

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**«КУРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»**  
(ФГБНУ «Курский ФАНЦ»)



Лазарев В. И., Минченко Ж. Н.

**Рекомендации  
по применению гуминовых удобрений на посевах  
ярового ячменя**

Курск – 2023

УДК 631.86:633.16"321"  
ББК 40.40/42  
Л17

**Лазарев В. И., Минченко Ж. Н.**

Рекомендации по применению гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя [Текст]: брошюра / Лазарев В. И., Минченко Ж. Н. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2023. – 39 с.

На основании экспериментальных данных, полученных в полевых и лабораторных опытах в брошюре дана комплексная агротехнологическая оценка использования различных гуминовых удобрений отечественного и зарубежного производства при возделывании ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Курской области. Освещены практические аспекты применения гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя, их влияния на урожайность и качество зерна.

Брошюра предназначена для специалистов сельскохозяйственных предприятий, преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений, студентов агрономических факультетов.

**Авторы:**

В. И. Лазарев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Ж. Н. Минченко – научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ»,

Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. И. Лазарева

Брошюра печатается по решению ученого совета ФГБНУ «Курский ФАНЦ»

Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор А.И.Стифеев,

доктор техн. наук, профессор И.И.Гуреев

ISBN 978-5-6051166-3-9

© ФГБНУ «Курский ФАНЦ»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1. Гуминовые удобрения (характеристика, эффективность применения)	7
2. Сравнительная оценка эффективности гуминовых препаратов на посевах ярового ячменя .....	17
2.1. Влияние гуминовых удобрений на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян .....	17
2.2. Влияние гуминовых удобрений на рост и развитие ярового ячменя .....	19
2.3. Влияние гуминовых удобрений на фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя .....	21
2.4. Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя .....	23
2.5. Экономическая эффективность использования гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя .....	26
3. Рекомендации и инструкции по применению гуминовых удобрений	27
4. Регламент применения гуминовых препаратов на посевах зерновых культур .....	33
Заключение .....	36
Список использованных источников .....	37

## ВВЕДЕНИЕ

В структуре посевных площадей Курской области яровому ячменю отводится одно из ведущих мест. Площади его посева в среднем за последние 10 лет составили 239,4 тыс. га, или 23,6 % площади посева зерновых культур с колебаниями от 249,3 тыс. га в 2016 году до 174,0 тыс. га в 2022 году. Урожайность ярового ячменя подвержена значительным колебаниям по годам: от 3,25 т/га в 2016 г. до 5,22 т/га в 2022 г. и зависит от целого ряда факторов ее определяющих (рис. 1).



Рисунок 1. Динамика урожайности и посевных площадей ярового ячменя в Курской области

Анализ влияния факторов на колебания урожайности ярового ячменя, полученной в многолетних стационарных опытах ФГБНУ «Курский ФАНЦ» за 25 лет свидетельствует о том, что вклад погодных условий, сложившихся в период вегетации ярового ячменя в общую дисперсию урожайности составляет 52,0 %, вносимых под яровой ячмень удобрений – 22,8 %, размещение ярового ячменя по различным предшественникам – 6,6 % (рис. 2).

В связи с этим, получение высоких и стабильных урожаев ярового ячменя возможно только при возделывании его по современным

агротехнологиям, включающих в себя подбор высокопродуктивных, устойчивых поле ганию сортов, размещение в севообороте по лучшим предшественникам, внесение удобрений строго по нормам в соответствии с запрограммированным урожаем, широким использованием био- и микроэлементных удобрений [1].

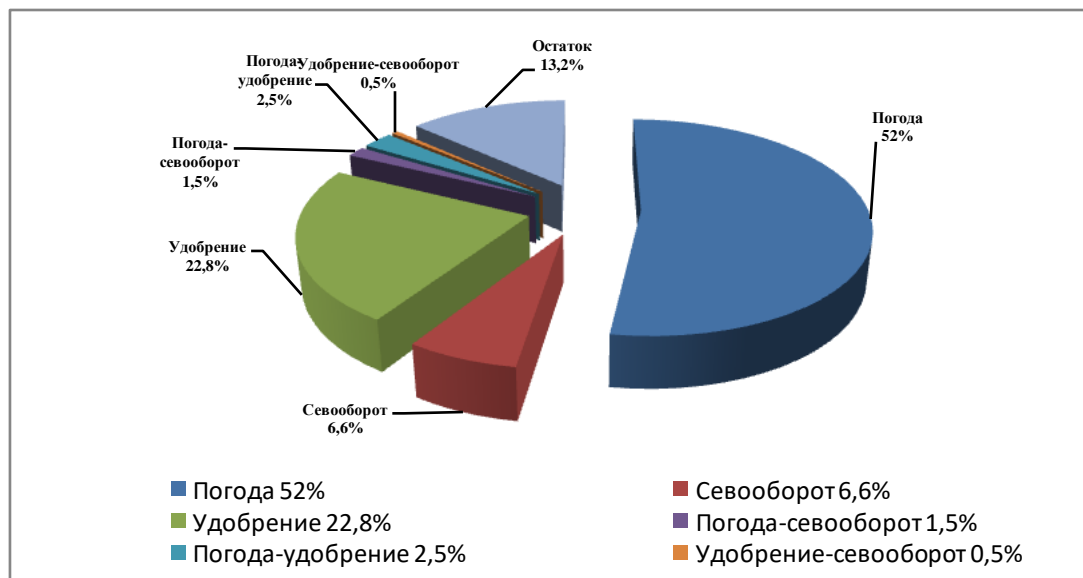


Рисунок 2. Доли вклада различных факторов в колебания урожайности ярового ячменя (на основании 19-летних данных)

Удорожание минеральных удобрений и ядохимикатов (особенно зарубежного производства) вынуждает товаропроизводителей разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур, основанных на импортозамещении, то есть замене их на отечественные препараты, регуляторы роста растений и биоудобрения, применение которых с экономической точки зрения становится более выгодным и экологически безопасным [2, 3].

