого і необробленого насіння, простежується певне зниження активності росту рослин культури.

Визначення листкової поверхні рослин пшениці озимої у 2018–2019 рр. виявило, що цей показник ростових процесів також залежав від способу застосування досліджуваних препаратів. Зокрема, за використання ручних прополювань і протруєння насіння Максимом площа листя у фазі виходу в трубку порівняно з контролем I зроста відповідно на 24,3 та 6,8% (рис. 2).

За внесення гербіциду Марафон нормами 3,0; 3,5 і 4,0 л/га цей показник перевищував контроль I відповідно на 6,0; 13,2 та 9,5%. Вуксал Аміноплант сприяв зростанню листкової поверхні на 3,8%, а внесення біостимулятора по фону протруєного насіння – на 13,5%.

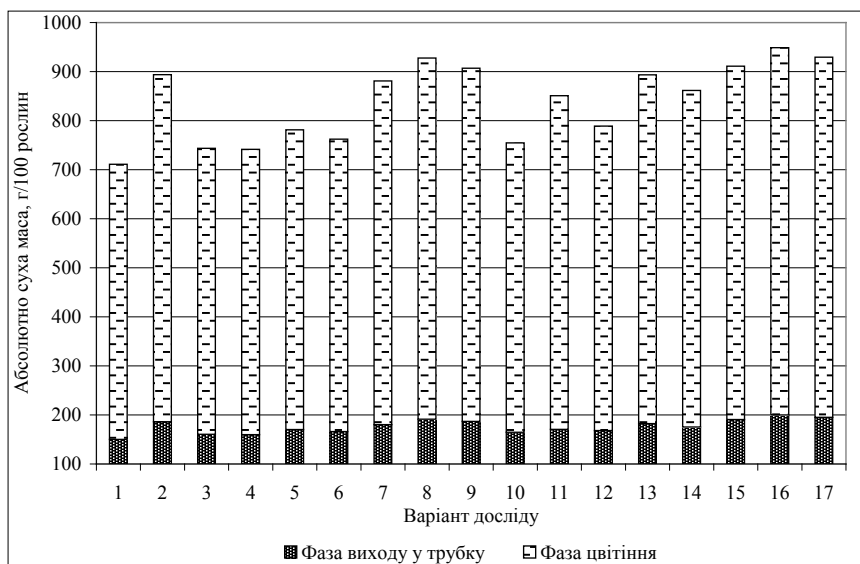


1. Без препаратів і ручого прополювання (контроль I); 2. Без препаратів + ручне прополювання (контроль II); 3. Максим 2,0 л/га; 4. Марафон 3,0 л/га; 5. Марафон 3,5 л/га; 6. Марафон 4,0 л/га; 7. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га; 8. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га; 9. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га; 10. Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 11. Максим 2,0 л/т + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 12. Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 13. Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 14. Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 15. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 16. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 17. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га

*Рис. 2. Динаміка наростання листкової поверхні рослин пшениці озимої при застосуванні хімічних і біологічних препаратів (середнє за 2018–2019 рр.)*

Використання гербіциду нормам 3,0; 3,5 і 4,0 л/га у баковій суміші з біостимулятором забезпечило збільшення розмірів фотосинтетичної поверхні пшениці озимої порівняно з контролем I відповідно на 5,3; 16,1 та 11,3%. Як і на висоту рослин культури, так і на розміри листкової поверхні найбільш ефективний вплив виявило сумісне внесення бакової суміші біостимулятора з гербіцидом у наведених нормах на фоні протрушеного насіння, що перевищувало контроль I на 17,9; 29,4 та 23,6 відповідно. Наступне визначення розмірів листкової поверхні рослин пшениці озимої у фазі цвітіння підтвердило найбільш дієвий вплив цієї композиції серед усіх варіантів досліді із застосуванням препаратів тим чи іншим способом. Тут цей показник ростових процесів порівняно з контролем I зріс відповідно на 29,8; 35,2 і 32,3%.

Дослідження такого показника ростових процесів, як накопичення маси рослин показало, що абсолютно суха маса 100 рослин змінювалася аналогічно попередньо проаналізованим показникам і знаходилася у прямій залежності від них (рис. 3).



1. Без препаратів і ручого прополювання (контроль I); 2. Без препаратів + ручне прополювання (контроль II); 3. Максим 2,0 л/т; 4. Марафон 3,0 л/га; 5. Марафон 3,5 л/га; 6. Марафон 4,0 л/га; 7. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га; 8. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га; 9. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га; 10. Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 11. Максим 2,0 л/т + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 12. Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 13. Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 14. Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 15. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 16. Максим 2,0 л/т + Марафон 3,5 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га; 17. Максим 2,0 л/т + Марафон 4,0 л/га + Вуксал Аміноплант 2,0 л/га

Рис. 3. Абсолютно суха маса 100 рослин рослин пшениці озимої при застосуванні хімічних і біологічних препаратів (середнє за 2018–2019 рр.)

