

УДК 631.82:633.16(292.485)(477)

АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Н. Вега, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-2609-0393

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.197>

Вега Н. Агрохімічна оцінка впливу мінеральних добрив та позакореневого підживлення на врожайність ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу

Представлено результати досліджень впливу різних норм мінеральних добрив та позакореневого застосування добрива мікроелементного складу на зміну показників урожайності ячменю ярого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу. Дослідження супроводжувалися закладанням двофакторного польового досліду. Фактор А передбачав внесення різних норм мінеральних добрив: 1) без добрив (контроль); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4) $N_{60}P_{60}K_{60}$. Відповідно до схеми досліду Фактор В передбачав варіанти позакореневого підживлення посівів: 1) обприскування водою; 2) Вітазім, 1,0 л/га. Мінеральні добрива вносили у формі нітроаммофоски під культивування. Позакоренево внесення добрива Вітазім проводили у фазу кушіння ячменю ярого.

Встановлено високу ефективність застосування мінеральних добрив та листового підживлення мікроелементним добривом Вітазім у підвищенні врожайності ячменю ярого. На фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$ та обприскування водою отримано врожайність зерна на рівні, відповідно 4,54 і 5,09 т/га. Перевищення неудобраного варіанта становило 0,41 і 0,96 т/га. У варіанті застосування вищої норми мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ показник був вищим і становив 5,39 т/га.

Позакоренево підживлення посівів ячменю ярого добривом Вітазім на фоні мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило приріст урожайності відносно варіанта самих мінеральних добрив 0,13 т/га, $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 0,21 т/га. Рівень урожайності становив відповідно 4,68 та 5,30 т/га. Найвищий показник отримано за проведення підживлення на фоні удобрення у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$, де становив 5,62 т/га, що перевищувало варіант без підживлення на 0,23 т/га.

У результаті проведення регресійного аналізу встановлено тісний кореляційний зв'язок між урожайністю ячменю ярого та нормами застосування мінеральних добрив на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Коефіцієнт детермінації R^2 становить 0,96.

Встановлено істотну залежність приростів урожайності ячменю ярого за позакореневого підживлення посівів мікроелементним добривом Вітазім на мінеральному фоні від норм мінеральних добрив. Коефіцієнт детермінації, який характеризує тісноту зв'язку, був на рівні 0,92, тобто зв'язок між ознаками тісний.

Ключові слова: норма удобрення, листове живлення, урожай зерна, ячмінь ярий, Вітазім.

Veha N. Agrochemical assessment of the impact of mineral fertilizers and foliar fertilization on the yield of spring barley in the Western Forest-Steppe

The article presents findings of research on the influence of various norms of mineral fertilizers and foliar application of micro element fertilizer on the change of spring barley productivity on dark-gray podzolic soil of the Western Forest-Steppe. The research was accompanied by a two-factor field experiment. Factor A provided for the application of different rates of mineral fertilizers: 1) without fertilizers (control); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 4) $N_{60}P_{60}K_{60}$. According to the scheme of the experiment, Factor B included options for foliar fertilization of crops: 1) spraying with water; 2) Vitazim, 1.0 l/ha. Mineral fertilizers were applied in the form of nitroammophoska for cultivation. Foliar application of Vitazim fertilizer was carried out in the tillering phase of spring barley.

The high efficiency of mineral fertilizers and foliar fertilization of Vitazim microelement fertilizer in increasing the yield of spring barley has been established. On the background of applying mineral fertilizers in the norm of $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{45}P_{45}K_{45}$ and spraying with water, the grain yield was obtained at the level of 4.54 and 5.09 t/ha respectively. The excess of the option without fertilizers was 0.41 and 0.96 t/ha. In the variant of the application norm of mineral fertilizers $N_{60}P_{60}K_{60}$ the indicator was higher and amounted to 5.39 t/ha.

Foliar fertilization of spring barley crops with Vitazim fertilizer on the background of mineral fertilizers in the norm $N_{30}P_{30}K_{30}$ provided an increase in yield of 0.13 t/ha comparing to the variant of mineral fertilizers, $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 0.21 t/ha. The yield level was 4.68 and 5.30 t/ha respectively. The highest rate was obtained under fertilization on the background of fertilizer in the norm $N_{60}P_{60}K_{60}$, where it was 5.62 t/ha, which exceeded the option without fertilization by 0.23 t/ha.

As a result of regression analysis, a close correlation was established between the yield of spring barley and the norms of mineral fertilizers application on dark gray podzolic soil. The coefficient of determination R^2 is 0.96.

