

ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ ВИСОТИ РОСЛИН ТА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ І ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Н. Вега, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-2609-0393

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.249>

Вега Н. Закономірності зміни висоти рослин та формування урожайності ячменю ярого під впливом мінеральних добрив і позакореневих підживлень у Західному Лісостепу

Представлено результати досліджень впливу мінеральних добрив та позакореневих підживлень ячменю ярого добривами органічного походження з вмістом мікроелементів на параметри висоти рослин на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу України. Методика досліджень передбачала закладання двофакторного польового дослід. Фактор А – різні фони мінерального живлення: 1) без добрив (контроль); 2) $N_{45}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$; 4) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 5) $N_{60}P_{45}K_{45}$; 6) $N_{60}P_{60}K_{60}$. Фактор В – позакореневі підживлення посівів у період вегетації добривами органічного походження з умістом мікроелементів на фоні мінеральних добрив: 1) без обробки; 2) Фертігрейн Фоліар; 3) Фрея–Аква.

Встановлено, що позакореневе підживлення посівів за різних норм внесення мінеральних добрив позитивно впливає на біометричні показники, зокрема висоту рослин ячменю ярого. Найвищий приріст показника отримано на фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. Добриво Фертігрейн Фоліар сприяло отриманню показника висоти рослин на рівні 83,4 см, що зростав відносно варіанта без підживлення на 1,3 см. У результаті позакореневого підживлення добривом Фрея–Аква на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ отримано максимальне значення висоти, яке становило 84,1 см за показника без проведення підживлення 83,4 см.

Зазначено, що зростання висоти рослин на різних фонах мінерального живлення позитивно вплинуло на показники врожайності культури. За внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ та позакореневих підживлень Фертігрейн Фоліар і Фрея–Аква збільшення врожайності відносно варіанта без обробки було на рівні 0,14 та 0,26 т/га відповідно. Доведено, що на варіанті з нормою мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ отримано найвищу врожайність за внесення добрив органічного походження з умістом мікроелементів. Вплив Фертігрейн Фоліар на цьому фоні проявився в отриманні показника на рівні 4,30 т/га, приріст до варіанта без внесення становив 0,24 т/га. Найвищу врожайність забезпечило застосування Фрея–Аква на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$, де вона складала 4,38 т/га, тобто збільшувалася на 0,33 т/га.

Встановлено тісний кореляційний зв'язок між урожайністю та висотою рослин за сумісного внесення мінеральних добрив та добрива органічного походження з вмістом мікроелементів Фрея–Аква, який описується коефіцієнтом детермінації 0,96.

Ключові слова: темно-сірий опідзолений ґрунт, норми мінеральних добрив, добрива органічного походження, ячмінь ярий, висота рослин, урожайність.

Vega N. The regularities of changes in plant height and the formation of spring barley yield under the influence of mineral fertilizers and foliar feedings in the Western Forest-Steppe

The results of researches on the influence of mineral fertilizers and foliar feeding of spring barley on fertilizers organic origin with the content of trace elements on the parameters of plant height on the dark gray podzolic soils of the Western Forest-Steppe of Ukraine. The research methodology provided for a two-factor field experiment. Factor A includes various backgrounds of mineral fertilizers: 1) Without fertilizer (control); 2) $N_{45}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$; 4) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 5) $N_{60}P_{45}K_{45}$; 6) $N_{60}P_{60}K_{60}$. According to factor B, was carried out foliar fertilizations during the vegetative period of fertilizers organic origin with the contents of trace elements on the background of mineral fertilizers: 1) Without foliar feeding; 2) Fertigrein Foliare; 3) Freya–Aqua.

It was established, that foliar fertilizations of crops on the different norms for the introduction of mineral fertilizers good affects on biometric parameters, in particular, the height of spring barley plants. The highest growth rate was obtained on the background of making the $N_{45}P_{45}K_{45}$. Fertigrein Foliar feertilizer contributed to obtaining a plant height at the level of 83,4 cm, which grew relative to the option without feeding by 1,3 cm. As a result of foliar fertilization with the Freya–Aqua fertilizer on the background of $N_{45}P_{45}K_{45}$ a maximum height value received of 84,1 cm the indicator without feeding is 83,4 cm.

