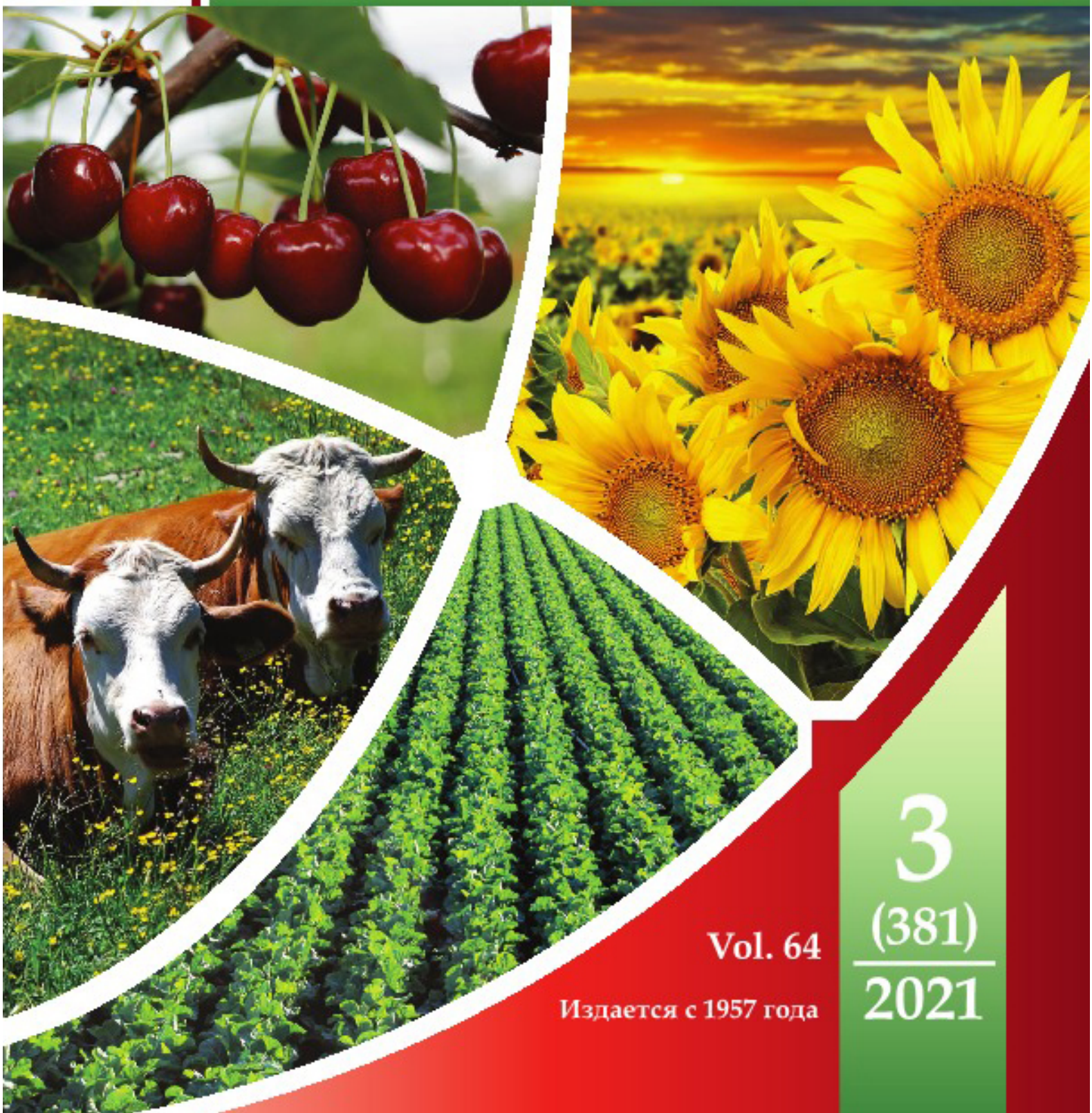
ISSN 2587-6740

Международный сельскохозяйственный журнал

INTERNATIONAL AGRICULTURAL JOURNAL



Vol. 64

Издается с 1957 года

3
(381)
2021

УДК 631.811.095.337.633.11

DOI: 10.24412/2587-6740-2021-3-73-77

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОХИМИКАТА НА ОСНОВЕ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ ЭКО-СП НА ПОСЕВАХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, А.Я. Башкатов