В настоящее время в качестве стимуляторов роста и биоудобрений широко используются гуматы. Это группа естественных высокомолекулярных веществ, которые благодаря особенностям строения и физико-химическим свойствам характеризуются высокой физиологической активностью, экологической безопасностью, адаптогенными и иммуномоделирующими свойствами.

## **1. Гуминовые удобрения (характеристика, эффективность применения)**

Гуматы (соли гуминовых кислот) хорошо растворимы в воде, обладают физиологически активными свойствами, в малых дозах стимулируют рост и развитие растений, а в больших – угнетают. В связи с этим действие гуматов на растения следует рассматривать как регуляторное, а не как удобрение. В проявлении своего регуляторного действия на растение гуматы подчиняются определенным закономерностям. Качественный и количественный эффект гуминовых препаратов зависит от концентрации. В малых концентрациях (тысячные и сотые доли процента) они оказывают положительное влияние на растение, в более высоких – стимуляция снижается или наблюдается ингибирующее действие. Эффективность применения гуминовых препаратов во многом определяется сроками и способом обработки, видом растений и экологической обстановкой [4].

Гуминовые удобрения влияют на растение прямо или косвенно. Косвенный эффект связан с улучшением водно-физических свойств почвы, активизацией микрофлоры, влиянием на миграцию питательных элементов, повышением коэффициента использования минеральных удобрений, связыванием токсических агентов (пестицидов, тяжелых металлов и др.). Наряду с этим гуминовые удобрения оказывают прямое и разностороннее действие на процессы роста и развития растений, т.е. осуществляют их регуляцию [5].

Под влиянием гуминовых удобрений изменяется проницаемость клеточных мембран, повышается активность многих ферментов, дыхание, синтез белков и углеводов. Они оказывают положительное влияние на минеральное питание растений, водообмен, увеличивают содержание хлорофилла, продуктивность фотосинтеза и транспирации. Все это в конечном итоге приводит к усилению роста, повышению урожая, ускорению его созревания и улучшению качества продукции.

Относительный положительный эффект от внесения гуминовых удобрений возрастает при отклонении условий от оптимума (высокие и низкие температуры, недостаток влаги, засоление, высокие концентрации азота, ядохимикатов и др.). То есть, использование гуминовых удобрений способствует не только повышению урожайности, но и устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, восстановлению продукционного процесса и уменьшению аккумуляции вредных веществ в сельскохозяйственной продукции.

По своему действию на растения они могут быть отнесены не только к регуляторам роста, но и к адаптогенам. Использование гумусовых веществ особенно целесообразно в зонах с резкими колебаниями метеорологических условий при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям, когда применяются повышенные дозы удобрений и пестицидов, а также в районах техногенного загрязнения.

Гуматы снижают действие токсичных химических веществ, уменьшают накопление их в растениях, повышают энергию прорастания и всхожесть семян, увеличивают интенсивность фотосинтеза и дыхания, усиливают белковый и фосфорный обмен в растениях, активизируют метаболизм и размножение полезной почвенной микрофлоры [6, 7].

Внесение гуминовых удобрений в почву увеличивает ее микробиологическую активность, повышает как общую численность микроорганизмов, так и численность их отдельных групп: азотфиксаторов, аммонификаторов, нитрификаторов, целлюлозоразлагающих и маслянокислые бактерий, почвенных микромицетов [8, 10].

Под влиянием гуминовых удобрений изменяется содержание калия, кальция, магния, железа в клетках растений, в результате чего может происходить активизация многих ферментных систем, а также повышение мембранной проницаемости. [11, 12]. По мнению Ю.В. Хомякова гуминовые вещества сорбируются на внешней стороне цитоплазматических мембран и

способствуют поступлению в клетку элементов минерального питания и низкомолекулярных органических соединений [13].

Использование гуминовых удобрений на посевах сельскохозяйственных культур способствует лучшему росту и развитию растений, повышению их урожайности в среднем на 20–30 % [14, 15], и качества получаемой продукции устойчивости растений к различным фитопатогенам [16], эффективности и окупаемости минеральных удобрений [17].

Гуминовые удобрения, содержащие в своем составе гуматы, различаются по своим свойствам, поскольку их производят по различным технологиям и из различных сырьевых источников [18]. В России среди гуминовых удобрений преобладают торфяные и сапропелевые формы, за рубежом – углефицированные гуматы, полученные из бурого угля и сланцев [19].

Накопленный многолетний экспериментальный материал по особенностям действия гуминовых удобрений позволит сделать следующие обобщающие выводы:

- эффективность удобрений на основе гуминовых кислот зависит от почвенно-климатических условий. Установлено, что в годы с лучшей влагообеспеченностью посевов действие гуминовых удобрений повышается, а в засушливые годы – снижается.

- различные сельскохозяйственные культуры обладают неодинаковой отзывчивостью на гуминовые удобрения. Зерновые культуры, показывают среднюю отзывчивость на гуминовые удобрения. Так, прибавки урожая озимой пшенице колеблются в пределах 17–20 %, яровой пшеницы, ярового ячменя, овса – от тех же видов и доз гуминовых удобрений – 12–15 % к контролю.