It was noted, that the growth of plant height on different backgrounds of mineral nutrition it positively influenced the indices in yields of culture. As a introduction of $N_{60}P_{30}K_{30}$ and foliar feedings Fertigrein Foliar and Freya–Aqua, the yield increase relative to the option without feeding was at the level 0,14 and 0,26 t/ha. It is proved, that the variant with the norm of mineral fertilizers $N_{45}P_{45}K_{45}$ obtained the highest yield for the introduction of fertilizers organic origin with the content of trace elements. The use of Fertigrein Foliar against this background was shown in the receipt of the indicator at 4,30 t/ha, the

increment to the option without without feeding was 0,24 t/ha. The highest yield yielded the use of Freya–Aqua against the background of $N_{45}P_{45}K_{45}$, where it was 4,38 t/ha, ie increased by 0,33 t/ha.

Installed a tight correlation link crop between yield and plant height by joint introduction of mineral fertilizers and fertilizers of organic origin with the content of trace elements of Freya–Aqua, which is described by the determination coefficient of 0,96.

Key words: dark gray podzolic soil, norms of mineral fertilizers, fertilizers of organic origin, spring barley, plant height, yield.

Постановка проблеми. На сучасному етапі, в умовах стрімкого розвитку та інтенсифікації аграрного виробництва, неврахування певного чинника в технології вирощування культури може призвести до недоотримання урожайності, що тягне за собою великі економічні втрати. Одним із таких чинників є погодні умови. Стрімке підвищення температури повітря, нерівномірність випадання опадів часто стають причиною затримання розвитку рослин.

Відомо, що в умовах низької вологозабезпеченості ґрунту ефективність мінеральних добрив значно зменшується. З огляду на це виникає необхідність заходів, які б підвищували ефективність внесених мінеральних добрив і забезпечували отримання високої продуктивності агрофітоценозів, зокрема й ячменю ярого, незалежно від умов зовнішнього середовища. Адже лише добре розвинені рослини з оптимальними біометричними показниками можуть гарантувати отримання високої урожайності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературних джерелах [1; 4; 5] наведено результати досліджень, які відображають позитивний вплив елементів технології вирощування, зокрема застосування мінеральних добрив, позакореневих підживлень мікроелементами, регуляторів росту, на ріст і розвиток ячменю ярого, формування вищих показників урожайності.

Нормального росту й розвитку рослин ячменю ярого досягають збалансованим мінеральним живленням [3]. Важливе місце в системі удобрення відведено мікроелементам як ключовому чиннику підвищення продуктивності. Адже нестача певного елемента може блокувати надходження в рослини основних макроелементів [2].

Постановка завдання. Різні умови мінерального живлення неоднаково впливають на процеси росту й розвитку рослин. Тому завданням наших досліджень було встановити закономірності зміни параметрів висоти рослин ячменю ярого за поєднання різних норм мінеральних азотно-фосфорно-калійних добрив та позакореневого

підживлення посівів добривами органічного походження із вмістом мікроелементів Фертігрейн Фоліар та Фрея–Аква на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили впродовж трьох років в умовах стаціонарного польового досліду на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Забезпеченість орного шару (0–20 см) лужногідролізованим азотом за Корнфільдом складає 99, рухомими сполуками фосфору та обмінними сполуками калію за Чириковим – відповідно 88 та 103 мг/кг ґрунту; pH_{KCl} – 6,5.

Схема досліду мала два фактори: фактор А – норми мінеральних добрив: 1) без добрив (контроль); 2) $N_{45}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$; 4) $N_{45}P_{45}K_{45}$; 5) $N_{60}P_{45}K_{45}$; 6) $N_{60}P_{60}K_{60}$; фактор В – позакореневе підживлення добривами органічного походження з вмістом мікроелементів на фоні мінеральних добрив: 1) без обробки; 2) Фертігрейн Фоліар; 3) Фрея–Аква.