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск, Россия

Представлены результаты исследований по эффективности использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в условиях черноземных почв Курской области. Установлено, что обработка семян препаратом ЭКО-СП повышала энергию прорастания семян яровой пшеницы на 2%, ярового ячменя — на 4%, лабораторную всхожесть — на 1 и 2% соответственно, оказывала стимулирующее действие на рост проростков яровых зерновых культур. Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га повышали количество продуктивных стеблей яровой пшеницы на 24 шт./м, количество зерен в колосе — на 1,1 шт., массу 1000 зерен — на 0,9 г, натуру зерна — на 18 г/л.; ярового ячменя — на 27 шт./м, 0,4 шт., 0,7 г и 20 г/л соответственно. Это способствовало повышению урожайности ярового ячменя на 6.5 ц/га или 13,8%, яровой пшеницы — на 6.9 ц/га или 16,6%, повышало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 0,8%, увеличивало крупность зерна ярового ячменя, содержание в нем крахмала и экстрактивных веществ, способствовало некоторому повышению содержания белка (на 0,2%), однако это увеличение было в пределах требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям (9-12%). Расчеты экономической эффективности показали, что использование препарата ЭКО-СП на посевах ярового ячменя было экономически выгодно, так как обеспечивало получение 30066,21 руб./га условно чистого дохода при себестоимости 1 ц зерна равной 436,96 руб. и уровне рентабельности 128,8%. Эффективность препарата ЭКО-СП на посевах яровой пшеницы была еще выше: величина условно чистого дохода составила 34626,21 руб./га, себестоимость 1 ц зерна — 436,96 руб., уровень рентабельности — 148,3%.

Ключевые слова: *яровая пшеница, яровой ячмень, агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП, урожайность, структура урожая, содержание клейковины, септориоз, экономическая эффективность.*

Введение

В структуре посевных площадей Курской области яровые зерновые культуры занимают ведущее место, являются основными и наиболее урожайными зерновыми культурами. В соответствии с системой земледелия площади посева яровых зерновых культур в области составляют 447-572 тыс. га, или 50,1-60,3% площади посева всего зернового клина. Продуктивность яровых зерновых культур подвержена значительным колебаниям по годам: урожайность яровой пшеницы в последнее десятилетие варьировала от 2,10 т/га в 2011 г. до 4,95 т/га в 2019 г., ярового ячменя — от 1,89 т/га в 2010 г. до 4,68 т/га в 2020 г. [1]. Такое варьирование связано с метеорологическими условиями года, агротехническими приемами возделывания культур, а также с сочетанием этих факторов [2, 3].

Получение высоких и стабильных урожаев яровых зерновых культур возможно лишь при широком внедрении в производство современных агротехнологий возделывания, в которых органически объединяется в единое целое принципы интенсификации, биологизации и ресурсосбережения [4, 5, 6].

Современные же интенсивные технологии базируются преимущественно на химико-техногенных средствах интенсификации (минеральные удобрения, пестициды и т.п). Однако затраты на традиционные минеральные удобрения, как средства интенсификации, не всегда оправдываются прибавкой урожая [7, 8]. К тому же количество применяемых удобрений не позволяет в полной мере компенсировать вынесенные из почвы элементы минерального питания, что приводит к снижению плодородия почвы [9].

В связи с этим возникает настоятельная необходимость поиска новых дополнительных ресурсов, использование которых позволит оптимизировать питание растений и получать стабильные урожаи качественной продукции, обеспечивая при этом экологическую безопасность. В качестве таких ресурсов могут выступать послеуборочные остатки, сидераты, местные минеральные и органические, а также биологические удобрения [10, 11,12].

Это открывает пути к разработкам и внедрению в производство новых направлений при возделывании сельскохозяйственных культур с использованием биологических препаратов, регуляторов роста растений и биоудобрений, позволяющих повышать иммунитет растений к наиболее опасным возбудителям болезней, применение которых становится все более экономически выгодным и экологически целесообразным [13,14, 15].

В их числе удобрение на основе гумусовых веществ ЭКО-СП, получаемое из растительного сырья (низинного торфа), содержащее в своем составе гуминовые и фульвокислоты, растительные гормоны, амино- и простые органические кислоты, микроэлементы в хелатной форме, полезную почвенную микрофлору. ЭКО-СП является индуктором иммунитета растений, обладает адаптогенными свойствами, способствует антистрессовой устойчивости растений к заболеваниям и неблагоприятным условиям среды, обладает высокой химической чистотой и растворимостью, повышает урожайность и качество продукции. Препарат предназначен для обработки семян и некорневой обработки растений и может применяться практически на всех этапах вегетационного периода (от обработки семян до дополнительных подкормок после перенесенного растениями стресса).

