

УДК 633.11:631.89

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.15>

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Можарівська І.А. – к.с.-г.н.,

асистент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Довбиш Л.Л. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Гримашевич В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,

Поліський національний університет

Григорчук В. – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,

Поліський національний університет

Раціональне використання мінеральних добрив, яке забезпечує відновлення родючості ґрунту і одержання запланованої врожайності сільськогосподарських культур, що вирощуються в господарствах, набуває все більшого значення на фоні погіршення загальноекономічної ситуації в Україні.

Надходження, переміщення і засвоєння елементів рослинами забезпечується завдяки мінеральному живленню. Але не завжди елементи живлення рослин, які знаходяться у ґрунті, є доступними, тобто бувають випадки коли вони переходять у важкодоступну форму, наприклад, при зниженні температури, нестачі чи надлишку вологи, недостатньо розвинута коренева система та інше. Тому із-за дефіциту якого-небудь фактору, навіть при достатній кількості елементу в ґрунті корені його погано поглинають. В такому випадку доцільно проводити позакореневе підживлення рослин по листовій поверхні [1].

Позакореневе підживлення пшениці озимої по фазах органогенезу покращує структурні показники урожаю. Так позакореневе підживлення культури у фази куцання, трубкування й колосіння мало позитивний вплив на такі елементи структури врожаю, як: густоту стояння – на 191–297 шт/м², маса 1000 зерен – на 20,8–26,8 г.

При вирощуванні зернових культур 30 % від загальних затрат приходиться на мінеральне удобрення. Оптимізація мінерального живлення і забезпечення сприятливого фітосанітарного стану посівів по етапах органогенезу рослин дозволяє в найбільшій мірі реалізувати генетичний потенціал продуктивності зернових культур в погодних умовах, які склалися в останні роки, та знизити питомі витрати елементів живлення на формування урожаю [2, 3].

Отримані результати свідчать, що при вирощуванні пшениці озимої в умовах зниження дози азотних і фосфорних добрив на 50 % в порівнянні з традиційними нормами, проведення 3-х позакорневих підживлень протягом вегетаційного періоду забезпечило підвищення урожайності культури на 2,14 т/га.

Предмет дослідження: мінеральні добрива, озима пшениця, сірі опідзолено супіщані ґрунти.

Метою роботи було – вивчення і визначення строків і норм позакореневого підживлення для отримання високого і якісного врожаю пшениці озимої сорту Патрас в умовах Житомирського району на сірих опідзолених супіщаних ґрунтах.

Ключові слова: мінеральне удобрення, озима пшениця, врожай, позакореневе підживлення.

Mozharivska I.A., Dovbysh L.L., Hrymashevych V., Hryhorchuk V. Influence of different fertilizer systems on the quality of winter wheat grain

The rational use of mineral fertilizers, which provides restoration of soil fertility and obtaining the planned yield of crops grown on farms, is becoming increasingly important against the background of the deteriorating general economic situation in Ukraine.

The supply, movement and assimilation of elements by plants is ensured by mineral nutrition. However, elements of plant nutrition in the soil are not always available, i.e. there are cases when

they become inaccessible, for example, when the temperature drops, there is a lack or excess of moisture, the root system is underdeveloped, etc. Therefore, due to a deficiency of a factor, even with a sufficient amount of the element in the soil, the roots do not absorb it well. In this case, it is advisable to carry out foliar fertilization of plants on the leaf surface. [1].

Foliar fertilization of winter wheat in the phases of organogenesis enhances the structural indicators of the crop. Thus, foliar fertilization of the crop during the tillering, stem elongation and earing phases had a positive effect on such elements of the crop structure as: stand density – by 191–297 pcs./m², weight of 1000 grains – by 20.8–26.8 g.

When growing grain crops, 30 % of the total costs are spent on mineral fertilizers. Optimization of mineral nutrition and ensuring a favorable phytosanitary condition of crops at the stages of plant organogenesis allows to realize the genetic potential of grain crop productivity to the greatest extent possible in the weather conditions that have developed in recent years and reduce the specific consumption of nutrients for the formation of the crop [2, 3].

The results obtained indicate that when growing winter wheat under conditions of reducing the dose of nitrogen and phosphorus fertilizers by 50 % compared to traditional norms, 3 foliar fertilizations during the growing season provided an increase in crop yield by 2.14 t/ha.

Subject of research: mineral fertilizers, winter wheat, gray podzolized sandy loam soils.

The aim of the work was to study and determine the timing and norms of foliar fertilization to obtain a high and high-quality yield of winter wheat of the Patras variety in the conditions of the Zhytomyr district on gray podzolized sandy loam soils.