Норми мінеральних добрив розраховували за діючою речовиною нітроамфоски (N:P:K – 15:15:15), нестачу азоту компенсували аміачною селітрою (34 % д. р.). У хімічному складі добрива Фертігрейн Фоліар масова частка органічної речовини складає 901,5 г/кг, N – 65,4 г/л, Cu – 50,3, Fe – 68,3, Zn – 8878,6, Co – 152,0, Mn – 8803,7 мг/л. У добриві Фрея–Аква масова частка органічної речовини – 572,1 г/кг, N – 21,6 г/л, P_2O_5 – 2,5 г/л, K_2O – 8,7 г/л, Cu – 4854,6, Fe – 219,4, Zn – 6425,6, Co – 31,34, Mn – 5026,4 мг/л (результати аналізу лабораторії органічних добрив і гумусу ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»).

Мінеральні добрива вносили під культивування. Позакореневі підживлення проводили згідно з рекомендаціями виробників у період вегетації ячменю ярого. Площа облікової ділянки 35 м².

Застосування мінеральних добрив та позакореневих підживлень добривами органічного походження з вмістом мікроелементів позитивно вплинуло на показники висоти рослин ячменю ярого (див. табл.).

Вплив позакореневого підживлення добривами з вмістом мікроелементів на фоні мінеральних добрив на висоту рослин ячменю ярого (середнє за 2013–2015 рр.)

Фон живлення	Висота рослин, см	Приріст до фону, см
Контроль (без добрив)	78,6	–
Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	79,2	0,6
Фрея–Аква, 2,0 л/га	79,5	0,9
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ – фон	81,0	–
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	82,1	1,1
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + Фрея–Аква, 2,0 л/га	82,2	1,2
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ – фон	81,5	–
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	82,7	1,2
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + Фрея–Аква, 2,0 л/га	83,0	1,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ – фон	82,1	–
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	83,4	1,3
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + Фрея–Аква, 2,0 л/га	84,1	2,0
5а. N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ – фон	81,0	–
5б. N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ + Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	81,8	0,8
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ + Фрея–Аква, 2,0 л/га	82,4	1,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон	80,7	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Фертігрейн Фоліар, 1,1 л/га	81,2	0,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Фрея–Аква, 2,0 л/га	81,8	1,1
НІР ₀₅	А – 1,3, В – 1,0, АВ – 1,5	

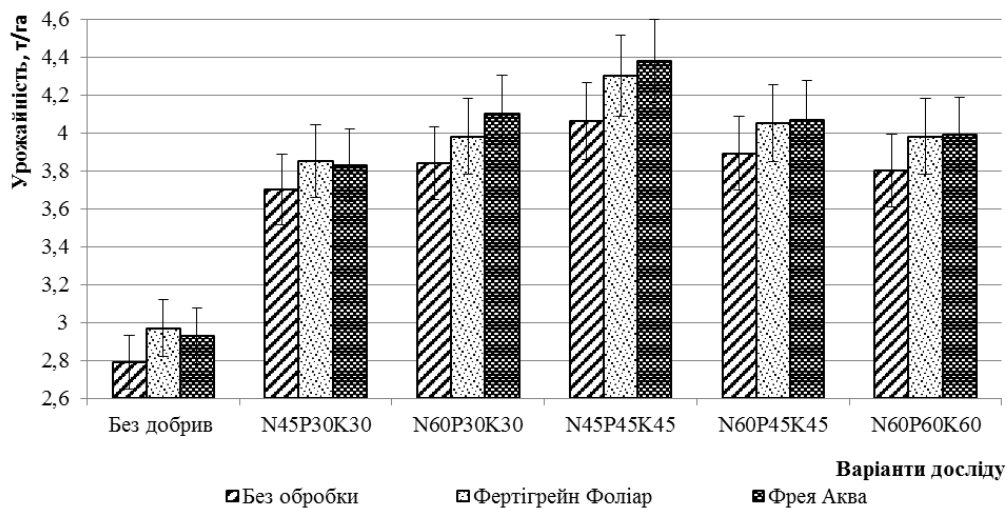


Рис. Урожайність ячменю ярого за внесення мінеральних добрив та проведення позакоренових підживлень (2013–2015 рр.), т/га.