Целью настоящего исследования являлось определение эффективности использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП при возделывании яровой пшеницы и ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Курской области.

Материалы и методика

Изучение эффективности применения агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур проводилось в 2018-2020 гг. в опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур и экологической оценки земель ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в севообороте со следующим чередованием культур: яровой ячмень — соя –яровая пшеница. Схема опыта включала в себя внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию и обработку посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6,0-6,2%, подвижного фосфора (по Чирикову) — 10,1-14,5, обменного калия (по Масловой) — 16,8-19,0 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды нейтральная (pH 6,8-7,0).

Варианты в полевом опыте располагались систематически в один ярус. Повторность в опытах 3-кратная. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника с учетной площадью 200 м^2 (4х50).

Полевые работы на опытном участке проводились в лучшие агротехнические сроки с использованием районированных в области сортов: яровой пшеницы — Дарья и ярового ячменя Прометей. Для посева использовались семена, отвечающие требованиям 1-го класса посевного стандарта с поштучной нормой посева: яровой пшеницы — 5,5 млн, ярового ячменя — 5,0 млн всхожих зерен/га. Способ посева — рядовой (ширина междурядий 15 см) с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Глубина заделки семян — 4-5 см. Фон минерального питания –N30P30K30. Обработку посевов яровых зерновых культур агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП

© Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я., 2021

Международный сельскохозяйственный журнал, 2021, том 64, № 3 (381), с. 73-77.

проводили ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта.

Уборка урожая проводилась самоходным комбайном «Сампо-500» прямым комбайнированием. В образцах зерна яровых зерновых культур определяли содержание сырой клейковины (яровая пшеницы), белка, крахмала на анализаторе зерна «Инфратек-1241», натуру зерна (ГОСТ-10840-76), массу 1000 зерен (ГОСТ-10842-76). Для обработки экспериментальных данных применялся дисперсионный метод математического анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты и обсуждение

Установлено, что применение агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур оказывало положительное влияние на рост и развитие растений, урожайность и качество зерна. Так, результаты проращивания семян яровой пшеницы и ярового ячменя в лабораторных условиях свидетельствуют о том, что обработка семян агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП в дозе 1 л/т, по сравнению с контрольными вариантами, повышала энергию прорастания семян (на 3 день проращивания) яровой пшеницы на 2%, ярового ячменя — на 4%, лабораторную всхожесть (на 7-й день проращивания) — на 1 и 2% соответственно, а в дальнейшем оказывала стимулирующее действие на рост проростков яровых зерновых культур (рис. 1).

Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП оказывало положительное влияние на полевую всхожесть семян яровых зерновых культур. Подсчет густоты стояния яровой пшеницы и ярового ячменя по вариантам опыта показал, что при внесении препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га наблюдалась тенденция повышения полевой всхожести яровых зерновых культур на 1-2% в сравнении с контролем (табл. 1, рис. 2).

Однако внесение агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП в почву под предпосевную культивацию способствовало лучшему росту и развитию зерновых культур, образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом.

Фитосанитарное состояние посевов яровых зерновых культур в годы проведения экспериментов характеризовалось умеренным инфекционным фоном. На посевах ярового ячменя наблюдалось поражение растений ринхоспориозом (*Rhynchosporium secalis*) и гельминтоспориозом (*Helminthosporium*), на посевах яровой пшеницы — септориозом (*Septorianodorum*). Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур оказывало сдерживающее влияние на распространение этих заболеваний. Так, внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га способствовали снижению поражаемости растений септориозом на 5,5%, биологическая эффективность препарата составила 21,7% (табл. 2).

Биологическая эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах ярового ячменя составила по ринхоспориозу 25,2%, по гельминтоспориозу –17,3% (табл. 3).

Относительно высокая биологическая эффективность препарата ЭКО-СП в сдерживании распространенности листостебельных заболеваний, по нашему мнению, связана с тем, что этот препарат усиливал рост и развитие растений, способствовал получению более мощных, развитых растений и, как следствие, повышению устойчивости к различным заболеваниям.

Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения в дозе 1 л/га и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га повышала урожайность яровой пшеницы на 6,9 ц/га, или на 16,6% в сравнении с контролем (41,4 ц/га). Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах ярового ячменя в те же сроки и в тех же дозах способствовало повышению урожайности на 6,5 ц/га, или на 13,8% в сравнении с контролем (табл. 4).