- оптимальные дозы удобрений на основе гуминовых кислот зависят от погодных условий и вида возделываемых культур. Препараты содержащие в своем составе хелатные формы мезо- и микроэлементов, вносятся от 1 до 3 л/га. При этом учитывается биомасса возделываемых растений. На посевах



кукурузы, подсолнечника, озимой пшеницы которые формируют большую листостебельную массу) оптимальные дозы гуминовых удобрений составляют 2-3 л/га. В районах с дефицитом влаги экономически целесообразно вносить 1-1,5 л/га. Удобрения на основе гуминовых кислот, содержащие в своем составе макроэлементы (азот, фосфор, калий) вносят по 2-6 л/га также с дифференциацией по габитусу растений и условиям увлажнения.

Эффективность гуминовых удобрений определяется способом и сроками их применения. Существует несколько способов применения: внесение в почву под предпосевную культивацию; предпосевная обработка семян и обработка посевов в период вегетации.

Обработка семян – самый малозатратный способ использования гуминовых препаратов. Но как показывают результаты многолетних полевых опытов, прибавки урожаев зерновых культур от внесения их в почву под предпосевную культивацию и опрыскивания вегетирующих растений выше, чем от обработки семян. Что касается количества вегетационных подкормок, то для большинства сельскохозяйственных культур достаточно одной-двух обработок за период вегетации.

Совместное применение гуминовых препаратов в баковых смесях с пестицидами и в сочетании с удобрением почвы минеральными удобрениями усиливает их эффективное действие. При обработках растений пестицидами совместно с гуминовыми удобрениями повышается стрессоустойчивость сельскохозяйственных культур, что благоприятно влияет на их дальнейший рост и развитие.

В настоящее время в Российской Федерации согласно каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению зарегистрировано более 80 видов гуминовых удобрений отечественного и зарубежного производства [20]. Гуминовыми удобрениями, наиболее широко применяемыми сельхозтоваропроизводителями при возделывании сельскохозяйственных культур являются: Гумат Калия Суфлер (Россия), Гумистим (Россия),

Лигногумат (Россия), Фульвигрейн Классик (Германия), Гумифул Про (Испания) и др.

ЭКО-СП (ООО «ЭКОР-СП», г. Москва) – это натуральный экологически чистый продукт, получаемый из растительного сырья (низинного торфа) с высокой степенью очистки и гомогенизации. В своём



составе содержит: 76-80 % органического вещества, 5-14 г/л гуминовых кислот, 150-220 мг/л общего азота, 1800-3400 мг/л калия, 67-77 мг/л фосфора, полный набор микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Fe, B, Mo, Co, Ni), 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. При внесении агрохимиката на основе гуминовых веществ «ЭКО-СП» в почву, улучшаются ее физические свойства, повышается влагоемкость легких почв и водопроницаемость тяжелых, улучшается их структура, уменьшается плотность сложения.

«ЭКО-СП» усиливает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, повышает подвижность питательных элементов, в особенности азота и фосфора. Использование агрохимиката на основе гумусовых веществ «ЭКО-СП» совместно с минеральными удобрениями усиливает их эффективность. «ЭКО-СП» совместим с гербицидами, фунгицидами и инсектицидами, что позволяет вносить его совместно с ними, без нарушения технологических процессов. Удобрение предназначено 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).

Агрохимикат на основе гумусовых веществ «ЭКО-СП» прошел испытания в Ростовской, Курской, Белгородской и др. областях Российской Федерации, а также в Казахстане и Республики Беларусь. Результаты испытаний свидетельствуют о высокой его эффективности на посевах сельскохозяйственных культур. Удобрение на основе гумусовых веществ «ЭКО-СП» внесено в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов (подраздел «Удобрения на основе гуминовых кислот»), разрешенных к применению на территории Российской Федерации под номером 520-18-2066-1 и без ограничений разрешено к применению в сельском хозяйстве до 2029 года.

Лигногумат (ООО «НПО «РЭТ», Ленинградская область) – высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат – это высокоэффективный технологичный препарат, созданный путем ускоренной гумификации растительного сырья. Он является сильнейшим естественным стимулятором роста и антистрессантом. Состав содержит микроэлементы в органически связанной форме, которая отлично усваивается растениями. Лигногумат отличается высокой концентрацией биологически активных действующих веществ – до 900 г/кг.

Основным сырьем для получения Лигногумата является древесина. Состав Лигногумата: соли гуминовых веществ – 81 %, гуминовые кислоты – 50 %, фульвовые кислоты – 25 %, калий К не менее – 9 %, сера S не менее – 3%, железо Fe – 0,18 %, марганец Mn – 0,11 %, медь Cu – 0,11 %, цинк Zn – 0,11 %, молибден



Мо – 0,0135 %, селен Se – 0,0045 %, бор В – 0,135 %, кобальт Со – 0,11 %. Лигногумат нетоксичен, не канцерогенен и не обладают мутагенным действием, что обеспечивает получение экологически безопасной продукции. Применение Лигногумата направлено на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, повышение качества сельскохозяйственной продукции, снижение количества нитратов и тяжелых металлов, усиление иммунитета у растений, повышение устойчивости растений к заморозкам, засухе, избытку влаги и другим неблагоприятным факторам, снятие стресса при внекорневых обработках пестицидами и их сложными баковыми смесями. Лигногумат стимулирует естественные механизмы выноса NPK и позволяет сократить нормы внесения минеральных удобрений, за счет ускорения перевода азота, фосфора и калия в легкодоступные для растений формы.

Лигногумат сочетается с большинством агрохимикатов и биопрепаратов, усиливает их действие и повышает эффективность обработки. Мы рекомендуем применять Лигногумат в составе баковых смесей с растворимыми удобрениями и средствами защиты растений. Лигногумат обладает свойствами прилипателя и антистрессанта. Наиболее эффективно применение Лигногумата при обработке семян совместно с протравителями. Он повышает эффективность подавления фитопатогенов на 20-50 % и укрепляет иммунную систему растений.

