

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ СУМІШЕЙ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ

ЛАСЛО О.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
orcid.org/0000-0002-0101-4442

Полтавський державний аграрний університет

НАГОРНА С.В. – кандидат сільськогосподарських наук,
orcid.org/0000-0001-6286-1656

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми.

Ріст цін на мінеральні та органічні добрива зумовлює аграріїв до пошуку альтернативних препаратів, які мають стимулюючу дію на ростові процеси рослинних організмів, забезпечують необхідними елементами живлення, покращують мікробіологічні, фізіологічні та біохімічні процеси у ґрунті та рослинах, є простими у застосуванні і мають доступну цінову політику.

Саме поступовий перехід від традиційної технології вирощування основної зернової культури України – пшениці озимої – до альтернативних та екологічно збалансованих технологій є пріоритетним спрямуванням розвитку зернового напрямку галузі рослинництва [1].

Україна має потужний та унікальний потенціал ґрунтів та сприятливий континентальний клімат для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, проте глобальні кліматичні зміни призвели до прискореної деградації ґрунтового покриву, втрати родючості, зниження вмісту органічної речовини, дисбалансу агроєкосистеми.

Негативні зміни зумовлені також незбалансованим використанням мінеральних добрив, відсутністю органічного удобрення, що порушує структуру ґрунту, негативно впливає на зміну фізико-хімічних показників, сприяє надмірній мінералізації та забруднює довкілля нітратами, фосфатами та нітридами.

Саме ці фактори впливають на зниження потенціалу та урожайності пшениці озимої і сприяють пошуку нових, продуктивних та економічно виправданих елементів технології вирощування.

Елементами для стабілізації екосистеми шляхом зниження на неї пестицидного тиску є використання природно-синтетичних препаратів, що мають широкий спектр дії, регулюють ріст і розвиток рослин, мають потужні адаптивні властивості до критичних умов середовища, сприяють тим самим підвищенню продуктивності та покращенню якості зернової продукції.

Численні наукові дослідження показали доцільність та ефективність сумісного застосування добрив і ріст-стимулюючих препаратів, що мають антиоксидантний ефект. Позитивною стороною застосування рістрегулюючих препаратів є їх невеликі норми внесення, екологічна безпека, синергічна дія, що підсилює ефект препаратів що використовують у сумішах [6; 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових праць та досліджень за тематикою впливу фітогормонів, мікродобрив, регуляторів росту

на урожайність пшениці озимої показав актуальність та необхідність пошуку оптимальних композицій та строків внесення.

Дані польових та наукових досліджень показали тенденцію до збільшення показника надземної маси на варіантах з підвищеним агрофоном за впливу досліджуваних рістрегулюючих препаратів, оскільки відбувалася оптимізація фосфорно-калійного споживання елементів, підвищувалася зимостійкість рослин пшениці, відбувалася стимуляція росту кореневої системи, що в подальшому вплинуло на підвищення зимостійкості рослин [5].

Амінокислотний комплекс, що міститься у досліджуваних регуляторах росту, активізує синтез білків, за рахунок чого відбувалося збереження надземної маси рослин пшениці озимої порівняно з контрольними показниками.

За використання досліджуваних регуляторів росту при весняній вегетації спостерігали активний ріст вузлових коренів, стебел, підвищувалася вегетативна маса [3].

Отримання високих і сталих урожаїв пшениці озимої та якісного зерна є пріоритетним напрямком розвитку зернової галузі, і саме вдале і раціональне поєднання органічних і мінеральних добрив у системі живлення. Важливим моментом є також внесення науково-випробувальних добрив, що розраховані на запланований урожай, оскільки все більше аграріїв прагнуть вирощувати екологічно безпечну і високоякісну зернову продукцію, яка буде конкурентоспроможною не тільки на внутрішньому, а й на зовнішньому ринку [6].