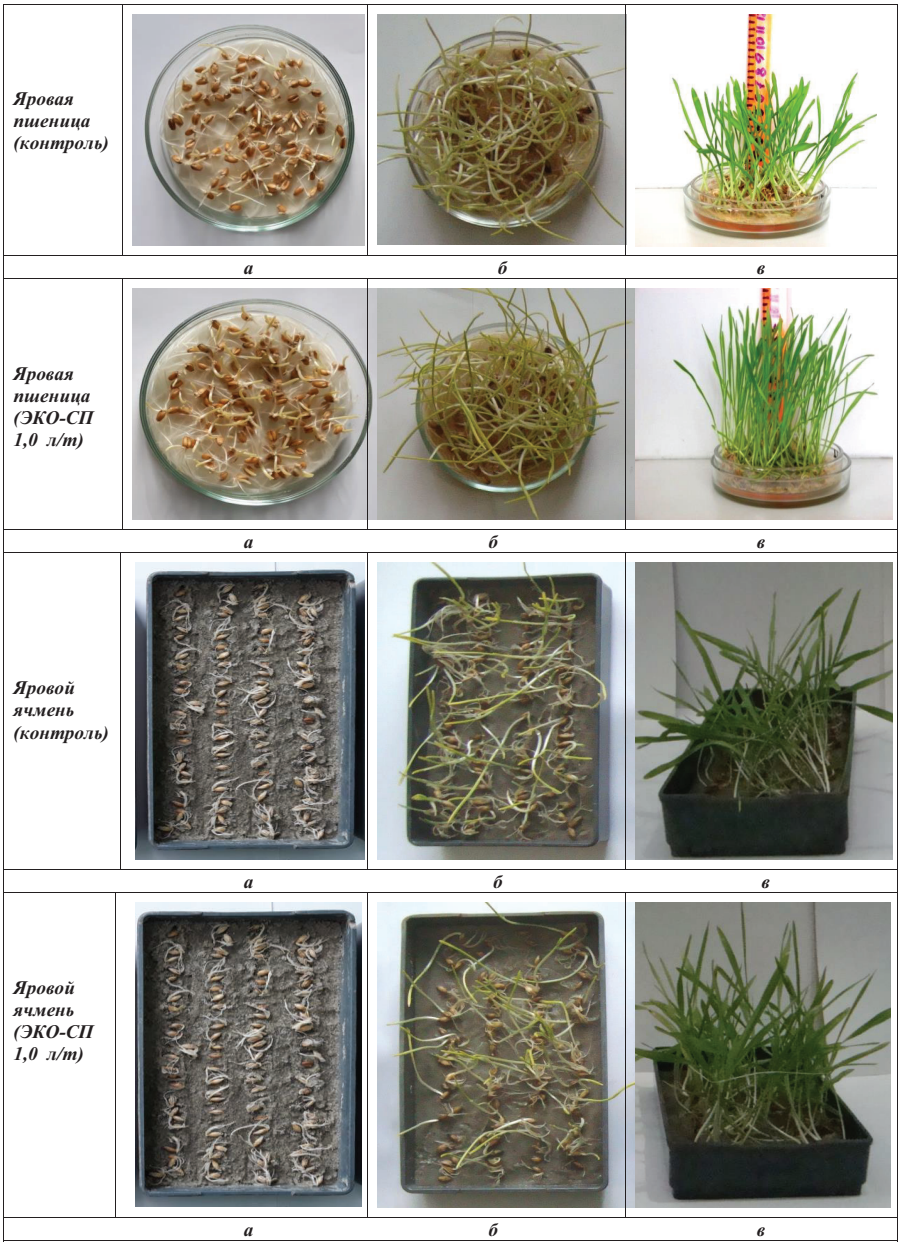


Рис. 1. Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян яровых зерновых культур (а — на 3 день, б — на 7 день, в — на 14 день проращивания)

Таблица 1

Влияние препарата ЭКО-СП на полевую всхожесть семян яровой пшеницы и ярового ячменя (2018-2020 гг.)

Варианты	Число взошедших растений на 1 м²	Полевая всхожесть, %
Яровая пшеница		
Контроль, без обработок	502	91
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию	506	92
Яровой ячмень		
Контроль, без обработок	460	92
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию	471	94

Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку повышало количество продуктивных стеблей яровой пшеницы на 24 шт./м, количество зерен в колосе — на 1,1 шт., массу 1000 зерен — на 0,9 г, натуру зерна — на 18 г/л (табл. 5).