Удобрение Лигногумат внесено в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов (подраздел «Удобрения на основе гуминовых кислот»),



разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Номер государственной регистрации – 264-18-398-1, сроком до 2024 года.

Гумат калия Суфлер универсальный (АО «Щелково Агрохим», г. Москва) – комплексное концентрированное органоминеральное

удобрение на основе гуминовых кислот для корневой и листовой подкормки различных сельскохозяйственных культур. Гумат калия Суфлер производится из гуминового сапропеля (отложений на дне водоемов) и предназначено для ускорения роста зеленой массы, увеличения урожайности и улучшения качества выращиваемых культур. Применяется многократно в течение сезона.

В состав препарата входит: калий, в пределах 2,0-3,5 %; органическое вещество, не менее 11,0 %; гумат, доля в органическом веществе 40,0 %. Достоинствами препарата являются: увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян; мобилизует и повышает иммунную систему растения; стимулирует рост и развитие мощной корневой системы растения, обеспечивает микроэлементное питание. Благодаря высокому содержанию гуминовых кислот (составной части гумуса почвы) удобрение восстанавливает и повышает плодородие земли, обеспечивает рост и устойчивость растений к неблагоприятным факторам развития, а также сопротивляемость к грибковым и бактериальным заболеваниям. Ускоряет рост зеленой массы. Удобрение экологично и безопасно для людей и животных. Средство хорошо совместимо с другими препаратами.

В Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов (подраздел «Удобрения на основе гуминовых кислот»), разрешенных к применению на территории Российской Федерации Гумат калия Суфлер зарегистрирован под номером 018-18-3289-1, разрешен к применению в сельском хозяйстве до 2031 года.

Фульвигрейн Классик (Компания «Humintech GmbH», Германия) – является первоклассным продуктом на основе фульвокислоты и гуминовых кислот, полученных из леонардита – окисленного в природных условиях лигнита, образовавшегося в результате длительного выветривания. Фульвигрейн Классик – универсальный антистрессант, содержащий в своем



составе: соли гуминовых (16 %) и фульвокислот (4 %), микроэлементы, аминокислоты, ауксины.

Препарат стимулирует развитие генеративных органов и корневой системы благодаря ауксину в составе, способствует накоплению пластических веществ в растениях, усилению их сопротивляемости к стрессам различного происхождения, повышению урожайности и качества получаемой продукции. Препарат повышает коэффициент усвоения минеральных элементов из почвы, хорошо совместим с пестицидами и удобрениями, но перед применением рекомендуется провести тест на совместимость. Сертифицирован для органического земледелия.

Гумифул Про («ЭсфераЭкоЮроп», Испания) – удобрение на основе гуминовых и фульвовых кислот, производимое путем обработки природного бурого угля – леонардита, водным раствором гидроокиси калия и последующим обогащением экстракта макро- и микроэлементами. Леонардит – конечный продукт процесса гумификации. Он имеет особую структуру молекул и, в отличие от других источников гуминовых кислот, проявляет примерно в пять раз большую биологическую активность. Способствует быстрому росту и развитию растений, повышению урожайности и улучшению качества выращенной продукции. Состав препарата Гумифул Про: Гуминовые кислоты – 50 %, фульвокислоты – 10 %, Калий (K<sub>2</sub>O) – 8 %.



Препараты, входящие в данную серию, созданы для восстановления структуры почвы и усиления иммунитета растений. Благодаря аккумулятивной и транспортной функции в почве гуминовых кислот происходит накопление основных органических и минеральных элементов питания, жизненно необходимых для нормального развития почвенной микрофлоры.

Гуминовые кислоты и монобактерии, входящие в состав Гумифул Про стимулируют развитие полезных почвенных

микроорганизмов, которые в свою очередь, ускоряют очистку и восстановление почвы и содействуют накоплению гумуса. Кроме того, совместное действие почвенной микрофлоры и гуминовых кислот дает возможность обеспечить растения элементами питания в доступной для них форме.

Гумифул Про повышает устойчивость растений к засушливым периодам, температурным колебаниям и погодным изменениям, увеличивает стрессоустойчивость культур и их иммунитет после внесения гербицидов, стимуляторов роста и пестицидов, значительно улучшает качество готового зерна – повышает уровень содержания белка, клейковины. Эффективность усваивания удобрений растениями возрастает на 20 %, также повышается эффект от фунгицидов и инсектицидов. Благодаря свойству связывать тяжелые металлы гумифилды снижают накопление нитратов в плодах (до 50 %).

Предпосевная обработка семян улучшает их всхожесть и устойчивость к внешним факторам. Гумифул Про хорошо растворим в воде, быстро усваивается растениями, что позволяет использовать его для некорневых (листовых) подкормок.

Биоэффекторы (Турция) – это экологически чистое гуминовое удобрение (жидкий концентрат), основу которого составляют природные гуминовые и фульвокислоты, а также микроэлементы необходимые для жизнедеятельности растений. Биоэффекторы стимулирует развитие полезных почвенных микроорганизмов, ускоряет всхожесть семян, способствует развитию мощной корневой системы растений, обеспечивает повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды (понижение температуры, недостаточные освещенность и увлажнение и т.п.), к гербицидным стрессам. Способствует повышению урожайности и улучшению качества



выращенной продукции. Препарат улучшает энергетический обмен в почве, восстанавливает баланс микроэлементов в субстрате, способствуя переходу микроэлементов в хелатную форму – органических соединений, доступных для усвоения растениями, снижает действие тяжелых металлов. Применение Биоэффектори активизирует синтез белков, углеводов, что способствует повышению интенсивности процессов дыхания, фотосинтеза и водообмена, улучшает рост корневой системы.

