

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

**Н.М. Пасечник**, аспирант

**В.М. Никифоров**, кандидат сельскохозяйственных наук

**М.И. Никифоров**, кандидат сельскохозяйственных наук

**И.Д. Сазонова**, кандидат сельскохозяйственных наук

**О.А. Зайцева**, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

e-mail: vovan240783@yandex.ru

**Аннотация.** Представлены результаты оценки эффективности предпосевного и внекорневого применения хелатного микроудобрения Вигор Форте при возделывании ярового ячменя в условиях полевого опыта 2019–2022 гг. на серых лесных почвах Брянской области. Установлено, что применение препарата способствует повышению продуктивности культуры и рентабельности производства зерна. Наилучший результат получен при обработке семян и посевов микроудобрением в дозе 25 г/т + 25 г/га соответственно. Такая схема применения микроудобрения способствует увеличению массы 1000 семян на 4,9 %, количества продуктивных стеблей – на 5,4 %, массы зерна с колоса – на 5,6 %, массы зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 11,3 %, хозяйственной урожайности культуры – на 0,7 т/га, условного чистого дохода – на 3 тыс. руб/га, рентабельности – на 78 %.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, хелатное микроудобрение, урожайность, экономическая эффективность.

Стратегической целью продовольственной безопасности России является обеспечение населения качественной сельскохозяйственной продукцией и сырьем. Большое значение при этом отводится производству продовольственного и фуражного зерна [1]. В Нечерноземной зоне важнейшей зерновой культурой является яровой ячмень, зерно которого используют на продовольственные, кормовые и пивоваренные цели [2]. Среди зерновых культур он занимает второе место в стране по посевной площади (9–10 млн га) и валовому сбору зерна (16–17 млн т), уступая лишь озимой пшенице [3]. В Брянской области яровой ячмень возделывается на площади около 25 тыс. га со средней урожайностью 3,5–4,0 т/га [4], хотя потенциал продуктивности культуры при соблюдении технологии выращивания составляет 8–10 т/га [5]. Таким образом, перед сельским хозяйством стоит серьезная

задача по увеличению урожайности культуры, наращиванию объемов производства зерна за счет активизации перехода отрасли на новые технологии и совершенствования применяемых [6].

Одним из ключевых элементов технологии возделывания ярового ячменя является система удобрения, совершенствование которой позволит не только увеличить урожайность и качество зерна [3, 5], но максимально эффективно использовать экономические и технические возможности хозяйства при минимизации затрат на получение планируемой урожайности культуры [7].

Ячмень – более отзывчивая на удобрение культура, чем яровая пшеница и овес. Поскольку у него короткий вегетационный период, оптимальное обеспечение всеми элементами питания должно быть с самых ранних периодов роста. Любые нарушения в режиме питания в дальнейшем исправить и компенсировать невозможно [8].

В последние годы для увеличения урожайности и качества продукции все чаще используются хелатные микроудобрения как для предпосевной обработки семян, так и для внекорневых подкормок в различные фазы их роста. Эти микроудобрения обладают высокой биологической активностью, позволяют регулировать биохимические процессы, происходящие в растениях. Кроме того, они подобны естественным формам нахождения микроэлементов в растениях, что способствует их быстрому поглощению и более эффективному усвоению [9].

Цель исследования – изучить влияние предпосевного и внекорневого применения хелатного микроудобрения Вигор Форте на продуктивность ярового ячменя и показатели экономической эффективности.

Задачи исследования:

– изучить влияние предпосевного и внекорневого

Таблица 1. Элементы структуры урожая ярового ячменя

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 м <sup>2</sup> , г
1. Контроль	482	1,24	42,5	597,7
2. Обработка семян	490	1,25	43,8	612,5
3. Обработка посевов	496	1,27	44,2	629,9
4. Обработка семян и посевов	508	1,31	44,6	665,5

применения хелатного микроудобрения Вигор Форте на продуктивность ярового ячменя;

– определить зависимость элементов структуры урожая и урожайности зерна ярового ячменя от разных способов применения микроудобрения;

– дать экономическую оценку использования хелатного микроудобрения Вигор Форте в технологии возделывании ярового ячменя.

Исследования проводили в условиях стационарного опыта Брянского ГАУ на серых лесных почвах в 2019–2022 гг. Объект исследований – сорт ярового ячменя Надежный. Оригинаторы сорта – ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» совместно с ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Схема опыта включала 4 варианта: 1. Без обработок (контроль); 2. Обработка семян – 25 г/т; 3. Обработка посевов – 25 г/га; 4. Обработка семян и посевов – 25 г/т + 25 г/га.

Препарат Вигор Форте, КРП (производитель ООО «Ватр», Россия) является биостимулятором роста и развития растений и выполняет функции мощного антистрессанта, существенно сокращает период адаптации растения к воздействию неблагоприятных природных и техногенных факторов. Содержит в своем составе аналог растительного фитогормона – ауксина и корректирующий комплекс NPK и микроэлементов.