Key words: mineral fertilizer, winter wheat, yield, foliar fertilization.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Для повноцінного живлення і розвитку рослин, крім макроелементів, важливі також і мікроелементи, такі як, бор, залізо, марганець, сірка, цинк, мідь, молібден та інші. При внесенні в позакореневе підживлення невеликих доз мікродобрив сприяє поповненню їх нестачі в рослинах. Використання мікродобрив, що містять мікроелементи, під озиму пшеницю дозволяє підвищити агротехнічну і економічну ефективність вирощування зерна. Обробка зерна пшениці озимої мікроелементами перед посівом підвищила урожайність на 6,1 %, вміст клейковини – на 24,9–28,4 % [4].

Позакореневе підживлення пшениці озимої добривом нормою 1 кг/га позитивно вплинуло на висоту рослин, довжину колосу, вміст хлорофілу, вміст у зерні азоту, фосфору, калію, заліза, міді, цинку і марганцю. Також було досліджено позитивний вплив різних норм і способів внесення азоту на висоту рослин, період колосіння, період дозрівання, кількість колосків, продуктивних стебел, довжину колоса, масу 1000 зерен [5, 6].

Мікроелементи, такі як Zn, Mo, Cu, B, Fe, Mn, які використовуються в різних комбінаціях, підвищували дію макроелементів, та мали значний вплив на підвищення урожайності зерна і соломи й вміст сухої речовини пшениці озимої [7].

Встановлено, що оптимальними строками для позакоренового підживлення пшениці озимої мікроелементами є спочатку фаза трубкування, а фаза кущення є менш оптимальним строком внесення [8].

Позакореневе підживлення бором і цинком – доступний спосіб підвищення врожайності та поживної цінності сільськогосподарських культур, а також елементів структури врожайності [9].

Бор – один із важливих мікроелементів в природі, дефіцит цього елемента в сільськогосподарських культурах є одним із лімітуючих факторів продуктивності. З врахуванням цього в практику вирощування сільськогосподарських культур доцільно включати бор в програму живлення рослин.

Ріст цін на мінеральні добрива є однією із важливих проблем підвищення урожайності сільськогосподарських культур і тому на даний час при вирощуванні сільськогосподарських культур спостерігається зниження кількості внесених

мінеральних добрив і використання деякої кількості добрив за рахунок позакореневого живлення [10].

Дослідженнями було встановлено, що при проведенні позакореневого підживлення у фази кушення, трубкування і колосіння урожайність пшениці на 2,14 т/га була вищою за контрольний варіант. Також було відмічено, позакореневе підживлення пшениці озимої доцільно проводити два рази у такі фази вегетаційного періоду, як кушення і виходу в трубку.

В дослідженнях, які були проведені науковцями Бангладешського сільськогосподарського університету, був визначений позитивний ефект позакореневого підживлення на індекс листової площі пшениці, накопичення сухої речовини і вміст хлорофілу 18,0–18,4 %, кількість продуктивних стебел на 1 м² – 243–250, кількість колосків у колосі – 17–18 шт, кількість зерен в колосі – 47–48 шт, урожайність – 3,01–3,03 т/га підвищились в порівнянні з контрольним варіантом.

Методика досліджень. Дослідження проводились у виробничому досліді у ТОВ «Елітне» Бердичівського району Житомирської області 2021–2023 рр. Загальна площа посіву 20 га, площа досліджуваних ділянок 4 га. Норма висіву 4,5 млн/га схожих зерен.

З метою отримання більш точних результатів позакореневе підживлення проводилось в умовах різних рівнів мінерального живлення: 1) контроль – мінеральні добрива не вносились; 2) N₁₂₀P₃₀K₃₀; 3) N₆₀P₁₅K₁₅.

В період вегетації рослин проводилось листкове підживлення добривами: Нова-Бор у фази весняного кушення та виходу в трубку з нормою внесення 1 л/га.

Нова-Аміно-L у фази весняного кушення та виходу в трубку з нормою внесення 1 л/га.

Характеристика препаратів:

– Нова-Бор, склад: бор – 150 г/л, азот – 75 г/л, біологічно активні речовини – 20 г/л. Норма внесення 1 л/га;

– Нова-Аміно-L, склад: амінокислоти – 250 г/л, фітогормони – 10 г/л, продукти мікробіологічного синтезу – 25 г/л, Са – 5 г/л, Mg – 10 г/л, Fe – 10 г/л, Mn – 19 г/л, Zn – 12 г/л, Cu – 7 г/л, Мо – 0,02 г/л, рН 8–11. Норма внесення 1 л/га.

Вміст білку в зерні, клейковини, натуру, масу 1000 зерен визначались за загально прийнятими методиками.