*Токсикологическая характеристика.* В составе гуминовых удобрений содержание токсичных компонентов или примесей не превышает нормативов, установленных для чистой почвы, поэтому определение токсичности не требуется.

*Гигиеническая характеристика.* В процессе превращения и разложения гуминовых удобрений (в почве и других средах) опасные для здоровья метаболиты не образуются. Гуминовые удобрения не оказывают отрицательного действия на качество и пищевую ценность продуктов питания, поскольку содержание в них регламентированных токсичных примесей находится в пределах ПДК (ОДК) для чистой почвы; эффективная удельная активность естественных радионуклидов в исследованных образцах гуминовых удобрений ниже показателя, установленного в пахотных почвах на территории Курской области. Содержание нитратов в гуминовых удобрениях находится в пределах уровня, характерного для низкообеспеченной азотом почвы, поэтому данных о содержании нитратов в продуктах питания не требуется.



## 2. Сравнительная оценка эффективности гуминовых препаратов на посевах ярового ячменя

### 2.1 Влияние гуминовых удобрений на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян

В полевых и лабораторных опытах ФГБНУ «Курский ФАНЦ» на посевах ярового ячменя проводилась сравнительная оценка эффективности гуминовых удобрений: отечественного (ЭКО-СП, Лигногумат, Гумат Калия Суфлер) и зарубежного производства (Биоэффектори (Турция); Фульвигрейн Классик (Германия); Гумифул Про (Швейцария) по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта и содержание вариантов

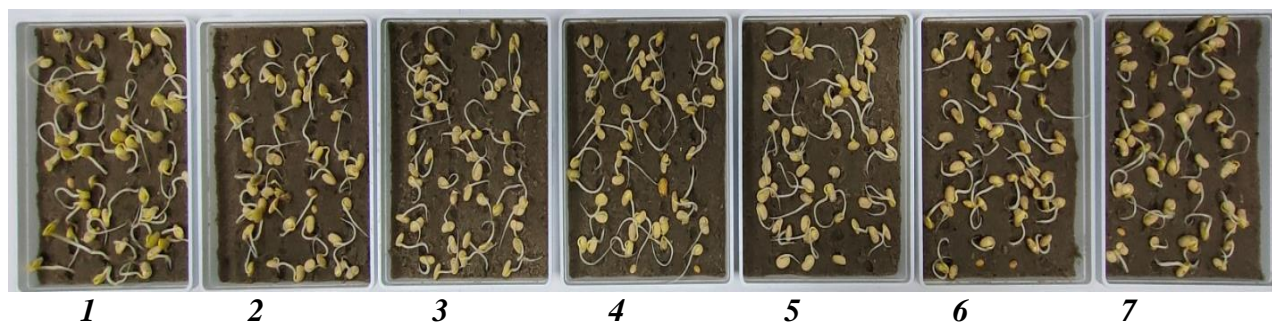
Вариант	Обработка семян	Обработка посевов в фазе кущения	Обработка посевов в фазе начало выхода в трубку
1. Контроль, без обработок	-	-	-
2. ЭКО-СП	0,3 л/т	1,2 л/га	1,2 л/га
3. Лигногумат	0,5 л/т	0,3 л/га	0,3 л/га
4. Гумат Калия Суфлер	0,5 л/т	2,4 л/га	2,4 л/га
5. Биоэффектори	1,0 л/т	1,0 л/га	1,0 л/га
6. Фульвигрейн Классик	0,8 л/т	0,4 л/га	0,4 л/га
7. Гумифул Про	0,1 кг/т	0,1 кг/га	0,1 кг/га

В лабораторных условиях изучались ростостимулирующие свойства различных гуминовых удобрений, определялось влияние обработки семян на энергию прорастания (на 3-й день проращивания) и лабораторную всхожесть (на 7-й день проращивания) семян ярового ячменя сорта Прометей (табл. 2).

Таблица 2

Влияние гуминовых удобрений на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян ярового ячменя, сорта Прометей

Вариант	Количество препарата, обработка семян	Энергия прорастания, % (Кол-во проросших семян на 3-й день)		Лабораторная всхожесть, % (Кол-во проросших семян на 7-й день)	
		шт.	%	шт.	%
1. Контроль (без обработки препаратами)	---	45	90	47	94
2. ЭКО-СП	0,5 л/т	47	94	49	98
3. Лигногумат	0,5 л/т	46	92	48	96
4. Гумат Калия Суфлер	0,5 л/т	48	96	50	100
5. Биоэффектори	1,0 л/т	47	94	49	98
6. Фульвигрейн Классик	0,8 л/т	48	96	49	98
7. Гумифул ПРО	0,1 кг/т	49	98	50	100



а – на 3-й день проращивания (энергия прорастания)



б – на 7-й день проращивания (лабораторная всхожесть)

Рисунок 3. Семена ярового ячменя, обработанные гуминовыми препаратами:

1. Контроль, 2. ЭКО-СП, 3. Лигногумат, 4. Гумат Калия Суфлер, 5. Биоэффектори, 6. Фульвигрейн Классик, 7. Гумифул Про

В результате проведенных исследований установлено, что обработка семян ярового ячменя гуминовыми удобрениями повышали энергию прорастания семян (на 3-й день проращивания) на 4-8 лабораторную

всхожесть – (на 7-й день проращивания) – на 2-6 % в сравнении с контрольным вариантом.

Наиболее высокими стимулирующими свойствами обладали гуминовые препараты: Гумифул Про (0,1 кг/т), ЭКО-СП (0,5 л/т), Фульвигрейн Классик (0,8 л/т), обработка семян которыми повышала энергию прорастания на 6-8 %, лабораторную всхожесть на 4-6 %.


## 2.2 Влияние гуминовых удобрений на рост и развитие ярового ячменя

Проведенные полевые исследования показали, что использование гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя оказывало положительное влияние на рост и развитие растений, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество зерна.

