

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ХЕЛАТНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ОВСА

Никифоров В.М., Никифоров М.И., кандидаты сельскохозяйственных наук

Пасечник Н.М., аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

e-mail: vovan240783@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты оценки эффективности внекорневого применения разных хелатных микроудобрений при возделывании ярового овса (*Avena sativa* L.) в условиях полевого опыта 2021–2023 гг. на серых лесных почвах Брянской области. Установлено, что использование двух внекорневых подкормок посевов овса ярового хелатными микроудобрениями увеличивает количество продуктивных стеблей на 0,8–2,5 %, массу 1000 семян – на 1,3–2,1 %, массу зерна с метелки – на 1,8 %, урожайность культуры – на 0,17–0,28 т/га, рентабельность производства зерна – на 32,2–40,5 %.

Ключевые слова: овес яровой, хелатное микроудобрение, продуктивность, экономическая эффективность.

Одной из наиболее востребованных в России фуражных культур является овес. Его зерно используют также в пищевой промышленности для производства продукции диетического и детского питания. Посевные площади овса в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации в 2019–2023 гг. составили от 2,16 до 2,55 млн га [2]. Урожайность культуры в последние 20–25 лет остается низкой и в целом по стране не превышает 1,5–2,0 т/га, несмотря на наличие высокоурожайных интенсивных сортов нового поколения [1]. Специалисты отмечают, что при внедрении в производство современных сортов интенсивного типа и соблюдении технологии их возделывания можно получать от 5,0 до 10,0 т/га качественного зерна [3].

Важным элементом технологии возделывания любой зерновой культуры, и овса в частности, является система удобрения, совершенствование которой позволит не только увеличить урожайность и качество зерна, но максимально эффективно использовать экономические и технические возможности хозяйства при минимизации затрат на получение планируемой урожайности культуры [4].

Эффективным способом использования минеральных удобрений являются внекорневые подкормки хелатными микроудобрениями, которые обладают

высокой биологической активностью, позволяют регулировать биохимические процессы в растениях. Кроме того, они подобны естественным формам нахождения микроэлементов в растениях, что способствует их быстрому поглощению и более эффективно-му усвоению [5].

Цель проводимых исследования – изучить влияние внекорневых подкормок хелатными микроудобрениями на экономическую эффективность и продуктивность ярового овса.

В задачи исследования входило:

- изучение влияния внекорневого применения хелатных микроудобрений Фертикс марка А и Хелатного комплекса на продуктивность зерна ярового овса;
- определение зависимости элементов структуры урожая и урожайности зерна ярового овса от применения внекорневых подкормок хелатными микроудобрениями;
- экономическая оценка использования хелатных микроудобрений в технологии возделывании ярового овса.

Исследования проводили в условиях стационарного полевого опыта Брянского ГАУ на серых лесных почвах в 2021–2023 гг. Объект исследований – сорт овса ярового (*Avena sativa* L.) Яков (оригинатор ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»), предшественник – картофель. Норма высева – 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Повторность опыта – трехкратная. Размещение делянок в опыте – систематическое. Площадь делянки – 200 м², площадь учетной делянки – 25 м².

В качестве фона под предпосевную культивацию вносили азофоску(16:16:16) в дозе N₉₀P₉₀K₉₀, который служил контролем. Во втором варианте выполняли две внекорневые подкормки посевов овса хелатным микроудобрением Фертикс марка А, в третьем – две внекорневые подкормки Хелатным комплексом (табл. 1). Микроудобрения вводили в состав баковых смесей пестицидов, совмещая таким образом внекорневые подкормки с вариантами по защите растений.

Таблица 1. Схема опыта

Вариант опыта	Фаза развития растений	Доза препарата, л/га
1. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон, контроль)	кущение	-
	выметывание	-
2. Фон + Фертикс марка А	кущение	1,0
	выметывание	1,0
3. Фон + Хелатный комплекс	кущение	3,0
	выметывание	3,0

Микроудобрение Фертикс марка А (ООО «Агро Эксперт Групп») – жидкое концентрированное удобрение для листовых и корневых подкормок. Содержит микроэлементы в легкоусвояемом концентрированном виде (хелаты). Состав: N_{общ} – 200; MgO – 26,5; SO₃ – 60; Cu – 12,45; Fe – 10,2; Mn – 14,7; Zn – 14,3; Ti – 0,2; Mo – 0,08 г/л. Cu, Mn, Zn – хелатированы EDTA, Fe – ДТРА. В состав входит титан – активатор роста, позволяющий повысить впитывание корнями растений азота, фосфора и калия.