Применение препарата ЭКО-СП на посевах ярового ячменя способствовало повышению количества продуктивных стеблей на 27 шт./м., количества зерен в колосе — на 0,4 шт., массы 1000 зерен –на 0,7 г, натуры зерна — на 20 г/л.

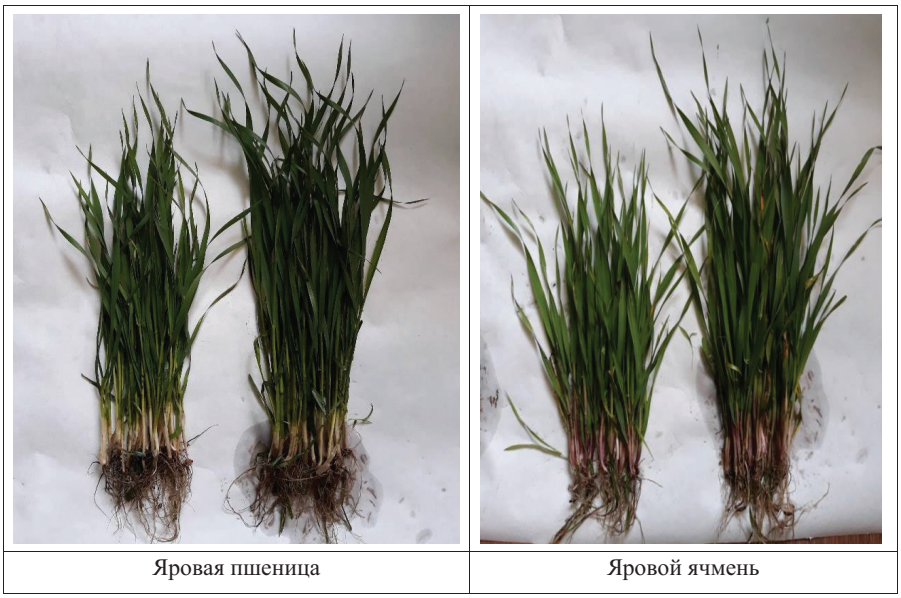
Использование препарата ЭКО-СП на посевах яровой пшеницы оказывало влияние на качество зерна. Так, внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку повышала содержание сырой клейковины в зерне на 0,8%, содержание протеина — на 0,3% в сравнении с контролем (табл. 6).

Применение препарата ЭКО-СП обеспечивало получение зерна ярового ячменя, отвечающего пивоваренным стандартам: пленчатость находилась на уровне 8,55%, содержание крахмала было 51,6%, содержание протеина составило 11,2%. Крупность зерна в этом варианте оценивалась величиной 96,4% (при стандарте 95% для 1 класса) (табл.7).

Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку способствовали некоторому повышению содержания белка в зерне ярового ячменя — на 0,2%, однако это увеличение было в пределах требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям (9-12%).

Расчеты экономической эффективности показали, что использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур было экономически выгодно (табл. 8).

Так, внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га повышали урожайность ярового ячменя на 6,5 ц/га, увеличивая тем самым стоимость валовой продукции на 6500 руб. Учитывая невысокие затраты, связанные со стоимостью препарата, и существенное снижение затрат из-за внесения его в баковых смесях с пестицидами, величина условно чистого дохода составила 30066,21 руб./га, себестоимость 1 ц зерна — 436,96 руб., уровень



Яровая пшеница | Яровой ячмень

Рис. 2. Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на рост и развитие растений яровых зерновых культур (2020 г.)

Таблица 2

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на распространенность листостебельных заболеваний яровой пшеницы (2018-2020 гг.)

Варианты	Септориоз	
	распространенность, %	биологическая эффективность, %
Контроль, без обработок	25,3	
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	19,8-5,5	21,7

Таблица 3

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на распространенность листостебельных заболеваний ярового ячменя (2018-2020 гг.)

Варианты	Ринхоспориоз		Гельминтоспориоз	
	распространенность, %	биологическая эффективность, %	распространенность, %	биологическая эффективность, %
Контроль, без обработок	14,3	-	17,9	-
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	10,7-3,6	25,2	14,8-3,1	17,3

Таблица 4

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на урожайность яровых зерновых культур (2018-2020 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Яровая пшеница			
Контроль, без обработок	41,4		
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	48,3	6,9	16,6
НСР05		3,4	
Яровой ячмень			
Контроль, без обработок	46,9		
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	53,4	6,5	13,8
НСР05		2,6	

Таблица 5

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на элементы структуры урожая яровых зерновых культур (2020 г.)

