

УДК 631.816.12:631.811.98:633.11“321”(470.323)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ГУМИНОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2022 г. В. И. Лазарев^{1,*}, Ж. Н. Минченко¹, А. Я. Башкатов¹, Н. Н. Трутаева²

¹ Курский федеральный аграрный научный центр
305021 Курск, ул. Карла Маркса, 70б, Россия

² Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова
305021 Курск, ул. Карла Маркса, 70, Россия

*E-mail: vla190353@yandex.ru

Поступила в редакцию 17.02.2022 г.

После доработки 25.03.2022 г.

Принята к публикации 16.05.2022 г.

Изучена эффективность использования гуминовых препаратов ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фулвигрейн Классик, Гумифул Про в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы на черноземе типичном Курской обл. Выявлено, что обработка посевов яровой пшеницы гуминовыми препаратами в фазе кушения и фазе начало выхода в трубку увеличивала урожайность на 3.4–4.8 ц/га, повышала содержание сырой клейковины в зерне на 0.4–1.3%. При сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых препаратов между собой на урожайность и качество зерна яровой пшеницы достоверной разницы не наблюдали, т.е. влияние изученных препаратов на урожайность и качество зерна было практически одинаковым. Эффективность использования различных видов гуминовых препаратов в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы определялась стоимостью самих препаратов и дозами их внесения. Наиболее высокие экономические показатели обеспечивала двукратная некорневая подкормка яровой пшеницы препаратами ЭКО-СП и Фулвигрейн Классик, величина условно чистого дохода от их внесения составила 35515 и 35101 руб./га, уровень рентабельности – 134 и 131% соответственно. Экономическая эффективность применения гуминовых препаратов Лигногумат и Гумат Калия Суфлер в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы была меньше: уровень рентабельности их использования составил 126 и 127%. Снижение экономической эффективности препарата Гумат Калия Суфлер было связано с более высокой дозой его внесения.

Ключевые слова: яровая пшеница, гуминовые препараты, ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фулвигрейн Классик, Гумифул Про, урожайность, структура урожая, содержание клейковины, септориоз, экономическая эффективность, Курская область.

DOI: 10.31857/S0002188122080117

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы биологизации земледелия возможно на принципах интегрированного экологизированного подхода, основу которого составляет преимущественное применение агротехнических, биологических, селекционных мероприятий, направленных на управление фитосанитарным состоянием посева и допускающих экологически безопасный технологический процесс [1, 2]. Такой подход базируется на адаптации к природно-антропогенным особенностям регионов и рациональном использовании природно-ресурсного потенциала агроландшафта с целью повышения качества сельскохозяйственной продукции, охраны окружающей среды и здоровья человека [3, 4].

Реализация такой концепции может быть достигнута путем совершенствования агротехники с учетом адаптивного потенциала растений, повышения эффективности естественной регуляции биологического компонента агроценозов [5–7].

Это открывает пути к разработкам и внедрению в производство агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур нового поколения 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 [8–10].

В настоящее время в качестве стимуляторов роста и биоудобрений широко используют гуминовые препараты – гуматы. Это группа естественных высокомолекулярных веществ, которые благодаря особенностям строения и физико-химическим свойствам характеризуются высокой физиологической активностью [11, 12]. Они не токсичны, не канцерогенны, не мутагенны и не обладают эмбриологической активностью. Гуматы активизируют метаболизм и размножение полезной почвенной микрофлоры, повышают защитный механизм растений против действия неблагоприятных физических (жара, холод), химических (засоление, тяжелые металлы, радионуклиды) и биологических (грибные, бактериальные и вирусные болезни) факторов, способствуют формированию высокого урожая сельскохозяйственных культур [13, 14].

В “Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов”, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, на 2021 год зарегистрировано более 70 видов удобрений на основе гуминовых кислот [15]. Наиболее распространенными из них являются: Гумат калия, Гумистим, Гумат “Плодородие”, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про, ЭКО-СП и др. Особую актуальность приобретает внедрение биологических препаратов в посевах, размещенных вблизи перерабатывающих предприятий, нуждающихся в экологически безопасном чистом сырье для производства диетического и детского питания.