Хелатный комплекс – жидкое комплексное микроудобрение, созданное в Брянском государственном аграрном университете. Состав разработан с учетом анализа данных по аналогичным отечественным и зарубежным препаратам, а также потребности зерновых культур I группы в микроэлементах. В качестве хелатирующего компонента использована янтарная кислота, которая способствует усилению энергетического обмена, активному росту и развитию корневой системы. Хелатный комплекс содержит следующие макро- и микроэлементы: N_{общ} – 82, P₂O₅ – 82, K₂O – 82, SO₃ – 30, MgO – 19, Mn – 0,5, Cu – 0,24, Zn – 0,17, B – 0,13, Co – 0,03, Mo – 0,06 г/л. Азот содержится в амидной форме.

Уход за посевами включал в себя защиту от болезней, вредителей и сорняков. В опыте применяли следующие пестициды: протравители Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); в фазу кушения – гербицид Балерина, СЭ (0,3 л/га); в фазу выметывания – фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды предоставлены компанией «Август» и разрешены к использованию на территории РФ в 2021–2023 гг.

Таблица 2. Элементы структуры урожая овса ярового (среднее за 2021–2023 гг.)

Вариант	Среднее количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Коэффициент продуктивной кустистости	Масса зерна с 1 метелки, г	Масса 1000 семян, г	Масса зерна, г/м ²
1. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (контроль)	725	1,66	1,12	37,5	812,0
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Фертикс марка А (2 обработки)	731	1,67	1,14	38,0	833,3
3. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Хелатный комплекс (2 обработки)	743	1,68	1,14	38,3	847,0

Система обработки почвы, система защиты растений, выбор предшественника и нормы высева семян проводились согласно региональным рекомендациям по возделыванию яровых зерновых культур. Экспериментальная работа сопровождалась лабораторными наблюдениями и анализами по общепринятым методикам полевых опытов. Экономическую эффективность применения минеральных удобрений рассчитывали по методике Института почвоведения и агрохимии, Республика Беларусь, Минск (2010).

Исследования, проведенные в 2021–2023 гг., показали, что количество продуктивных стеблей ярового овса колебалось в интервале от 725 до 743 шт/м², коэффициент продуктивной кустистости – от 1,66 до 1,68, масса зерна с метелки – от 1,12 до 1,14 г, масса зерна с 1 м² – от 812,0 до 847,0 г (табл. 2).

Минимальные значения этих показателей отмечены в контрольном варианте. Применение внекорневых подкормок микроудобрениями Фертикс марка А и Хелатный комплекс способствовало увеличению количества продуктивных стеблей на 6 и 18 шт., или на 0,8 и 2,5 %, коэффициента продуктивной кустистости – на 0,01 и 0,02 (0,6 и 1,2 %), массы зерна с метелки – на 0,02 г (1,8 %), массы 1000 семян – на 0,5 и 0,8 г (1,3 и 2,1 %) и массы зерна с 1 м² – на 21,3 и 35,0 г (на 2,6 и 4,3 %) соответственно. При этом в варианте с использованием Хелатного комплекса в сравнении с вариантом, где обработку проводили препаратом Фертикс марка А, отмечено увеличение коэффициента продуктивной кустистости на 0,01 (на 0,6 %), массы 1000 семян – на 0,3 г (на 0,8 %), количества продуктивных стеблей – на 12 шт/м² (на 1,6 %) и массы зерна с 1 м² – на 13,7 г, или на 1,7 %.

Увеличение ряда показателей структуры урожая ярового овса за счет действия внекорневых подкормок хелатными микроудобрениями способствовало повышению хозяйственной урожайности культуры (табл. 3).

Так, применение внекорневых подкормок микроудобрениями Фертикс марка А и Хелатный комплекс способствовало получению достоверной прибавки урожайности к контролю на 0,17 и 0,28 т/га соответственно. При этом прибавка в варианте с Хелатным комплексом к варианту с применением Фертикс марка А составила 0,11 т/га при уровне НСР₀₅ = 0,096, что также свидетельствует о ее существенном увеличении.