Цінова політика на ринку добрив зумовлює пошук шляхів здешевлення системи живлення шляхом використання у технологіях вирощування регуляторів росту рослин та мікродобрив, що показали свою ефективність не тільки як окремі компоненти, а й у композиційних сумішах за різних строків і способів обробки ними [1; 7].

Дослідження із сумісного застосування макро- та мікродобрив у посівах пшениці озимої при позакореневому підживленні у фазах куцїння та колосіння показали підвищення показників продуктивності та урожайності культури. Варіанти досліду передбачали використання макро- та мікродобрив: хлористого калію, аміачної селітри та суперфосфату із сумісним внесенням хелатного мікродобрива, що має такий склад: цинк 25; молібден 0,1; марганець 5% кобальт 0,04; мідь 6; залізо 5 г/л [5].

Ефективність рістрегулюючих препаратів та мікродобрива залежала від елементів технології й погодних умов року, а саме від способу внесення, агрофону удобрення та обробітку ґрунту [3].

Науковими дослідженнями встановлено та експериментально доведено, що регулювання урожайності та якості зернової продукції на недостатньо родючих і забезпечених елементами живлення ґрунтах сприяє підвищенню показників саме за оптимальних норм макродобрив із вдалим поєднанням мікроелементних препаратів при врахуванні кліматичних умов року вирощування [4].

Застосування високоефективних хелатних форм добрив для позакореневого вегетаційного підживлення сприяє оптимізації фізіологічних процесів, знижує і регулює нестачу поживних елементів у критичні періоди росту і розвитку зернових культур, що у подальшому сприяє підвищенню продуктивності і рентабельності вирощування [5].

Ефективність біорегуляторів підсилюється унаслідок сумісного використання їх з мікродобривами, оскільки останні беруть участь у біохімічних та фізіологічних процесах росту і розвитку рослин пшениці, входять до складу ростових речовин, ферментів та вітамінів, а поступовий перехід від традиційних інтенсивних технологій до екологічно безпечних та ресурсозберігаючих є головним і пріоритетним напрямом розвитку АПК України [1].

Метою досліджень, що представлені у даній праці, було вивчення впливу мікродобрива комплексної дії Оракул мультикомплекс та природно-синтетичного регулятора росту й розвитку рослин на урожайність і якість зерна пшениці озимої, а також на біометричні показники за різних строків обробки.

Матеріали та методика досліджень.

Дослід проводили у зерно-технічній короткопільній сівозміні фермерського господарства у триразовій повторності, попередник соя. Площа облікової ділянки – 25 м.кв.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, агрохімічні характеристики: вміст азоту – 9,5–11,1 мг, фосфору – 7,9–14,3 мг, калію – 9,8–12,7 мг на 100 г ґрунту, гумус – 2,5–3,8 %, рН 5,9-6,7.

Об'єкти досліджень – сорт пшениці озимої інтенсивного типу Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла УААН Смуглянка, біорегулятор Вимпел-2, добриво Оракул мультикомплекс. Підживлення досліджуваними препаратами проводили одночасно з азотним підживленням рослин пшениці озимої.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний методи.

Результати досліджень.

Дослідження впливу препаратів на структуру урожаю пшениці озимої (табл. 1) дало можливість прослідкувати ефективність та кількісні зміни елементів структури за різних способів обробки як окремо добрива Оракул мультикомплекс, так і в суміші з регулятором росту.

Аналізуючи отримані експериментальні дані, можемо сказати, що елементи структури урожаю на варіанті 3 були найкращими. Так, висота рослин підвищилася на 3,2 см; довжина колоса – на 1,3 см; кількість зерен у колосі – на 3,1 шт; маса зерна з колоса – на 0,12 г; маса 1000 зерен – на 2,9 г. Незначне відхилення відмічено на варіантах 2 (обробка насіння сумішшю) і 4 (обробка добривом), проте в порівнянні з контролем показники підвищилися, що свідчить про ефективність застосування препаратів у даних варіантах.