Цель работы – определение эффективности некорневых подкормок удобрениями на основе гуминовых кислот яровой пшеницы, их влияние на урожайность и качество зерна в почвенно-климатических условиях Курской обл.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводили в 2019–2021 гг. в полевом опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур Курского ФАНЦ в севообороте со следующим чередованием культур: яровой ячмень – соя – яровая пшеница. Изучали эффективность применения гуминовых препаратов Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про, ЭКО-СП в следующей схеме опыта, варианты: 1 – контроль (без обработок гуминовыми препаратами), 2 – ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га), 3 – Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га), 4 – Гумат Калия Суф-

лер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га), 5 – Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га), 6 – Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 л/га). Варианты в опыте располагались систематически, повторность трехкратная, учетная площадь делянки 200 м².

Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание в пахотном слое гумуса – 5.3%, щелочногидролизуемого азота – 69.0, подвижного фосфора (по Чирикову) – 8.8, подвижного калия (по Чирикову) – 14.5 мг/кг, рН 5.4.

Полевые работы в опыте проводили в оптимальные сроки, сорт яровой пшеницы – Дарья, норма посева – 5.5 млн всхожих зерен/га. Способ посева – рядовой (ширина междурядий 15 см), глубина заделки семян – 4–5 см. Фон минерального питания – N30P30K30. Обработку посевов яровой пшеницы гуминовыми препаратами проводили ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта.

В зерне яровой пшеницы определяли содержание сырой клейковины, белка, крахмала на анализаторе зерна “Инфратек-1241”, натуру зерна (ГОСТ-10840-76), массу 1000 зерен (ГОСТ-10842-76). Экспериментальные данные обрабатывали дисперсионным методом математического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты прорастивания семян яровой пшеницы в лабораторных условиях показали, что гуминовые препараты способствовали повышению энергии прорастания семян (3-и сут прорастивания) на 2–4%, лабораторную всхожесть (7-е сут прорастивания) на 2–5%, в дальнейшем оказывали стимулирующее влияние на рост проростков. Наиболее высокими стимулирующими свойствами обладал препарат Гумифул Про (0.1 кг/т), обработка семян яровой пшеницы которым повышала энергию прорастания на 4%, лабораторную всхожесть – на 5%. Влияние гуминовых препаратов Гумат Калия Суфлер (1.5 л/т), ЭКО-СП (0.3 л/т), Лигногумат (0.5 л/т) и Фульвигрейн Классик (0.8 л/т) на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян было несколько меньше и практически равным: обработка семян яровой пшеницы этими препаратами повышала энергию прорастания на 2–3, лабораторную всхожесть – на 2–4% (рис. 1, 2).

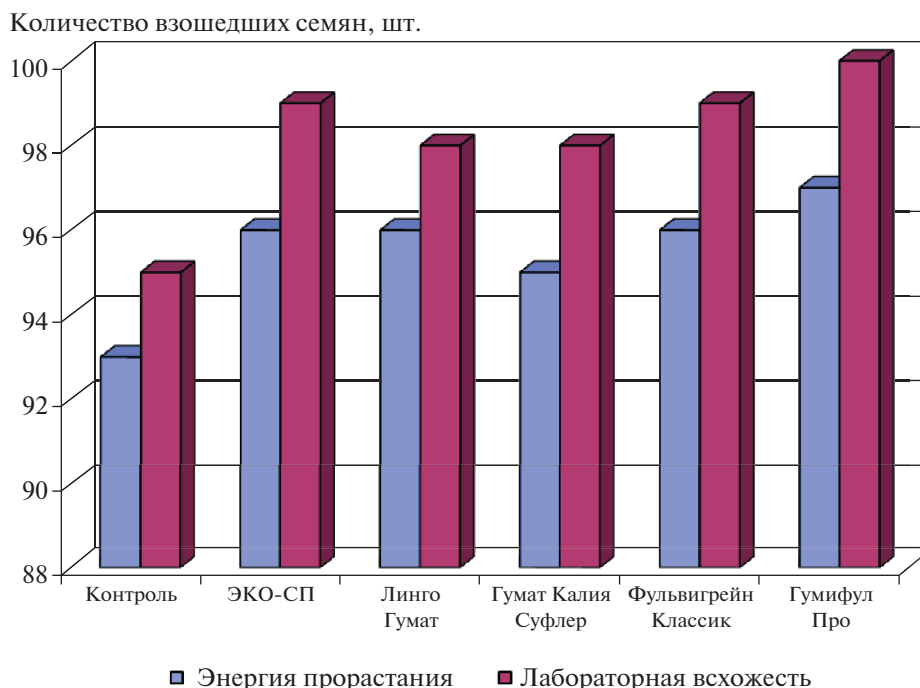


Рис. 1. Влияние гуминовых препаратов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян яровой пшеницы (2019–2021 гг.).