Предшественником являлся картофель. Норма высева ярового ячменя – 5 млн всхожих семян на 1 га. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N<sub>30</sub> в фазу кушения. Перед посевом семена ярового ячменя протравливали препаратами Оплот Трио, ВСК, 0,6 л/га + Табу, ВСК, 0,6 л/га. Для борьбы с сорняками в фазу

кушения использовали баковую смесь гербицидов Ластик Экстра, КЭ, 1,0 л/га + Бомба, ВДГ, 0,02 кг/га + Балерина, 0,3 л/га. Для защиты от болезней и вредителей в фазу выхода в трубку применяли баковую смесь фунгицида Колосаль Про, 0,4 л/га и инсектицида Борей Нео, 0,1 л/га.

Обработку семян микроудобрением Вигор Форте проводили при протравливании семян непосредственно перед посевом. Препарат добавляли в состав баковой смеси пестицидов Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК. Обработывали посевы в фазу выхода в трубку баковой смесью, включающей фунгицид Колосаль Про и инсектицид Борей Нео.

Размещение делянок в опыте – систематическое и последовательное, повторность – трехкратная. Общая площадь делянки составляет 200 м<sup>2</sup>, учетной – 25 м<sup>2</sup>.

Экспериментальная работа выполнена в сочетании с лабораторными наблюдениями и анализами по общепринятым методикам проведения полевых опытов. Экономическую эффективность применения минеральных удобрений рассчитывали по методике Института почвоведения и агрохимии, г. Минск (2010).

Исследования, проведенные в 2019–2022 гг. показали, что в условиях опыта количество продуктивных стеблей ярового ячменя колебалось в интервале от 482 до 508 шт/м<sup>2</sup>, масса зерна колоса – от 1,24 до 1,31 г, масса 1000 семян – от 42,5 до 44,6 г, а масса зерна с 1 м<sup>2</sup> – от 597,7 до 665,5 г в зависимости от варианта опыта (табл. 1).

Минимальные значения данных показателей отмечены в контрольном варианте без применения регулятора роста, а максимальные – в варианте 4 с обработкой семян и посевов микроудобрением Вигор Форте. При этом обработка семян препаратом Вигор Форте (вар. 2) способствовала увеличению массы зерна с колоса на 0,8 %, количества продуктивных стеблей – на 1,7 %, массы зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 2,5 %, массы 1000 семян – на 3,1 %. При обработке посевов микроудобрением (вариант 3) масса зерна с колоса увеличивалась на 2,4 %, количество продуктивных стеблей – на 2,9 %, масса 1000 семян – на 4,0 %, масса зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 5,4 %. Обработка семян и посевов препаратом Вигор Форте (вар. 4) способствовала увеличению массы 1000 семян на 4,9 %, количества продуктивных стеблей – на 5,4 %, массы зерна с колоса на 5,6 %, массы зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 11,3 %.

Урожайность ярового ячменя в зависимости от варианта опыта изменялась в пределах от 5,82 до 6,52 т/га. Максимальный показатель получили при обработке семян и вегетирующих растений хелатным микроудобрением Вигор Форте, минимальный – в контроле (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность ярового ячменя

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, т/га
1. Контроль	5,82	-
2. Обработка семян	5,99	0,17
3. Обработка посевов	6,15	0,33
4. Обработка семян и посевов	6,52	0,70
HCP <sub>05</sub>		0,15

Во всех вариантах опыта отмечена достоверная прибавка урожайности от действия препарата. По отношению к контролю в варианте с обработкой семян она составила 0,17 т/га, при обработке вегетирующих растений – 0,33 т/га, при обработке семян и растений – 0,70 т/га при НСР<sub>05</sub>, равной 0,15.

При цене реализации зерна ячменя 10000 рублей за тонну стоимость прибавки урожая к контролю по вариантам опыта составила соответственно 1700; 3300 и 7000 руб/га (табл. 3).

Дополнительные затраты к контролю на применение микроудобрения Вигор Форте составили: в варианте с обработкой семян – 1442,5 руб/га, с обработкой посевов – 1999,0 руб/га, с обработкой семян и посевов – 3922,9 руб/га. Условный чистый доход к контрольному варианту при этом увеличивался на 257,5; 1301,0 и 3077,1 руб/га, а рентабельность – на 17,8; 65,1 и 78,4 % соответственно.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что применение хелатного микроудобрения Вигор Форте в технологии возделывания ярового ячменя способствует повышению продуктивности культуры и увеличению рентабельности производства зерна:

– обработка семян в дозе 25 г/т увеличивает массу зерна с колоса на 0,8 %, количество продуктивных стеблей – на 1,7 %, массу зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 2,5 %, массу 1000 семян – на 3,1 %, хозяйственную урожайность – на 0,17 т/га, условный чистый доход – на 258 руб/га, рентабельность – на 18 %;

– обработка вегетирующих растений в дозе 25 г/га повышает массу зерна с колоса на 2,4 %, количество продуктивных стеблей – на 2,9 %, массу 1000 семян – на 4,0 %, массу зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 5,4 %, хозяйственную урожайность – на 0,33 т/га, условный чистый доход – на 1301 руб/га, рентабельность – на 65 %;

– обработка семян и посевов в дозе 25 г/т + 25 г/га способствует увеличению массы 1000 семян на 4,9 %, количества продуктивных стеблей – на 5,4 %, массы зерна с колоса – на 5,6 %, массы зерна с 1 м<sup>2</sup> – на 11,3 %, хозяйственной урожайности – на 0,70 т/га, условного чистого дохода – на 3077 руб/га, рентабельности – 78 %.