Головним завданням наших досліджень було визначення впливу препаратів Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на урожайність та якість зерна пшениці сорту Смуглянка (табл. 2).

Аналізуючи показники урожайності пшениці озимої за повтореннями, спостерігаємо їх підвищення відносно контролю на варіантах 2, 3, 4. Так, урожайність за передпосівної обробки насіння сумішшю Вимпел-2 + Оракул мультикомплекс й вегетаційної обробки у добривом Оракул мультикомплекс у фазі прапорцевого листка майже не відрізнялися один від одного, проте прибавка урожаю була в межах 0,52–0,56 ц/га, тоді як прибавка на кращому варіанті із застосуванням суміші Вимпел-2 + Оракул мультикомплекс у фазу весняного кушення складала 0,94 ц/га. Найменша істотна різниця у досліді складає 0,1. Дія досліджуваних препаратів мала позитивний вплив і на показники кості насіння пшениці озимої сорту Смуглянка та сприяла розкриттю її генетичного потенціалу.

Отримані лабораторні показники якості зерна пшениці озимої підтвердили ефективність досліджуваних препаратів у порівнянні з контролем. Обробка лише добривом Оракул мультикомплекс і передпосівна обробка насіння Вимпел-2 + Оракул мультикомплекс мали несуттєві розбіжності між собою, а внесення суміші регулятора росту і добрива у фазі весняного кушення сприяло стимуляції ростових процесів рослин та підвищенню її продуктивності та якості отриманої продукції. Так, вміст білка збільшився на 1,5%, клейковини – на 4,4 %.

Таблиця 1

Вплив передпосівної та вегетаційних обробок пшениці озимої на елементи структури урожаю

| Варіанти | Висота рослин, см | Довжина колоса, см | Кількість зерен у колосі, шт | Маса зерна з колоса, г | Маса 1000 зерен, г |
|--|-------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|
| Контроль (без обробки) | 72,3 | 8,9 | 37,1 | 2,3 | 34,1 |
| Вимпел-2 500 г/т + Оракул мультикомплекс 1 л/т | 74,7 | 9,5 | 39,0 | 2,38 | 36,7 |
| Вимпел-2 (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (2 л/га) | 75,5 | 10,2 | 40,2 | 2,42 | 37,0 |
| Оракул мультикомплекс (2 л/га) | 74,2 | 9,1 | 38,3 | 2,36 | 35,7 |

Вплив передпосівної та вегетаційних обробок пшениці озимої на урожайність та якість зерна

| Варіанти | Урожайність, ц/га | Показники якості, % | |
|--|-------------------|---------------------|------------|
| | | Білок | Клейковина |
| Контроль (без обробки) | 6,43 | - | - |
| Вимпел-2 500 г/т + Оракул мультикомплекс 1 л/т | 6,99 | 0,56 | 8,7 |
| Вимпел-2 (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (2 л/га) | 7,37 | 0,94 | 14,6 |
| Оракул мультикомплекс (2 л/га) | 6,95 | 0,52 | 8,08 |
| НІР _{0,5} | 0,1 | | |

Висновки.