Результаты проведенного полевого опыта свидетельствовали о том, что использование гуминовых препаратов в посевах яровой пшеницы способствовало лучшему росту и развитию растений, образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы растений в сравнении с контрольным вариантом.

Обработка гуминовыми препаратами посевов яровой пшеницы в фазе кущения и фазе выхода в трубку снижала поражаемость растений септориозом (*Septoria nodorum*) на 6.6–7.8%, биологическая эффективность гуминовых препаратов составила 25.8–29.2% (табл. 1). Наиболее высокой биологической эффективностью в сдерживании развития септориоза в посевах яровой пшеницы обладали препараты Гумат Калия Суфлер (29.2%), ЭКО-СП (28.5%) и Фульвигрейн Классик (28.1%). Биологическая эффективность гуминовых препаратов Лигногумат и Гумифул Про была несколько меньше и составила 24.7 и 25.8% соответственно.

Применение гуминовых препаратов в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы оказывало существенное влияние на урожайность и качество зерна (табл. 2). Двукратная обработка посевов повышала урожайность яровой пшеницы на 3.4–4.8 ц/га, (в контрольном варианте – 36.9 ц/га).

Более высокие прибавки урожайности яровой пшеницы обеспечивали гуминовые препарат Гу-

мат Калия Суфлер (4.8 ц/га), агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП (4.5 ц/га) и препарат Фульвигрейн Классик (4.4 ц/га). Эффективность двукратной обработки посевов яровой пшеницы гуминовыми препаратами Лигногумат и Гумифул Про была несколько меньше, прибавки урожайности яровой пшеницы от их внесения составили 3.4 и 3.6 ц/га соответственно в сравнении с контролем.

Обработка посевов яровой пшеницы гуминовыми препаратами в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку повышала количество продуктивных стеблей на 2–6 шт./м², количество зерен в колосе – на 1.0–2.2 шт., массу 1000 зерен – на 0.3–0.7 г, натуру зерна – на 4–8 г/л (табл. 3).

Качество зерна яровой пшеницы в вариантах с двукратной обработкой посевов гуминовыми препаратами в фазе кущения и фазе начала выхода в трубку было выше, чем в контрольном варианте: содержание сырой клейковины увеличилось на 0.5–1.3, протеина – на 0.2–0.8, крахмала – на 1.2–1.5%. Более высокие показатели качества зерна обеспечивали некорневые подкормки яровой пшеницы гуминовыми удобрениями ЭКО-СП, Гумат Калия Суфлер и Фульвигрейн Классик: содержание клейковины в зерне яровой пшеницы этих вариантов повышалось на 0.9–1.3, белка – на 0.6–0.8, крахмала – на 1.2–1.5% (табл. 4).