**Предложение производству.** Для получения экономически обоснованной урожайности зерна ярового ячменя 6,5 т/га и более рекомендуется внесение минерального удобрения в дозе N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> и применение хелатного микроудобрения Вигор Форте в составе баковой смеси пестицидов при протравливании семян и обработке вегетирующих растений в дозах 25 г/т и 25 г/га соответственно.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения хелатного микроудобрения Вигор Форте

Показатель	Обработка семян	Обработка посевов	Обработка семян и посевов
Урожайность, т/га	5,99	6,15	6,52
Прибавка урожайности к контролю, т/га	0,17	0,33	0,70
Стоимость прибавки урожайности, руб/га	1700	3300	7000
Дополнительные затраты к контролю, руб/га	1442,5	1999,0	3922,9
Условный чистый доход к контролю, руб/га	257,5	1301,0	3077,1
Рентабельность к контролю, %	17,8	65,1	78,4

### Список использованной литературы

- Каренгина, Л.Б. Эффективность различных форм питания при возделывании зерновых культур / Л.Б. Каренгина, Ю.Л. Байкин // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 1. - С. 21-25.
- Ерошенко, Л.М. Селекция инновационных сортов ярового ячменя в условиях Центрального Нечерноземья / Л.М. Ерошенко, А.Н. Ерошенко, М.М. Ромахин, Н.А. Ерошенко // Зерновое хозяйство России. - 2017. - № 3. - С. 25-28.
- Политыко, П.М. Роль минеральных удобрений и средств защиты растений в формировании урожайности и качества зерна сортов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах / П.М. Политыко [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. - 2017. - № 2. - С. 13-18.
- Белоус, Н.М. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области - 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, А.А. Осипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 5. - С. 3-9.
- Никифоров, В.М. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя в интенсивных технологиях возделывания / В.М. Никифоров, М.И. Никифоров, В.В. Мамеев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6. - С. 8-13.
- Карпухин, М.Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность культур в зависимости от технологии возделывания / М.Ю. Карпухин, Л.В. Гринец // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 5. - С. 6-10.
- Пигорев, И.Я., Агеева А.А. Урожайность многорядного ячменя и качество зерна при разных нормах посева / И.Я. Пигорев, А.А. Агеева // Аграрная наука. - 2013. - № 2. - С. 19 - 21.
- Гринец, Л.В. Влияние доз и сочетаний минеральных удобрений на урожайность зерновых культур и качество зерна на черноземах обыкновенных при разной обеспеченности их фосфором: монография / Л.В. Гринец, Л.А. Сенькова, М.Ю. Карпухин. - Екатеринбург, 2019. - 106 с.
- Никифоров, В.М. Эффективность применения регулятора роста Вигор Форте в технологии возделывания ярового ячменя / В.М. Никифоров, М.И.



Никифоров, Н.М. Пасечник // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 44-50.

**Evaluation of the effectiveness of different methods and terms of application of micro fertilizers in spring barley cultivation technology**

**Pasechnik N.M., Nikiforov V.M., Nikiforov M.I., Sazonova I.D., Zaitseva O.A.**

**Summary.** The results of evaluating the effectiveness of pre-sowing and non-root application of chelated micro-fertilizer Vigor Forte in the cultivation of spring barley in the

conditions of field experience 2019–2022 on gray forest soils of the Bryansk region are presented. It has been established that the use of Vigor Forte contributes to an increase in crop productivity and in the profitability of grain production. The best result was obtained when treating seeds and crops with micro-fertilization at a dose of 25 g/t + 25 g/ha, respectively. Such a scheme of application of micro fertilizers contributes to an increase in the weight of 1000 seeds by 4.9 %, the number of productive stems by 5.4 %, the weight of grain from the ear by 5.6 %, the weight of grain from 1 m<sup>2</sup> by 11.3 %, the economic yield of the crop by 0.7 t/ha, conditional net income by 3 thousand rubles/ha, profitability of 78 %.

**Key words:** spring barley, chelated micro fertilizer, yield, economic efficiency.

ПРАВИТЕЛЬСТВО  
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

30 июня –  
1 июля

Брянская область,  
Выгоничский район,  
с. Кокино,  
БГАУ

ЦЕНТР

ОРГАНИЗАТОР  
Выставочная фирма Центр

Тел: +7(473) 233-09-60  
E-mail: doc@vfcenter.ru  
vfcenter.ru

6+  
pole32.ru

2023

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР      БИПАРТИСАННЫЙ СПОНСОР      СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЦЕНТР ВЫСТАВОК      ПАРТНЕР-ЭКСПОЗИТОР