The dependence of spring barley yield increases under foliar fertilization of crops with microelement fertilizer Vitazym on a mineral background on the norms of mineral fertilizers was established. The coefficient of determination, characterizing the closed connection, was at the level of 0.92, confirming close relationship between the features.

Key words: fertilizer rate, foliar nutrition, grain yield, spring barley, Vitazym.

Постановка проблеми. Останніми роками умови вегетаційного періоду Західного Лісостепу характерні значними перепадами температури та нерівномірним розподілом опадів упродовж вегетації. Часто бездощовий період припадає на критичні фази росту та розвитку ячменю ярого, а ефективність гранульованих мінеральних добрив, як відомо, знижується за посушливих умов. Оптимальна забезпеченість рослин ячменю ярого елементами мінерального живлення у цей період – визначальний чинник у формуванні урожайності.

Застосування позакоренових підживлень добривами дає змогу компенсувати брак макро- та мікроелементів у період активного росту рослин за несприятливих умов вегетації [5]. Проте ефективність позакоренового внесення добрив у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах потребує вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі аграрного виробництва актуальним залишається питання удосконалення системи удобрення ячменю ярого як вагомого чинника підвищення його продуктивності. Науково обґрунтована система удобрення, яка поєднує збалансоване живлення основними макроелементами, зокрема азотом, фосфором і калієм, та мікроелементами – бором, цинком, молібденом, кобальтом, купрумом, підвищує інтенсивність протікання фізіологічних процесів у рослині, що забезпечує формування високого врожаю [2].

У джерелах [1; 3; 4] зазначено, що застосування позакоренових листових підживлень ячменю ярого мікродобривами, хелатами мікроелементів сприяє реалізації його потенціалу продуктивності, зростанню площі листової поверхні, забезпечує збільшення врожайності на 10–25 % та поліпшення показників якості зерна.

Постановка завдання. Наше завдання – встановити вплив норм мінеральних добрив та позакоренового підживлення ячменю ярого мікроелементним добривом на показники врожайності в умовах темно-сірого опідзоленого ґрунту зони Західного Лісостепу.

Виклад основного матеріалу. З метою вивчення впливу удобрення на закономірність

зміни урожайності ячменю ярого проводили польові дослідження впродовж 2019–2021 рр. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, до закладки досліду у верхньому шарі (0–20 см) мав низьку забезпеченість легкогідролізованим азотом, визначеним за методикою Корнфілда – на рівні 112 мг/кг ґрунту. Забезпеченість ґрунту рухомими сполуками фосфору і обмінними сполуками калію (за Чириковим) відзначалася як середня – 94 та 78 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної ($\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,6$).

Дослідження виконані закладанням двофакторного польового досліду. Фактор А передбачав варіанти мінерального удобрення: 1) без добрив (контроль); 2) $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$; 3) $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$; 4) $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. Фактор В – варіанти позакоренового підживлення посівів добривом з умістом мікроелементів на фоні норм мінеральних добрив: 1) обприскування водою; 2) Вітазім, 1,0 л/га.

Із мінеральних добрив вносили нітроамофоску (N:P:K – 16:16:16) під культивуацію. Позакоренове підживлення ячменю ярого добривом Вітазім проводили у фазу кушіння.

Вітазім виробляють як мікроелементне добриво. У його хімічному складі міститься Zn – 0,06 %, Cu – 0,07 %, Fe – 0,2 %, K_2O – 0,8 %, а також органічні кислоти, лігносульфат кальцію, екстракти водоростей, ензими.

Повторність досліду триразова. Облікова площа ділянки – 35 м². Попередником ячменю ярого у польовому досліді були кормові боби. Технологія вирощування була загальноприйнятою для ґрунтово-кліматичної зони Західного Лісостепу.

Дисперсійний аналіз даних урожайності здійснювали у програмі *Statistica 5.0*, з метою проведення регресійного аналізу використовували *Microsoft Excel*.

Дослідженнями встановлено позитивний вплив норм мінеральних добрив та позакоренових підживлень мікроелементним добривом на показники врожайності ячменю ярого (табл.).

Згідно з отриманими результатами досліджень, вирощування ячменю ярого у варіанті без внесення добрив, де рослини розвивалися, використовуючи природну родючість ґрунту, отри-

мано найнижчу врожайність – 4,13 т/га. Унаслідок застосування мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та обприскування водою спостерігали підвищення показника до 4,54 т/га, що перевищувало варіант без добрив на 0,41 т/га, або 9,9 %. Покращання умов мінерального живлення ячменю ярого у третьому варіанті з внесенням

$N_{45}P_{45}K_{45}$ сприяло зростанню врожайності до 5,09 т/га, перевищення контролю становило 0,96 т/га, або 23,2 %. Найвищу врожайність без проведення підживлення отримано за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$, яка становила 5,39 т/га і була вищою від неудобреного фону на 1,26 т/га, або 30,5 %.