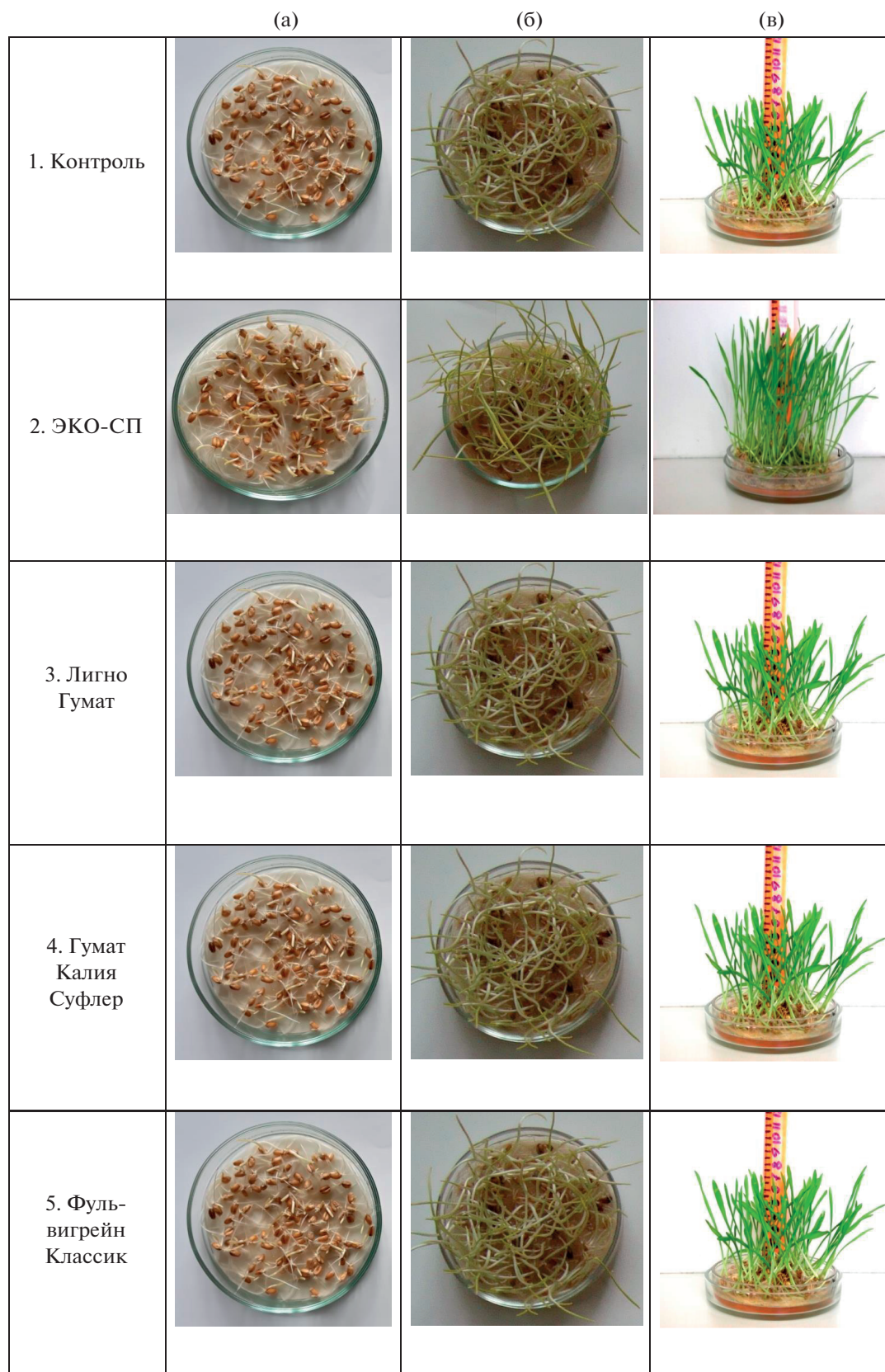


Рис. 2. Влияние гуминовых препаратов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян яровой пшеницы (2019–2021 гг.): (а) – 3-и сут, (б) – 7-е сут, (в) – 14-е сут проращивания.

Таблица 1. Влияние гуминовых препаратов на распространенность листостебельных заболеваний яровой пшеницы (2019–2021 гг.)

Вариант	Септориоз	
	распространенность болезни	биологическая эффективность
	%	
1. Контроль без обработок препаратами	26.7	—
2. ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1 л/га)	19.1	28.5
3. Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га)	20.1	24.7
4. Гумат Калия Суфлер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га)	18.9	29.2
5. Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га)	19.2	28.1
6. Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 кг/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 кг/га)	19.8	25.8

Таблица 2. Влияние гуминовых препаратов на урожайность яровой пшеницы (2019–2021 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
1. Контроль без обработок препаратами	36.9	—	
2. ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1 л/га)	41.4	4.5	12.2
3. Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га)	40.3	3.4	9.2
4. Гумат Калия Суфлер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га)	41.7	4.8	13.0
5. Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га)	41.3	4.4	11.9
6. Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 кг/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 кг/га)	40.5	3.6	9.8
<i>НСР</i> ₀₅		0.7	

Эффективность влияния гуминовых удобрений Лигногумат и Гумифул Про на качественные показатели зерна яровой пшеницы была несколько меньше: содержание клейковины в зерне повышалось на 0.4–0.5, белка — на 0.3–0.2, крахмала — на 1.0–1.1%. При сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых препаратов между собой на показатели качества зерна яровой пшеницы достоверной разницы не наблюдали, т.е. влияние изученных гуминовых препаратов на качество зерна было практически равным.