Результати досліджень. В теперішній час у зв'язку зі збільшенням хімічного навантаження внаслідок використання інтенсивних технологій при вирощуванні сільськогосподарських культур велике значення і актуальності набуває розробка технологій вирощування, яка заснована на раціональному використанні природних і мінеральних ресурсів з акцентом на забезпечення отримання високих врожаїв якісного екологічно безпечного зерна і збереження високої родючості ґрунту.

Факторами для підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої, що вивчалися є проведення позакореневого підживлення комплексними добривами та різні рівні мінерального живлення (табл. 1).

При проведенні досліджень було встановлено, що у варіантах з використанням позакореневого підживлення комплексними добривами основні технологічні показники якості зерна такі як: вміст білку і сирого клейковини, маса 1000 насінин, натура зерна, перевищували контрольний варіант.

Аналізуючи дані досліджень про вплив позакореневого підживлення на показники натуре зерна пшениці озимої, необхідно відмітити, що використання макро- і мікродобрив сприяло підвищенню цього показника в порівнянні з контролем. Так, як видно з даних таблиці, в контрольному варіанті на фоні 1 натуре

зерна була найменшою і становила 737,2 г/л, а у варіантах з використанням позакореневого підживлення підвищувалася до 756,8 г/л при використанні двох препаратів. При застосуванні мінеральних добрив, без застосування позакореневого підживлення, показник також показник натуре зерна підвищувався на фоні 2 на 3,2 % та на фоні 3 та на 4,2 % в порівнянні з фоном 1. Відповідно найкращий показник натуре зерна за внесення мінеральних добрив спостерігався на фоні 3 й становив 768,1 г/л.

Таблиця 1

Вплив удобрення на якість зерна пшениці озимої

Фон	Варіанти	Натура, г/л	Маса 1000 насінин, г	Вміст білку, %	Вміст клейковини, %
Фон I Без добрив	контроль	737,2	32,6	12,5	22,5
	Нова-Бор	749,1	34,2	12,9	25,1
	Нова-Аміно-L	748,6	33,4	13,1	25,5
	Нова-Бор + Нова-Аміно-L	756,8	35,6	13,7	26,6
Фон II N ₆₀ P ₁₅ K ₁₅	контроль	760,9	40,1	13,5	26,9
	Нова-Бор	771,2	42,3	14,2	28,1
	Нова-Аміно-L	776,6	42,9	14,4	28,6
	Нова-Бор + Нова-Аміно-L	787,8	44,5	15,2	28,9
Фон III N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	контроль	768,1	42,5	14,6	28,4
	Нова-Бор	780,8	43,4	14,9	28,7
	Нова-Аміно-L	787,8	43,1	15,2	29,2
	Нова-Бор + Нова-Аміно-L	792,1	44,2	15,9	29,3

У варіантах з використанням комплексних добрив у позакоренево підживлення натуре зерна також була вищою в порівнянні з контрольним варіантом. Так, при використанні в позакоренево підживлення Нова-Бор на 1 фоні, натуре становила 749,1 г/л, при внесенні Нова-Аміно-L – 748,6 г/л, а при сукупному внесенні двох препаратів – 756,8, що відповідно вище за контрольний варіант на 1,6–2,6 %.

При проведенні позакореневого підживлення мікродобривами на фонах мінерального живлення натуре зерна пшениці озимої підвищувалася та була найвищою на 3 фоні мінерального живлення за сукупного внесення комплексних добрив у позакоренево підживлення й становила на цьому варіанті 792,1 г/л.

Отримані результати свідчать про те, що найбільш високі результати по натуре зерна пшениці озимої можна отримати в умовах використання мінеральних добрив і позакореневого підживлення у фази кушення та виходу в трубку розвитку пшениці озимої. Так в контрольному варіанті натуре зерна культури становила 737,2 г/л, 760,9 г/л, 768,1 г/л залежно від рівня мінерального удобрення. У варіантах з проведенням позакореневого підживлення на фоні I показник підвищився до 756,8 г/л, фоні II N₆₀P₁₅K₁₅ – до 787,8 г/л, фоні III N₁₂₀P₃₀K₃₀ – 792,1 г/л.

Крупність або розмір зерна значно впливають на урожайність культури. Маса 1000 насінин змінюється залежно від умов зовнішнього середовища, агрозаходів, що використовуються при вирощуванні пшениці озимої.

За оптимального режиму живлення, температурного режиму формуються крупні зерна, але жарка і суха погода, нестача вологи, бур'яниста рослинність, шкідники і хвороби знижують даний показник.

За результатами наших досліджень маса 1000 насінин у варіантах з проведенням позакореневого підживлення відрізнялася в порівнянні з контрольним варіантом незалежно від рівня НРК.

Найнижчий показник маси 1000 зерен спостерігався на контрольному варіанті фону I й становив – 32,6 г, а найбільший на варіанті з використанням сукупного внесення комплексних добрив у позакореневе підживлення на фоні III $N_{120}P_{30}K_{30}$ – 44,2 г. Маса 1000 зерен на фоні I змінювалась від 32,6 до 35,6 в залежності від використаних у позакореневе підживлення мікродобрив.