Проведені лабораторні і польові дослідження ґрунтовно ефективно використання препаратів нового покоління, що мають природно-синтетичне походження як у суміші, так і окремо для передпосівної та вегетаційних обробок, засвідчили підвищення показників продуктивності пшениці озимої на варіанті з обробкою суміші у фазі весняного куціння, що сприяло найбільш повному розкриттю генетичного потенціалу сорту Смуглянка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Авраменко А., Циганко В. Як регулятори росту рослин впливають на урожайність пшениці озимої. 2016. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/711-iak-rehuliatory-rostu-roslyn-vplyvaiut-na-urozhainist-pshenytsi-ozymoi.html> (режим звернення: 12.06.22 р.).
2. Буряк Ю.І. Регулятори росту рослин – важливий елемент сучасних технологій вирощування насіння зернових колосових культур. *Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні*. Київ, 2008. С. 196–200.
3. Громова А.А., Щукін В.Б., Варавва В.Н. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе. *Земледелие*. 2005. № 6. С. 34–35.
4. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Зернові культури та регулятори росту. 2019. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zernovi-kultury-ta-regulatory-rostu>. (режим звернення: 22.06.22 р.).
5. П'ятецька С.Є. Підживлення озимих культур азотними добривами. 2021. URL: <https://chornuhynska-gromada.gov.ua/news/1613573602/> (режим звернення: 22.06.22 р.).
6. Пономаренко С.П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф. «*Биологические препараты в растениеводстве*». Київ, 2008. С. 45–48.
7. Ткачук О.О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 3. С. 41–44.

REFERENCES:

1. Avramenko, A., Tsyhanko, V. (2016). Yak rehuliatory rostu roslyn vplyvaiut na urozhainist pshenytsi ozymoi. [As plant growth regulators affect the yield of winter wheat]. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/711-iak-rehuliatory-rostu-roslyn-vplyvaiut-na-urozhainist-pshenytsi-ozymoi.html>. [in Ukrainian].
2. Buriak, Yu. I. (2008). Rehuliatory rostu roslyn – vazhlyvyi element suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannia

nasinnia zernovykh kolosovykh kultur. [Plant growth regulators are an important element of modern technologies for growing seeds of cereals]. Kyiv. 196–200. [in Ukrainian].

3. Hromova, A.A., Shchukyn, V.B., Varavva, V.N. (2005). Effektivnost reguliatorov rosta i biopreparatov na ozimoy pshenitse i prose. [Efficiency of growth regulators and biopreparations on winter wheat and millet]. *Agriculture*. 6, 34–35 [in Russian].
4. Khodanitskyi, V., Khodanitska, O. (2019). Zernovi kultury ta rehuliatory rostu. [Cereals and growth regulators]. <https://propozitsiya.com/ua/zernovi-kultury-ta-regulatory-rostu>. [in Ukrainian].
5. Piatetska, S.E. (2021). Pidzhivlennia ozymykh kultur azotnymy dobryvamy. [Feeding winter crops with nitrogen fertilizers]. <https://chornuhynska-gromada.gov.ua/news/1613573602/>. [in Ukrainian].
6. Ponomarenko, S.P. (2008). Biostymuliatyia v roslynnytstvi – ukrainskyi proryv. [Biostimulation in crop production is a Ukrainian breakthrough]. *Biological preparations in crop production*. Kyiv, 45–48 [in Ukrainian].
7. Tkachuk, O.O. (2014) Ekolohichna bezpeka ta perspektyvy zastosuvannia rehuliatory rostu roslyn. [Environmental safety and prospects for the use of plant growth regulators]. *Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute*. 3, 41–44 [in Ukrainian].

Ласло О.О., Нагорна С.В. Екологізація технології вирощування пшениці озимої за використання комбінаційних сумішей регуляторів росту та комплексних добрив

Метою досліджень було визначення ефективності застосування насінневої та вегетаційної обробки регулятором росту Вимпел-2 та добривом Оракул мультикомплекс на ріст, розвиток та продуктивність пшениці озимої.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний методи.

Результати.

Одним із шляхів вирішення питання скорочення посівних площ зернових культур є покращення і вдосконалення технології вирощування, що сприятиме формуванню продуктивності та розкриттю генетичного потенціалу сортів як вітчизняного, так і закордонного селекційних центрів та забезпечить екологічну безпеку для навколишнього середовища.

Важливим елементом технологій вирощування зернових культур є вдала оптимізація системи живлення рослин протягом вегетаційного періоду з огляду на забезпеченість ґрунту поживними макро- та мікроелементами.