Расчеты экономической эффективности показали, что использование гуминовых удобрений в качестве некорневых подкормок яровой пшени-

цы было экономически выгодно. Например, двукратная обработка гуминовыми удобрениями посевов в фазе кушения и фазе начала выхода в трубку повышала урожайность яровой пшеницы на 3.4–4.8 ц/га, увеличивая тем самым стоимость валовой продукции на 5100–7200 руб./га. Учитывая невысокие затраты, связанные с использованием гуминовых препаратов, а также с возможностью применения их в баковых смесях со средствами защиты растений, применение гуминовых препаратов в виде некорневых подкормок яровой пшеницы обеспечивало получение условно чистого дохода 33673–35515 руб./га, при уровне рентабельности, равном 127–134%. Наиболее вы-

Таблица 3. Влияние гуминовых препаратов на элементы структуры урожая яровой пшеницы (2019–2021 гг.)

Вариант	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
1. Контроль без обработок препаратами	558	19.2	35.8	780
2. ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1 л/га)	564	20.9	36.2	786
3. Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га)	561	20.2	36.1	785
4. Гумат Калия Суфлер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га)	563	21.4	36.5	784
5. Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га)	563	21.2	36.3	788
6. Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 кг/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 кг/га)	562	20.3	36.2	784

Таблица 4. Влияние гуминовых препаратов на качество зерна яровой пшеницы (2019–2021 гг.)

Вариант	Содержание (на сухое вещество, %)		
	клейковина	протеин	крахмал
1. Контроль без обработок препаратами	24.1	11.6	60.1
2. ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1 л/га)	25.4	12.4	61.5
3. Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га)	24.6	11.9	61.1
4. Гумат Калия Суфлер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га)	25.2	12.2	61.3
5. Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га)	25.0	12.2	61.6
6. Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 кг/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 кг/га)	24.6	11.8	61.2

сокие экономические показатели обеспечивала двукратная некорневая подкормка яровой пшеницы гуминовыми удобрениями препаратами ЭКО-СП и Фульвигрейн Классик, величина условно чистого дохода от их внесения составила 35 515 и 35 101 руб./га, а уровень рентабельности – 134 и 131% соответственно (табл. 5).

Экономическая эффективность двукратной обработки посевов яровой пшеницы гуминовыми препаратами Лигногумат и Гумат Калия Суфлер была меньше, величина условно чистого дохода

от их внесения составила 33 673 и 35 101 руб./га при уровне рентабельности, равном 126 и 127% соответственно. Снижение экономической эффективности препарата Гумат Калия Суфлер было связано с более высокой дозой его внесения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные испытания гуминовых препаратов (ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) свидетельствовали о высокой эффек-

Таблица 5. Экономическая эффективность использования гуминовых препаратов на посевах яровых зерновых культур (2019–2021 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./ц	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
1. Контроль без обработок препаратами	36.9	55 350	25 401.79	688.37	29 949	117.9
2. ЭКО-СП (обработка посевов в фазе кушения, 1 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1 л/га)	41.4	62 100	26 585	642.15	35 515	133.5
3. Лигногумат (обработка посевов в фазе кушения, 1.2 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 1.2 л/га)	40.3	60 450	26 777	664.44	33 673	125.7
4. Гумат Калия Суфлер (обработка посевов в фазе кушения, 2.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 2.4 л/га)	41.7	62 550	27 507	659.64	35 043	127.4
5. Фульвигрейн Классик (обработка посевов в фазе кушения, 0.4 л/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.4 л/га)	41.3	61 950	26 849	650.09	35 101	130.7
6. Гумифул Про (обработка посевов в фазе кушения, 0.1 кг/га + обработка посевов в фазе выхода в трубку, 0.1 кг/га)	40.5	60 750	26 373	651.18	34 377	130.3

тивности их применения в посевах яровой пшеницы. Двукратная некорневая подкормка гуминовыми препаратами яровой пшеницы в фазе кушения и фазе начала выхода в трубку увеличивала урожайность зерна на 3.4–4.8 ц/га, повышала содержание сырой клейковины в зерне на 0.4–1.3%. При сравнении эффективности влияния отдельных препаратов между собой на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, достоверной разницы не наблюдали, т.е. влияние изученных препаратов на урожайность и качество зерна было практически одинаковым. Эффективность использования гуминовых препаратов в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы определялась стоимостью препаратов и дозами их внесения.

Наиболее высокие экономические показатели обеспечивала двукратная некорневая подкормка яровой пшеницы гуминовыми препаратами ЭКО-СП и Фульвигрейн Классик, величина условно чистого дохода от их внесения составила

35 515 и 35 101 руб./га, уровень рентабельности – 134 и 131% соответственно. Экономическая эффективность применения гуминовых препаратов Лигногумат и Гумат Калия Суфлер в качестве некорневых подкормок яровой пшеницы была меньше: уровень рентабельности их использования составил 126 и 127%. Снижение экономической эффективности препарата Гумат Калия Суфлер было связано с более высокой дозой его внесения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.