Наблюдения за ростом и развитием растений в опыте свидетельствуют о том, что гуминовые удобрения стимулировали рост и развитие растений ярового ячменя, ускоряли наступление его фенологических фаз (табл. 3).

Таблица 3

Влияние гуминовых удобрений на наступление фенологических фаз развития ярового ячменя, 2023 г.



Вариант	00-09	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	61-69	99
	Посев-всходы	Рост зародышевого побега, Кущение		Выход в трубку	Колошение		Цветение	Полная спелость
1	24.04-5.05.23	18.05.23		3.06.2023	23.06.2023			15.08.23
2	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23
3	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23
4	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23
5	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23
6	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23
7	24.04-4.05.23	16.05.23		1.06.2023	21.06.2023			17.08.23

Так, в вариантах с обработкой семян и двукратной обработкой посевов в фазе кущение и фазе выход в трубку гуминовыми удобрениями во все годы проведения исследований всходы ярового ячменя появились на 1-2 дня раньше, чем в контрольном варианте. В дальнейшем, обработка семян и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе выход в трубку оказывала стимулирующее влияние на рост и развитие ярового ячменя: ускоряло наступление фаз «кущение», «выход в трубку», колошение» на 2 дня, и способствовала некоторому удлинению периода активной вегетации ярового ячменя, замедляя наступление фазы «полная спелость зерна» на 2 дня в сравнении с контрольным вариантом. Разницы в наступлении фенологических фаз развития ярового ячменя в вариантах с внесением различных марок гуминовых удобрений – не наблюдалось.

Использование гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя способствовало лучшему росту и развитию растений, образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом (рис. 4).

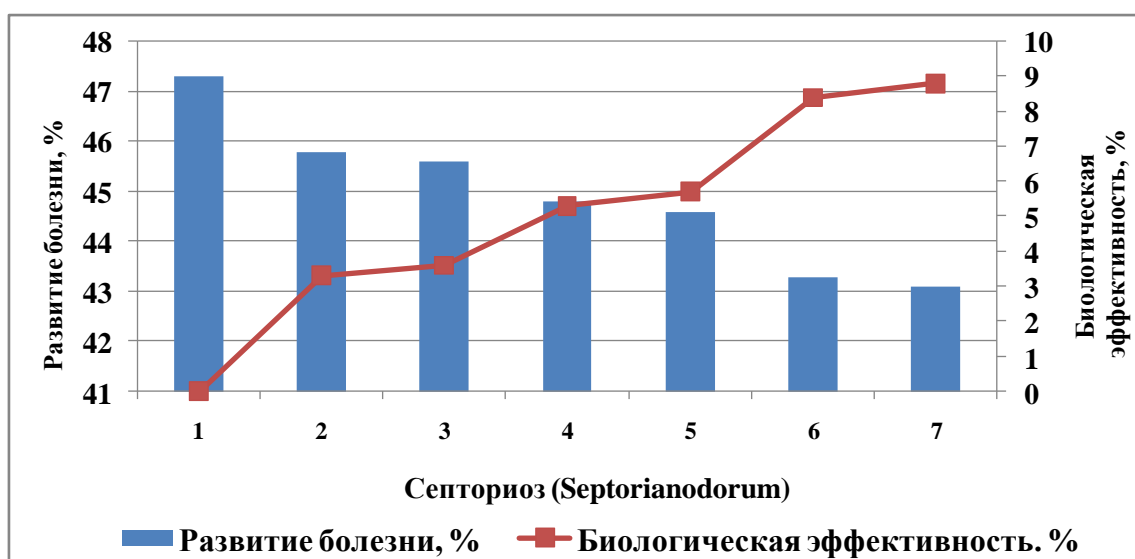


1. Контроль, 2. ЭКО-СП, 3. Лигногумат, 4. Гумат Калия Суфлер, 5. Биоэффектори, 6. Фульвигрейн Классик, 7. Гумифул Про

Рисунок 4. Влияние гуминовых удобрений на рост и развитие растений ярового ячменя (фаза начало выхода в трубку, 2023 г.)

### 2.3 Влияние гуминовых удобрений на фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя

Фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя в годы проведения исследований характеризовалось повышенным инфекционным фоном. Наиболее распространенным заболеванием на посевах ячменя был гельминтоспориоз (*Pyrenophorateres Drechsler*). Определение степени поражения растений ярового ячменя этим заболеванием проводилось в фазе «начало колошения» (рис. 5).



1. Контроль, 2. ЭКО-С, 3. Лигногумат, 4. Гумат Калия Суфлер, 5. Биоэффектори, 6. Фульвигрейн Классик, 7. Гумифул Про

Рисунок 5. Влияние различных гуминовых удобрений на развитие гельминтоспориозной пятнистости ярового ячменя, 2022-2023 гг.

В результате наблюдений установлено, что использование гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя оказывало сдерживающее влияние на интенсивность развития этого заболевания – на 3,2-3,7 %, при развитии его в контрольном варианте равном 34,0%. Биологическая эффективность гуминовых удобрений была примерно равной и составила 9,4-10,8 %

Относительно высокая биологическая эффективность гуминовых препаратов в сдерживании развития листостебельных заболеваний, по нашему мнению, связана с тем, что обработка семян и посевов ярового ячменя ускорила рост и развитие растений, обеспечивала получение более мощных, более развитых растений и, как следствие, приводила к сдерживанию распространения этого заболевания.

Основными элементами структуры урожая, которые определяют уровень урожайности зерна ярового ячменя, является количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе и масса 1000 зёрен. Наши наблюдения показали, что различные виды гуминовых удобрений оказывали существенное влияние на показатели структуры урожая ярового ячменя (табл. 4).