За внесення мінеральних добрив, без проведення позакореневого підживлення, при вирощуванні пшениці озимої маса 1000 зерен підвищилася на 23,0–30,4 % в порівнянні з контрольним варіантом. В умовах фону II, де вносили мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{15}K_{15}$ та позакореневого підживлення показник маси 1000 насінин змінювався від 40,1 г до 44,5 г, а у умовах фону III ($N_{120}P_{30}K_{30}$) – 42,5–44,2 г.

Кількість білку та його якість у зерні пшениці озимої залежить від трьох факторів, таких як ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту та агротехнічних заходів, що використовуються при вирощуванні пшениці. Вміст загального білку у варіантах з використанням позакореневого підживлення відрізнявся від контрольного варіанту, тобто позакореневе підживлення забезпечила збільшення вмісту білку в зерні пшениці озимої. З отриманих результатів досліджень видно, що найменший вміст білку міститься на контрольному варіанті фону I – 12,5 %, а найвищий вміст білку був на фоні III мінерального живлення та сукупного внесення комплексних добрив у позакореневе підживлення – 15,9 %.

При цьому встановлено, що вміст загального білку в зерні пшениці озимої на варіантах з використанням позакореневого підживлення на фоні I коливалось від 12,5 до 13,7 %, тобто було вище на 3,2–9,6 % більше контрольного варіанту.

Вміст білку на фоні II ($N_{60}P_{15}K_{15}$) у варіантах з позакореневим підживленням був на рівні 14,2–15,2 %, а на фоні III ($N_{120}P_{30}K_{30}$) – 14,9–15,9 %, що на 5,1–8,9 % більше, ніж на контролі цих фонів. Таким чином, позакореневе підживлення на фоні внесення мінеральних добрив позитивно вплинуло на вміст загального білку в зерні пшениці озимої.

Кількість клейковини в зерні пшениці озимої змінюється залежно від біологічних особливостей сорту, екологічних умов, в яких росте пшениця, екологічних факторів, технологічних заходів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведенні дослідження показали, що позакореневе підживлення комплексними добривами позитивно впливали на масу 1000 насінин, вміст загального білку і сирої клейковини пшениці озимої сорту Патрас. Результати проведених досліджень вказують на те, що в зерні пшениці озимої міститься 22,5–29,3 % сирої клейковини залежно від системи удобрення. Найменший вміст клейковини було відмічено на контрольному варіанті на I фоні удобрення – 22,5 %, а найбільший – 29,3 % на III фоні удобрення та проведенні позакореневого підживлення комплексними добривами.

Планується дослідити різні дози мінеральних добрив у поєднанні з внесенням комплексних добрив, що містять мікроелементи, на показники урожайності та якості зерна пшениці озимої, що дасть змогу раціонально використовувати добрива та одержувати найбільшу віддачу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Агробіологія*. 2020. № 1. С. 96–103.
 2. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В., Аверчев А. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2018. Вип. 103. С. 16–22.
 3. Позакоренеve підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами як спосіб оптимізації умов живлення пшениці озимої / Генгало О. М., Павлюк С. Д., Чумак А. А., Кішак В. М. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 65–73.
 4. Радченко М. В. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія. Агрономія і біологія*. 2017. Вип. 2(33). С. 52–57.
 5. Response of wheat to foliar application of nutrients / Muhammad Arif et al. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2006. Vol. 1, №. 4. P. 30–34.
 6. Effect of foliar application of different sources of nano-fertilizers on growth and yield of whea / Hayyawi WA Al-Juthery et al. *Bioscience Research*. 2018. Vol. 15, № 4. P. 3988–3997.
 7. Effect of Foliar vs. Broadcast Application of Different Doses of Nitrogen on Wheat / Sohail Sabir, Jehan Bakht, Muhammad Shafi, Wajid Ali shah. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2002. Vol. 1. P. 300–303.
 8. Asad A., Rafique R. Effect of zinc, copper, manganese and boron on the yield and yield components of wheat crop in Tehsil Peshawar. *Pakistan J Biol Sci*. 2000. Vol. 3, № 10. P. 1615–1620.
 9. Nazim Hussain Labar, Muhammad Aslam Khan, Muhammad Amjad Javed. Effect of foliar applications of plant micronutrients mixture on growth and yield of wheat. *Pakistan J BiolSci*. 2002. Vol. 8, № 8. P. 1096–1099.
 10. Response of wheat to foliar application of urea fertilizer / M. Z. Rahman et al. *J. Sylhet Agril. Univ*. 2014. Vol. 1, № 1. P. 39–43.
-