2. *Кирюшин В.И.* Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель // Почвоведение. 2020. № 7. С. 871–879.
3. *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.
4. *Черкасов Г.Н., Дубовик Д.В., Масютенко Н.П.* Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области. Курск: ННИИЗиЗПЭ РАСХН, 2017. 188 с.
5. *Соловichenко В.Д., Логвинов И.В., Ступаков А.Г.* Влияние основных элементов систем земледелия на продуктивность ячменя в зернопропашном севообороте юго-западной части ЦЧЗ // Аграрн. наука. 2019. № 10. С. 59–61.
6. *Чекмарев П.А., Лукин С.В.* Итоги реализации программы биологизации земледелия в Белгородской области // Земледелие. 2014. № 8. С. 3–6.
7. *Никитин С.Н.* Влияние средств химизации и биологизации на урожайность озимой пшеницы // Вестн. Ульяновск. ГСХА. 2014. № 1. С. 24–29.
8. *Оказова З.П.* Биопрепараты в современном земледелии // Совр. пробл науки и образ-я. 2013. № 6. С. 671.
9. *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 // Теор. и прикл. экол. 2020. № 3. С. 153–159.
10. *Гармаш Н.Ю., Политыко П.М., Гармаш Г.А., Новиков С.Ю., Соломатин А.В.* Листовые обработки в интенсивных технологиях растениеводства // Агротех. вестн. 2020. № 5. С. 38–40.
11. *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.
12. *Грехова И.В.* Гуминовый препарат из низинного торфа // Теор. и прикл. экол. 2015. № 1. С. 87–90.
13. *Пасько С.В., Федюшкин А.В.* Оптимизация минерального питания яровой пшеницы на черноземе обыкновенном // Достиж. науки и техн. АПК. 2018. Т. 32. № 10. С. 33–36.
14. *Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горюцов А.В., Лыхман В.А.* Применение гуминового удобрения ВЮ-DON на черноземе обыкновенном под озимую пшеницу // Теор. и прикл. экол. 2015. № 1. С. 91–97.
15. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, М., 2021. С. 50–53.

Effectiveness of Foliar Fertilizing with Humic Preparations of Spring Wheat in the Soil and Climatic Conditions of the Kursk Region

V. I. Lazarev^{a,#}, Zh. N. Minchenko^a, A. Ya. Bashkatov^a, and N. N. Trutaeva^b

^a *Kursk Federal Agrarian Scientific Center
ul. Karla Marxa 70b, Kursk 305021, Russia*

^b *I.I. Ivanov Kursk State Agricultural Academy
ul. Karla Marxa 70, Kursk 305021, Russia*

[#]*E-mail: vla190353@yandex.ru*

The effectiveness of the use of humic preparations ECO-SP, Lignogumat, Potassium Humate Prompter, Fulvigrain Classic, Humiful Pro as foliar top dressing of spring wheat on chernozem typical of the Kursk region was studied. It was revealed that the treatment of spring wheat crops with humic preparations in the tillering phase and the phase of the beginning of the tube increased the yield by 3.4–4.8 kg/ha, increased the content of raw gluten in grain by 0.4–1.3%. When comparing the effectiveness of the effect of individual humic preparations among themselves on the yield and quality of spring wheat grain, no significant difference was observed, i.e. the effect of the studied preparations on the yield and quality of grain was almost the same. The effectiveness of using various types of humic preparations as non-root top dressing of spring wheat was determined by the cost of the preparations themselves and the doses of their application. The highest economic indicators were provided by two-fold non-root fertilizing of spring wheat with ECO-SP and Fulvigrain Class preparations, the value of the conditional net income from their application was 35515 and 35101 rubles/ha, the level of profitability was 134 and 131%, respectively. The economic efficiency of using humic preparations Lignohumate and Potassium Humate Prompter as non-root top dressing of spring wheat was less: the profitability of their use was 126 and 127%. A decrease in the economic effectiveness of the Potassium Humate Prompter preparation was associated with a higher dose of its application.

Key words: spring wheat, humic preparations, ECO-SP, Lignohumate, Potassium Humate Prompter, Fulvigrain Classic, Humiful Pro, yield, crop structure, gluten content, septoria, economic efficiency, Kursk region.