За внесення різних норм мінеральних добрив найвищий показник висоти рослин отримано на фоні N₄₅P₄₅K₄₅, який становив 82,1 см, приріст відносно варіанта без добрив був на рівні 3,5 см.

Позакореневі підживлення добривами органічного походження з вмістом мікроелементів сприяли збільшенню висоти рослин. Зокрема, застосування добрива Фертігрейн Фоліар за норми

мінеральних добрив N₄₅P₃₀K₃₀ забезпечило приріст висоти рослин 1,1 см порівняно з фоном лише мінеральних добрив. На фоні мінерального живлення N₄₅P₄₅K₄₅ проявилася найвища ефективність підживлення, зростання показника – 1,3 см.

Найкращі умови мінерального живлення склалися внаслідок позакореневого застосування добрива органічного походження Фрея–Аква.

Показник висоти рослин збільшився від 79,5 см на контролі до 84,1 см за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$, де був найвищим і зростав відносно фону самих мінеральних добрив на 2,0 см.

На варіантах, де вносили $N_{60}P_{45}K_{45}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$, мала місце редукція стебел, які відставали в розвитку від центрального стебла, що спричинило деяке зниження приростів рослин у висоті.

Кращий ріст і розвиток рослин позитивно позначився на врожайності ячменю ярого (див. рис.).

Максимальна ефективність дії позакореневих підживлень проявилася на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$. Позакоренева обробка посівів Фертігрейн Фоліар за цієї норми мінеральних добрив забезпечила приріст урожайності відносно фону мінеральних добрив 0,24 т/га, або 5,9 %. Внесення Фрея–Аква було продуктивнішим, зростання урожаю становило 0,33 т/га, або 8,1 %.

Встановлена залежність урожайності ячменю ярого від висоти рослин. У результаті сумісного застосування мінеральних добрив і позакореневих підживлень ячменю ярого добривом Фрея–Аква отримано вищі показники висоти рослин та врожайності.

Тому результати регресійного аналізу побудовані на даних залежності врожайності від висоти рослин за його внесення на мінеральному фоні, яка описується рівнянням лінійної регресії:

$$y = 0,3144x - 21,927,$$

де y – урожайність ячменю ярого за комплексного внесення Фрея–Аква та мінеральних добрив, т/га; x – висота рослин, см.

Коефіцієнт детермінації (R^2) становить 0,96, тобто існує сильний кореляційний зв'язок.

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті

система удобрення ячменю ярого, що поєднує основне мінеральне удобрення з позакореневим підживленням добривами органічного походження з умістом мікроелементів забезпечує підвищення врожаю зерна. Внесення Фрея–Аква на фоні мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ створює найсприятливіші умови живлення рослин, що супроводжується отриманням найвищого показника їхньої висоти на рівні 84,1 см. Відносно контролю без підживлення добривами з умістом мікроелементів приріст висоти ячменю становив 2,0 см, а врожайність зерна підвищувалася на 0,33 т/га.

Бібліографічний список

1. Бухало В. Я., Сухова Г. І. Продуктивність ячменю ярого залежно від обробки рослин стимуляторами росту. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 90. С. 20–24.
2. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Вплив системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в Північному Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 28–33.
3. Майстер А. А., Салей Л. П., Майстер О. А. Елементи інтенсивної технології вирощування ярого ячменю в зоні Полісся України. *Вісник державного агроєкологічного університету*. 2002. № 1. С. 32–36.
4. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В. Вплив оптимізації живлення на висоту рослин та врожайність зерна сортів ячменю ярого в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 42–47.
5. Рожков А. О., Чернобай С. В. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 30–34.

Стаття надійшла 18.04.2019.