Таблица 4

Влияние гуминовых удобрений на элементы структуры урожая ярового ячменя, 2021-2023 гг.

Варианты	Кол-во продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
1. Контроль	462	19	45,3	644
2. ЭКО-СП (0,5 л/т) + (1,2 л/га) + (1,2 л/га)	478	21	47,1	654
3. Лигногумат (0,5 л/т) +(0,3 л/га) + (0,3 л/га)	472	20	45,7	650
4. Гумат Калия Сулер (1,5 л/т) + (2,4 л/га) + (2,4 л/га)	476	21	46,9	653
5. Биоэффектори(1л/т) + (1 л/га) + (1 л/га )	475	21	46,4	652
6. Фульвигрейн Классик (0,8 л/т) + (0,4 л/га) +(0,4 л/га)	477	21	47,5	652
7. Гумифул Про (0,1 кг/т) + (0,1 кг/га) + (0,1 кг/га)	473	20	45,8	651

Обработка семян и посевов гуминовыми удобрениями в фазе кущения и фазе начало выхода в трубку повышало количество продуктивных стеблей

ярового ячменя на 11-16 шт./м<sup>2</sup>, количество зерен в колосе на 1,0-2,0 шт., массу 1000 зерен на 0,4-1,8 г, натуру зерна на 6,0-10,0 г/л.

Лучшую структуру урожая обеспечивало использование гуминовых удобрений ЭКО-СП, Фульвигрейн Классик, Гумат Калия Суфлер, Биоэффектори: количество продуктивных стеблей ярового ячменя в этих вариантах увеличивалось на 13-16 шт./м<sup>2</sup>, количество зерен в колосе – на 2,0 шт., масса 1000 зерен – на 1,1-1,8 г, натура зерна – на 8-10 г/л.

Эффективность влияния гуминовых удобрений Лигногумат и Гумифул Про на элементы структуры урожая ярового ячменя была несколько ниже: количество продуктивных стеблей в этих вариантах повышалось на 10-11 шт./м<sup>2</sup>, количество зерен в колосе – на 1,0 шт., масса 1000 зерен – на 0,4-0,5 г, натура зерна – на 6-7 г/л.

#### **2.4 Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна ярового ячменя**

Более высокие показатели структуры урожая, в вариантах с использованием гуминовых удобрений, обеспечили более высокую урожайность и качество зерна ярового ячменя. Так, обработка семян и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начало выхода в трубку гуминовыми удобрениями повышала урожайность ярового ячменя на 3,7-5,1 ц/га или 10,9-15,2 % в сравнении с контролем. Более высокие прибавки урожая ярового ячменя обеспечивали гуминовые удобрения ЭКО-СП – (5,1 ц/га), Фульвигрейн Классик – (5,1 ц/га). Гумат Калия Суфлер – (4,8 ц/га), Биоэффектори – (4,6 ц/га).

Эффективность обработки семян и двукратной обработки посевов ярового ячменя гуминовыми удобрениями Лигногумат и Гумифул Про была ниже, прибавки урожая от их использования составила 3,7 ц/га или 11,9 % в сравнении с контролем. При сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых препаратов между собой на урожайность ярового ячменя

установлено, что достоверной разницы между вариантами с внесением гуминовых удобрений ЭКО-СП, Гумат Калия Суфлер, Фульвигрейн Классик и Биоэффектори не наблюдалось, то есть влияние изучаемых гуминовых удобрений на урожайность зерна было практически одинаковым (табл. 5).

Таблица 5

Влияние гуминовых удобрений на урожайность ярового ячменя сорта «Прометей», 2021-2022 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
1.Контроль	33,6	-	-
2. ЭКО-СП обработка семян (0,5 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,5 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,5 л/га)	38,7	5,1	15,2
3. Лигногумат обработка семян (0,5 л/т), обработка посевов в фазе кущения (1,2 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (1,2 л/га)	37,3	3,7	10,9
4. Гумат Калия Суфлер, обработка семян (0,5 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (2,4 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (2,4 л/га)	38,4	4,8	14,3
5. Биоэффектори обработка семян (1,0 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (1,0 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (1,0 л/га)	38,2	4,6	13,7
6. Фульвигрейн Классик обработка семян (0,8 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,4 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,4 л/га)	38,7	5,1	15,2
7. Гуми фул Про обработка семян (0,1 кг/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,1 кг/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,1 кг/га)	37,3	3,7	11,0
НСР <sub>05</sub>		0,9	

В вариантах, с применением гуминовых удобрений Лигногумат и Гумифул Про имело место достоверное снижение урожайности ярового ячменя в сравнении с урожайностью, полученной в варианте с применением гуминового удобрения ЭКО-СП на 1,4 ц/га при НСР<sub>05</sub> равной 0,9 ц/га.

Использование гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя оказывало существенное влияние на качество зерна ярового ячменя. Обработка семян и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начало выхода



в трубку повышала крупность зерна на 0,8-1,3 %, содержание белка в зерне на 0,9-1,4 %, крахмала – на 1,1-1,7 % в сравнении с контролем.

Более высокие показатели качества зерна ярового ячменя обеспечивало применение гуминовых удобрений ЭКО-СП, Фульвигрейн Классик, Гумат Калия Суфлер, содержание белка в зерне ярового ячменя в этих вариантах повышалось на 0,9-1,3 %, крахмала на 1,1-1,7 %, в сравнении с контролем. Однако, при сравнении эффективности влияния отдельных гуминовых удобрений между собой на показатели качества зерна ярового ячменя достоверной разницы не наблюдалось, то есть влияние изучаемых гуминовых удобрений на качество зерна было практически одинаковым.

Таблица 6

Влияние гуминовых удобрений на качество зерна ярового ячменя сорта «Прометей», 2021-2023 гг.