Досягнення високого рівня продуктивності пшениці озимої можливе шляхом упровадження в технологію вирощування препаратів природного та синтетичного спектру, що здатні підвищувати адаптивні властивості рослин до умов середовища, стимулювати процеси росту, розвитку, живлення і засвоєння елементів з ґрунту. Тому питання покращення системи живлення пшениці озимої потребує експериментальних досліджень та пошуку оптимізації агрозаходів при вирощуванні високопродуктивних сортів вітчизняної селекції з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, адаптивних властивостей, генетичного потенціалу та інших факторів, що забезпечать у підсумку високу продуктивність культури.

У статті наведено результати впровадження компонента екологізації технології вирощування пшениці озимої, зокрема ефективність застосування препарату рістстимулюючої дії Вимпел-2 у нормі 500 г/га та добрива Оракул мультикомплекс у нормі 2 л/га. Доведено ефективність суміші саме у фазі весняного кушення, що значно вплинуло на підвищення урожайності пшениці озимої в порівнянні з контролем і складало 14,6%.

Висновки. Результати польових досліджень свідчать про ефективність рекомендованих елементів екологізації системи удобрення пшениці озимої, і саме для підвищення продуктивності пшениці озимої необхідно проводити стимулювання росту і розвитку рослин препаратами в суміші з комплексними добривами для ранніх вегетаційних обробок у фазі весняного кушення, а саме Вимпел-2 (500 г/га) + Оракул мультикомплекс (2 л/га).

Ключові слова: пшениця озима, система удобрення, біостимулятори росту, комплексні добрива, урожайність.

Laslo O.O., Nagorna S.V. Ecological technologies for growing winter wheat using mixtures of growth regulators and complex fertilizers

Purpose. The purpose of our research was to determine the effectiveness of seed and vegetation treatments with the growth regulator Vimpel-2 and fertilizer Oracul multicomplex for the growth, development and productivity of winter wheat.

Research methods: field, laboratory, mathematical and statistical, computational and comparative methods.

Results. One of the important tasks of agriculture is to ensure stable yields of one of the most valuable food crops – wheat. Today, every year the area under wheat crops is reduced and replaced by crops such as corn and sunflower, which leads to an imbalance in crop rotation and the environment as a whole. One of the ways to solve the problem of reducing the sown area of cereals is to improve and improve the technology of cultivation, which will promote productivity and unleash the genetic potential of varieties of both domestic and foreign breeding centers and fully ensure environmental safety.

An important element of grain growing technologies is the successful optimization of the plant nutrition system during the growing season, given the soil's supply of macronutrients and micronutrients.

Achieving a high level of productivity of winter wheat is possible by introducing into the technology of growing drugs of natural and synthetic spectrum that can increase the adaptive properties of plants to environmental conditions, stimulate growth, development, nutrition and assimilation of soil elements.

Therefore, the issue of improving the existing nutrition system of winter wheat requires experimental research and search for optimization of agronomic measures in the cultivation of productive varieties of domestic selection, considering soil and climatic conditions, adaptive properties, genetic potential and other factors that will ensure high crop productivity.

The article presents the results of introduction of components of greening of winter wheat cultivation technology, in particular the efficiency of application of growth regulator Vimpel-2 in the norm of 500 g/ha and fertilizer Oracul multicomplex in the norm of 2 l/ha. The efficiency of the mixture in the spring tillering phase was proved, which significantly increased the yield of winter wheat in comparison with the control and amounted to 14,6%.

Conclusions. The results of field research indicate the effectiveness of the recommended elements of greening the winter wheat fertilizer system, and to increase the productivity of winter wheat it is necessary to stimulate plant growth and development with drugs mixed with complex fertilizers for early vegetation treatments in the spring tillering phase, namely Vimpel-2 (500 g/ha) + Oracul multicomplex (2 l/ha).

Key words: winter wheat, fertilizer system, biological growth regulators, complex fertilizers, yield.