Таблиця

Вплив мінеральних добрив та позакореневого підживлення на врожайність ячменю ярого, середнє за 2019–2021 рр.

Фактор А (норми мінеральних добрив)	Фактор В (позакоренево підживлення)	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	
			до без добрив	до фону
1. Без добрив (контроль)	Обприскування водою	4,13	–	–
	Вітазим, 1,0 л/га	4,22	–	0,09
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$	Обприскування водою	4,54	0,41	–
	Вітазим, 1,0 л/га	4,68	–	0,13
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$	Обприскування водою	5,09	0,96	–
	Вітазим, 1,0 л/га	5,30	–	0,21
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	Обприскування водою	5,39	1,26	–
	Вітазим, 1,0 л/га	5,62	–	0,23
НП ₀₅		А – 0,23, В – 0,12, АВ – 0,32		

Листкове підживлення посівів ячменю ярого мікроелементним добривом Вітазим підвищувало ефективність застосування мінеральних добрив. Як наслідок, зазначений результат проявився у підвищенні показників урожайності зерна порівняно з фоном самих мінеральних добрив. Внесення добрива Вітазим у варіанті без добрив забезпечувало зростання рівня врожаю на 0,09 т/га відносно фону. У варіантах із внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$ урожайність зроста порівняно з варіантами без підживлення, відповідно, на 0,13 та 0,21 т/га і становила 4,68 та 5,30 т/га. На фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Вітазим, 1,0 л/га показник мав найвище значення – 5,62 т/га, що перевищувало варіант фону мінеральних добрив на 0,23 т/га.

Достовірність різниці між варіантами доведено статистично.

Для більш повного обґрунтування отриманих результатів досліджень проведено регресійний аналіз. Встановлено істотну залежність урожайності ячменю ярого від норм внесення мінеральних добрив, яку описують рівнянням лінійної регресії:

$$y = 0,007x + 4,062, \quad (1)$$

де y – урожайність ячменю ярого за внесення мінеральних добрив та обприскування водою, т/га; x – норми мінеральних добрив, кг/га.

Між ознаками існує тісний кореляційний зв'язок, коефіцієнт детермінації (R^2) становить 0,96.

У процесі досліджень виявлено залежність приростів урожайності ячменю ярого за листового внесення добрива Вітазим на фонах мінерального живлення від норм мінеральних добрив. Отримана залежність виражається рівнянням регресії:

$$y = 0,001x + 0,081, \quad (2)$$

де y – прирости урожайності зерна від позакореневого підживлення ячменю ярого добривом мікроелементного складу Вітазим, т/га; x – норми мінеральних добрив, кг/га.

Коефіцієнт детермінації R^2 становить 0,92, що вказує на сильний кореляційний зв'язок між факторами.

Висновки. Застосування фонового мінерального удобрення та позакореневого підживлення посівів ячменю ярого препаратом Вітазим із вмістом мікроелементів у нормі 1 л/га сприяє підвищенню врожайності зерна на темно-сірому лісовому опідзоленому середньогумусному ґрунті в умовах Західного Лісостепу. Найвищу врожайність на рівні 5,62 т/га забезпечувало внесення Вітазиму на листки на фоні мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Приріст урожаю відносно фону мінеральних добрив становив 0,23 т/га.

Бібліографічний список

1. Господаренко Г. М., Машинник О. О. Вплив позакореневих підживлень мікродобривами на продуктивність ячменю ярого на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць ВНА*. 2011. № 9 (49). С. 3–10.
2. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Вплив ресурсозберігаючих елементів технології на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах Південного Степу України. *Інноваційні технології в рослинництві: матеріали наукової інтернет-конференції, 15 травня 2018 року*. Кам'янець-Подільський, 2018. С. 80–82.
3. Поліщук М. І., Поліщук А. М. Продуктивність ячменю ярого залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу Правобережного. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф., 10–12 квітня 2019 року*. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 200–202.
4. Рожков А. О., Гутянський Р. А. Динаміка формування площі листя рослин ячменю ярого залежно від впливу норми висіву та позакореневих підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 4. С. 32–37.
5. Wójcik P. Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2004. № 12. P. 201–218.

Стаття надійшла 30.05.2022