Найбільш дієвий вплив на формування цього показника справило також застосування бакової композиції регулятора росту Вуксал Аміноплант з гербіцидом Марафон нормам 3,0; 3,5 і 4,0 л/га на фоні обробки насіння протруйником Мак-

сим, що перевищувало контроль I у фазі виходу у трубку на 27,0; 33,3 і 30,1%, а у фазі цвітіння – на 28,4; 33,4 і 30,8% відповідно.

**Висновки і пропозиції.** Застосування досліджуваних препаратів мало позитивний вплив на перебіг ростових процесів рослин пшениці озимої. Найбільш ефективним виявилось застосування бакової суміші гербіциду нормою 3,5 л/га з біостимулятором на фоні обробленого насіння, що сприяло зростанню висоти рослин, площі їх листової поверхні та маси стосовно контролю I на 20,1–28,1; 29,4–35,2 та 33,3–33,4% відповідно. Також виявлено, що за підвищення норми гербіциду до 4,0 л/га як при окремому застосуванні, так і за його використання у суміші з Вуксал Аміноплантом на фоні як обробленого, так і необробленого насіння простежується певне зниження активності росту рослин культури.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Материнський П.В., Чоловський С.М., Савченко Ю.І. Марафон – дистанція, яку долають лише гідні, або як не втратити урожай під час захисту посівів озимих зернових культур від бур'янів. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 15–16. С. 53–57.
2. Герман М.М., Міщенко О.В. Вплив протруйників на посівні якості насіння та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 78–80.
3. Розборська Л.В., Леонтюк І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І. Продуктивність та економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від застосування різних норм гербіциду в поєднанні з регулятором росту рослин. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2016. Вип. 88. Ч. 1. С. 67–76.
4. Батова О.М. вплив протруйників на розвиток кореневих гнилей пшениці озимої в харківській області. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2017. № 1–2. С. 18–21.
5. Буга С.Ф. Состояние и проблемы защиты зерновых культур от болезней в Беларуси. *Сборник научных трудов Белорусского научно-исследовательского института защиты растений. Защита растений*. 2000. Вып. XXV. С. 113–120.
6. Маренич М.М., Юрченко В.О. Вплив допосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початкових стадіях. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1–2. С. 38–42.
7. Лихочвор В.В. Врожайність озимої пшениці і вибір засобів захисту рослин. *Зерно*. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2010/fevral-2010-god/vrozhaynist-ozimoyi-pshenici-i-vibir-zasobiv-zahistu-roslin>.
8. Желязков О.І. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на зернову продуктивність пшениці озимої по стерньовому попереднику. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 133–139.
9. Ярошенко С.С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 2. С. 137–139.
10. Михальская Л.М., Швартау В.В. Вплив гербіцидів Дербі та Аксіал на накопичення елементів живлення рослинами озимої пшениці. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2012. Вип. 20. Т. 2. С. 38–45.
11. Леонтюк І.Б. Вплив біологічно активних речовин на фізіолого-біохімічні процеси пшениці озимої. *Збірник наукових праць «Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків»*. URL: [http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17\\_t2\\_149.pdf](http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17_t2_149.pdf).
12. Зуза В.С., Попов С.І. Бур'яни посівів пшениці озимої й ефективність хімічного прополювання. *Вісник ХНАУ. Землеробство*. 2013. № 1. С. 161–167.
13. Зуза В.С. Вредоносность сорняков в посевах различных сельскохозяйственных культур. *Защит растений*. 1995. № 42. С. 43–48.

14. Кочик Г., Мельничук А. Хімічний захист пшениці озимої після сходовими гербіцидами варто переносити з весни на осінь. *Зерно і хліб*. 2013. № 4. С. 46–48.
  15. Мордерер С.Ю., Мережинський Ю.Г., Лук'янченко О.С. Застосування бакових сумішей гербіцидів Гранстару та Ланцету на посівах озимої пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2002. Т. 34. № 1. С. 35–39.
  16. Швартау В.В., Михальська Л.М. Вплив азотних добрив на активність гербіцидів Аксіал і Дербі. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 5. С. 19–22.
  17. Швартау В.В. Детектування резистентних до дії гербіцидів – інгібіторів ацетолататсинтази бур'янів. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 12. С. 52–54.
  18. Барабаш М., Круковська Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 65–66.
  19. Громова А.А., Шукин В.Б., Варавва В.Н. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе. *Земледелие*. 2005. № 6. С. 34–35.
  20. Анішин Л.А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–64.
  21. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.
-