Варианты	Количество растений, шт./м²	Количество стеблей к уборке, шт./м²		Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
		общее	продуктивных			
Яровая пшеница						
Контроль, без обработок	502	662/1,32	562/1,12	25,6	32,0	772
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	506	688/1,36	586/1,16	26,7	32,9	790
Яровой ячмень						
Контроль, без обработок	460	570/1,24	524/1,14	17,8	43,8	607
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	471	598/1,27	551/1,17	18,2	44,5	627

Таблица 6

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на качество зерна яровой пшеницы (2018-2020 гг.)

Варианты	Содержание сырой клейковины, %	Протеин (на сухое вещество), %	Крахмал (на сухое вещество), %	Влажность зерна, %
Контроль, без обработок	24,1	13,6	65,2	13,3
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	24,9	13,9	65,9	13,0

Таблица 7

Влияние агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на качество зерна ярового ячменя (2018-2020 гг.)

Варианты	Крупность зерна, %	Содержание, %		Пленчатость, %
		протеин (на сухое вещество)	крахмал (на сухое вещество)	
Контроль, без обработок	95,3	11,0	51,4	8,47
ЭКО-СП (2,5 л/га), внесение под предпосевную культивацию + обработка посевов в фазе кущения (1 л/га) + обработка посевов в фазе выхода в трубку (1 л/га)	96,4	11,2	51,6	8,55

Таблица 8

Экономическая эффективность использования агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур (2018-2020 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб.	Производственные затраты, руб.	Себестоимость, руб./ц	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Яровая пшеница						
Контроль	41,4	49680	21401,79	516,95	28278,21	132,1
ЭКО-СП	48,3	57960	23333,79	483,10	34626,21	148,3
Яровой ячмень						
Контроль	46,9	46900	21401,79	456,32	25498,21	119,1
ЭКО-СП	53,4	53400	23333,79	436,96	30066,21	128,8

Примечание: стоимость 1 т зерна ярового ячменя — 10000 руб., 1 т зерна яровой пшеницы — 12000 руб.

рентабельности — 128,8%. Эффективность препарата ЭКО-СП на посевах яровой пшеницы была еще выше: величина условно чистого дохода составила 34626,21 руб./га, себестоимость 1 ц зерна — 436,96 руб., уровень рентабельности — 148,3%.

Заключение

Результаты проведенных испытаний агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП свидетельствуют о высокой его эффективности на посевах яровых зерновых культур. Внесение препарата ЭКО-СП под предпосевную культивацию в дозе 2,5 л/га и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку в дозе 1 л/га способствовали увеличению урожайности ярового ячменя на 6,5 ц/га, яровой пшеницы — на 6,9 ц/га, повышало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 0,8%, увеличивало крупность зерна ярового ячменя, содержание в нем крахмала и экстрактивных веществ, способствовало некоторому повышению содержания белка (на 0,2%), однако это увеличение было в пределах требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям (9-12%).

Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур было экономически выгодно из-за высокой его эффективности, невысокой стоимости и малых доз внесения.

Литература

1. Лазарев В.И., Лазарева Р.И., Ильин Б.С., Минченко Ж.Н. Эффективность различных способов основной обработки почвы и систем удобрения при возделывании яровой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 5. С. 12-15.

2. Пыхтин И.Г., Гостев А.В., Нитченко Н.Б., Плотников В.А. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур // Земледелие. 2016. № 6. С. 16-19.

3. Сычев В.Г., Беличенко М.В., Романенков В.А. Результаты мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности севооборотов и изменения свойств почв в длительных опытах Географической сети // Плодородие. 2017. № 6. С. 2-7.

4. Черкасов Г.Н., Дубовик Д.В., Масютенко Н.П. и др. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области. Курск: ГНУ ННИИЗиЗПЭ РАСХН, 2017. 188 с.

5. Кирюшин В.И. Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель // Почвоведение. 2020. № 7. С. 871-879.

6. Юшкевич Л.В., Корчагина И.А., Ломановский А.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в лесостепи западной Сибири // Земледелие. 2014. № 6. С. 30-32.

7. Соловиченко В.Д., Логвинов И.В., Ступаков А.Г. Влияние основных элементов систем земледелия на продуктивность ячменя в зернопропашном севообороте юго-западной части ЦЧЗ // Аграрная наука. 2019. № 10. С. 59-61.

8. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Итоги реализации программы биологизации земледелия в Белгородской области // Земледелие. 2014. № 8. С. 3-6.

9. Никитин С.Н. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность озимой пшеницы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 24-29.

10. Оказова З.П. Биопрепараты в современном земледелии // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 971.

11. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я. Агроэкологическое обоснование применения комплексных удобрений с микроэлементами при возделывании яровой мягкой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 3. С. 153-159. doi: 10.25750/1995-4301-2020-3-154-160

12. Завалин А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 9-11.

13. Якименко О.С., Терехова В.А., Пукальчик М.А., Горленко М.В., Попов А.И. Сравнение двух интегральных биотических индексов при оценке эффективности воздействия гуминовых препаратов в модельном эксперименте // Почвоведение. 2019. № 7. С. 781-792.

14. Немченко В.В., Цыпышева М.Ю. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 8. С. 5-8.

Об авторах:

Лазарев Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией технологий возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земель, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2931-8560, vla190353@yandex.ru
Минченко Жанна Николаевна, младший научный сотрудник, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4352-6013, vla190353@yandex.ru
Башкатов Александр Яковлевич, старший научный сотрудник, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9340-0622, vla190353@yandex.ru

EFFICIENCY OF AGROCHEMICALS BASED ON ECO-SP HUMUS SUBSTANCES ON SPRING GRAIN CROPS UNDER THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF KURSK REGION

V.I. Lazarev, Zh.N. Minchenko, A.Ya. Bashkatov

Federal Agricultural Kursk Research Center, Kursk, Russia

The results of the research on the efficiency of the use of agrochemicals based on humus substances ECO-SP in spring grain crops under the conditions of chernozem soils of Kursk region are presented. It was found that the application of the preparation ECO-SP for pre-sowing cultivation at a rate of 2.5 l/ha and double treatment of crops in the tillering and booting beginning phase at a rate of 1 l/ha increased the number of productive stems of spring wheat by 24 pcs./m, the number of grains in the ear by 1.1 pcs., the weight of 1000 grains by 0.9 g, the natural grain weight by 18 g/l, those of spring barley by 27 pcs./m. 0.4 pcs., 0.7 g and 20 g/l, respectively. That contributed to an increase in the yield of spring barley by 6.5 metric centner per ha (c/ha), or 13.8%, in that of spring wheat by 6.9 c/ha, or 16.6%, increased gluten content in the grain of spring wheat by 0.8%, increased the grain size of spring barley, the content of starch and extractives in it, contributed to a certain increase in the protein content (by 0.2%), but the increase was within the requirements for brewing barley (9-12%). Calculations of economic efficiency showed that the use of the preparation ECO-SP in spring barley was economically profitable as it provided a conditional net income of 30,066.21 rubles/ha, with the cost of 1 metric centner of grain equal to 436.96 rubles and a profitability level of 128.8%. The efficiency of the preparation ECO-SP in spring wheat was even higher, i.e. the value of conditional net income was 34,626.21 ruble/ha, the cost of 1 metric centner of grain was 436.96 rubles, the level of profitability was 148.3%.

Keywords: *spring wheat, spring barley, agrochemicals based on humus substances ECO-SP, yield, crop structure, gluten content, septoria, economic efficiency.*

References

1. Lazarev, V.I., Lazareva, R.I., Il'in, B.S., Minchenko, Zh.N. (2019). Ehffektivnost' razlichnykh sposobov osnovnoi obrabotki pochvy i sistem udobreniya pri vozdelyvanii yarovoi pshenitsy v usloviyakh chernozemnykh pochv Kurskoi oblasti [The effectiveness of various methods of basic tillage and fertilization systems in the cultivation of spring wheat in the conditions of chernozem soils of the Kursk region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5, pp. 12-15.

2. Pykhtin, I.G., Gostev, A.V., Nitchenko, N.B., Plotnikov, V.A. (2016). Teoreticheskie osnovy ehffektivnogo primeneniya sovremennykh resursosberegayushchikh tekhnologii vozdelyvaniya zernovykh kul'tur [Theoretical bases of effective application of modern resourcesaving technologies of cultivation of grain crops]. *Zemledelie*, no. 6, pp. 16-19.

3. Sychev, V.G., Belichenko, M.V., Romanenkov, V.A. (2017). Rezul'taty monitoringa urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur, produktivnosti sevooborotov i izmeneniya svoistv pochv v dlitel'nykh opytakh Geograficheskoi seti [Results of monitoring crop yields, crop rotation productivity and changes in soil properties in long-term experiments of the Geographical network]. *Plodorodie* [Fertility], no. 6, pp. 2-7.