При уровне прибавки урожайности к контролю 0,17 и 0,28 т/га в зависимости от варианта опыта дополнительные затраты на приобретение, транспортировку и внесение удобрений, а также доработку полученной прибавки урожайности составят 1286 и 1992 руб/га соответственно. Стоимость прибавки урожая

Таблица 3. Урожайность овса ярового (среднее за 2021–2023 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га
1. Фон (контроль)	7,74	-
2. Фон +2 обработки Фертикс марка А	7,91	0,17
3. Фон +2 обработки Хелатный комплекс	8,02	0,28
НСР ₀₅		0,096

Таблица 4. Экономическая эффективность

Показатель	Фертикс марка А	Хелатный комплекс
Прибавка урожайности к контролю, т/га	0,17	0,28
Цена реализации зерна, руб/т	10000	10000
Стоимость прибавки урожая, руб/га	1700	2800
Дополнительные затраты к контролю, руб/га	1286	1992
Условный чистый доход к контролю, руб/га	414	808
Рентабельность к контролю, %	32,2	40,5

при цене реализации зерна овса 10000 руб/т по вариантам опыта составит 1700 и 2800 руб/га (табл. 4).

Таким образом, условный чистый доход к контролю от действия внекорневых подкормок хелатным микроудобрением Фертикс марка А составит 414 руб/га с повышением рентабельности производства зерна овса к контролю на 32,2 %, а от действия микроудобрения Хелатный комплекс – 808 руб/га и 40,5 % соответственно. При этом использование Хелатного комплекса взамен Фертикс марка А обеспечит получение дополнительного условного чистого дохода в размере 394 руб/га и увеличит рентабельность производства зерна на 8,3 %.

Выводы. Применение двух внекорневых подкормок посевов овса ярового хелатным микроудобрением Фертикс марка А в дозе 1,0 л/га в составе баковых смесей пестицидов на фоне применения основного удобрения в норме $N_{90}P_{90}K_{90}$, способствует увеличению коэффициента продуктивной кустистости и количества продуктивных стеблей на 0,6 и 0,8 % соответственно, массы 1000 семян – на 1,3 %, массы зерна с метелки – на 1,8 %, массы зерна с 1 м² – на 2,6 %, что, в свою очередь, способствует повышению хозяйственной урожайности культуры на 0,17 т/га и рентабельности производства зерна на 32,2 %.

Применение двух внекорневых подкормок посевов ярового овса микроудобрением Хелатный комплекс в дозе 3,0 л/га при равных условиях опыта способствует увеличению коэффициента продуктивной кустистости на 1,2 %, массы зерна с метелки – на 1,8 %, массы 1000 семян – на 2,1 %, количества продуктивных стеблей – на 2,5 %, массы зерна с 1 м² – на 4,3 %. Это обеспечивает рост хозяйственной урожайности культуры на 0,28 т/га и повышение рентабельности производства зерна на 40,5 %.

Использование Хелатного комплекса взамен микроудобрения Фертикс марка А содействует повышению урожайности ярового овса на 0,11 т/га, получению дополнительного условного чистого дохода в размере 394 руб/га и увеличению рентабельности производства зерна свыше 8,3 %.

Список использованной литературы

1. Конончук, В.В. Производство овса в севообороте в зависимости от технологических факторов и погодных условий в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов, А.Д. Кабашов [и др.] // Агрохимический вестник. - 2017. - № 1. - С. 25-30.
2. Гаврилова, Е.Ю. Посевная кампания-2023 станет залогом успешного сезона растениеводства / Е.Ю. Гаврилова // Сахарная свекла. - 2023. - № 3. - С. 2-7.
3. Воронов, С.И. Продуктивность и качество зерна сортов овса селекции Московского научно-исследовательского института сельского хозяйства «Немчиновка» при разных технологиях возделывания / С.И. Воронов, П.М. Политыко, В.Н. Капранов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. - 2017. - № 5. - С. 7-10.
4. 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, Е.Ф. Киселев, В.Н. Капранов [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. - 2017. - № 2. - С. 13-18.
5. 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.

Impact of non-root foliar with chelated micro fertilizers on the economic efficiency and productivity of spring oats

Nikiforov V.M., Nikiforov M.I., Pasechnik N.M.

Summary. The results of evaluating the effectiveness of non-root use of various chelate micro-fertilities in the cultivation of spring oats (*Avena sativa* L.) in the field experience of 2021–2023 on gray forest soils of the Bryansk region are presented. It was established that the use of two non-root foliar of spring oat crops with chelated micro-forests increases the number of productive stems by 0,8–2,5 %, the weight of 1000 seeds – by 1,3–2,1 %, the weight of grain from panicle – by 1,8 %, crop yield – by 0.17–0.28 t/hectare, and the profitability of grain production – by 32,2–40,5 %.

Key words: spring oats, chelated micro fertilizer, productivity, economic efficiency.