4. Cherkasov, G.N., Dubovik, D.V., Masyutenko, N.P. i dr. (2017). *Nauchno-prakticheskie osnovy adaptivno-landshaftnoi sistemy zemledeliya Kurskoi oblasti* [Scientific and practical bases of adaptive landscape system of agriculture of the Kursk region]. Kursk, GNU NNIIZiZPE RASKHN, 188 p.

5. Kiryushin, V.I. (2020). Metodologiya kompleksnoi otsenki sel'skokhozyaistvennykh zemel' [Methodology of integrated assessment of agricultural land]. *Pochvovedenie* [Soil science], no. 7, pp. 871-879.

6. Yushkevich, L.V., Korchagina, I.A., Lomanovskii, A.V. (2014). Sovershenstvovanie tekhnologii vozdelyvaniya yarovoi pshenitsy v lesostepi zapadnoi Sibiri [Improvement of technology of cultivation of spring wheat in the forest-steppe of Western Siberia]. *Zemledelie*, no. 6, pp. 30-32.

7. Solovichenko, V.D., Logvinov, I.V., Stupakov, A.G. (2019). Vliyanie osnovnykh ehlementov sistem zemledeliya na produktivnost' yachmenya v zernopropashnom sevooborote yugo-zapadnoi chasti TSCHZ [Influence of the main elements of farming systems on the productivity of barley in the crop rotation of the South-Western part of the Central agricultural district]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 10, pp. 59-61.

8. Chekmarev, P.A., Lukin, S.V. (2014). Itogi realizatsii programmy biologizatsii zemledeliya v Belgorodskoi oblasti [Results of the implementation of the program of biologization of agriculture in the Belgorod region]. *Zemledelie*, no. 8, pp. 3-6.

9. Nikitin, S.N. (2014). Vliyanie sredstv khimizatsii i biologizatsii na urozhainost' ozimoi pshenitsy [Influence of chemical and biologization agents on the yield of winter wheat]. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy], no. 1, pp. 24-29.

10. Okazova, Z.P. (2013). Biopreparaty v sovremennom zemledelii [Biopreparaty v sovremennom kholodelii]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], no. 6, p. 971.

11. Lazarev, V.I., Minchenko, Zh.N., Bashkatov, A.Ya. (2020). Agroehkologicheskoe obosnovanie primeneniya kompleksnykh udobrenii s mikroehlementami pri vozdelyvanii yarovoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh chernozemnykh pochv Kurskoi oblasti [Agroecological justification of the use of complex fertilizers with trace elements in the cultivation of spring soft wheat in the conditions of chernozem soils of the Kursk region]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ehkologiya* [Theoretical and applied ecology], no. 3, pp. 153-159. doi: 10.25750/1995-4301-2020-3-154-160

12. Zavalin, A.A. (2011). Primenenie biopreparatov pri vozdelyvanii polevykh kul'tur [Application of biological products in the cultivation of field crops]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the AIC], no. 8, pp. 9-11.

13. Yakimenko, O.S., Terekhova, V.A., Pukal'chik, M.A., Gorlenko, M.V., Popov, A.I. (2019). Sravnenie dvukh integral'nykh bioticheskikh indeksov pri otsenke ehffektivnosti vozdeistviya guminovykh preparatov v model'nom ehksperimente [Comparison of two integral biotic indices when evaluating the effectiveness of the effects of humic preparations in a model experiment]. *Pochvovedenie* [Soil science], no. 7, pp. 781-792.

14. Nemchenko, V.V., Tsypysheva, M.Yu. (2014). Vliyanie biopreparatov i regulyatorov rosta na strukturu urozhaya i produktivnost' yarovoi pshenitsy [The influence of biological preparations and growth regulators on the structure of the crop and productivity of spring wheat]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai state agricultural university], no. 8, pp. 5-8.

About the authors:

Vladimir I. Lazarev, doctor of agricultural sciences, professor, deputy director for research, head of the laboratory of technologies for cultivation of field crops and agroecological assessment of lands, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2931-8560, vla190353@yandex.ru
Zhanna N. Minchenko, junior researcher, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4352-6013, vla190353@yandex.ru
Alexander Ya. Bashkatov, senior researcher, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9340-0622, vla190353@yandex.ru

vla190353@yandex.ru