Вариант	Показатели качества зерна, %		
	протеин	крахмал	крупность зерна
1. Контроль	10,2	51,9	94,3
2. ЭКО-СП обработка семян (0,5 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,5 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,5 л/га)	11,1	53,0	95,5
3. Лигногумат обработка семян (0,5 л/т), обработка посевов в фазе кущения (1,2 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (1,2 л/га)	11,5	53,4	95,1
4. Гумат Калия Суфлер, обработка семян (0,5 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (2,4 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (2,4 л/га)	11,2	53,6	95,4
5. Биоэффектори обработка семян (1,0 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (1,0 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (1,0 л/га)	11,3	53,3	95,2
6. Фульвигрейн Классик обработка семян (0,8 л/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,4 л/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,4 л/га)	11,5	53,1	95,6
7. Гуми фул Про обработка семян (0,1 кг/т) + обработка посевов в фазе кущения (0,1 кг/га) + обработка посевов в фазе выход в трубку (0,1 кг/га)	11,4	53,3	95,2
НСР <sub>05</sub>	0,5	0,8	0,6

## 2.5 Экономическая эффективность использования гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя

При расчете экономической эффективности использования гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя за основу были приняты следующие показатели: стоимость гуминовых удобрений: ЭКО-СП – 160 руб./л; Лигногумат – 240 руб./л; Гумат Калия Суфлер – 272 руб./л; Биоэффектори – 329 руб./л; Фульвигрейн Классик – 810 руб./л; Гумифул Про – 860 руб./л. Урожайность ярового ячменя в контрольном варианте и по вариантам опыта – фактическая, полученная методом взвешивания. Закупочная цена одной тонны зерна ярового ячменя – 10 000 руб.

Экономическая эффективность использования гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя зависела от их влияния на урожайность, стоимости самих удобрений и норм внесения (табл. 7).

Таблица 7

Экономическая эффективность использования гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя, 2021-2023 гг.

Варианты	Урожайность, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб.	Производственные затраты, руб.	Себестоимость, руб./ц	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
1. Контроль	33,6	33600	21609	643,12	11991	55,5
2. ЭКО-СП	38,7	38700	22403	578,81	16297	72,7
3. Лигногумат	37,3	37300	22177	594,55	15123	68,2
4. Гумат Калия Суфлер	38,4	38400	23342	607,86	15058	64,5
5. Биоэффектори	38,2	38200	22733	595,10	15467	68,0
6. Фульвигрейн Классик	38,7	38700	23434	605,53	15266	65,1
7. Гумифул Про	37,3	37300	22198	595,12	15102	68,0

В результате расчетов установлено, что использование гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя было экономически выгодно. Так, обработка семян и двукратная обработка посевов в фазе кущения и фазе начало выхода в трубку гуминовыми удобрениями повышала урожайность

ярового ячменя – на 3,7-5,1 ц/га или 10,9-15,2 %, увеличивая тем самым стоимость валовой продукции на 3700-5100 руб./га

Учитывая невысокие затраты, связанные со стоимостью гуминовых удобрений и возможностью использования их в баковых смесях с средствами защиты растений, применения их на посевах ярового ячменя обеспечило получение 15058-16297 руб./га условно чистого дохода (в контрольном варианте 11991 руб./га) и уровне рентабельности на 9,0-17,2 % выше, чем в контрольном варианте (55,5 %).

Наиболее высокий чистый доход был получен от обработки семян и двукратной обработки посевов ярового ячменя агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП – 16297 руб./га, при уровне рентабельности равном 72,7 %. Экономическая эффективность применения гуминовых удобрений, Лигногумат, Биоэффектори и Гумифул Про на посевах ярового ячменя была несколько ниже и практически равной: величина условно чистого дохода от их использования составила 15102-15467 руб./га, а уровень рентабельности – 68,0-68,2 %. Самые низкие экономические показатели получены в вариантах с обработкой семян и двукратной обработкой посевов ярового ячменя гуминовыми удобрениями Гумат Калия Суфлер и Фульвигрейн классик: чистый доход составил 15058-15266 руб./га, при уровне рентабельности 64,5 и 65,1 %, соответственно.

### 3. Рекомендации и инструкции по применению гуминовых удобрений

При возделывании сельскохозяйственных культур Гуматы принято использовать несколькими способами:

- предпосевная обработка семян;
- некорневая подкормка растений в период вегетации;
- обработка;
- прикорневое внесение.

Стоит отметить, что не все виды подкормок нужно одновременно применять по отношению к каждой отдельной культуре. Существуют определённые рекомендации, которым нужно следовать!

*Предпосевная обработка посадочного материала.* Благодаря предпосевной обработке семян гуминовыми препаратами в семенах укрепляется иммунная система, ослабляется отрицательное значение травматических повреждений семян растений, повышается энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть семян, стимулируется рост и развитие проростков, заметно снижается поражение семян грибными болезнями, вызванными внутренней семенной инфекцией. После обработки семян гуминовыми удобрениями у растений лучше развивается корневая система: сильнее ветвится и глубже проникает в почву. Предпосевная обработка гуматами способствует: повышению всхожести культуры и силы их роста, особенно в сложных условиях (заморозках, температурных перепадах, высокой влажности, засухе, скудной почве), увеличению урожайности до 18 %.

Допустимы три варианта обработки семян зерновых культур гуматами:

- обработка семян зерновых культур, исключительно гуматами;
- обработка семян зерновых культур в комплексе «протравитель + гумат»;

- обработка семенного материала зерновых культур, используя эфиоцеллюлозный прилипатель, протравитель и гумат.

*Некорневая подкормка растений в период вегетации.* Некорневая подкормка – это обычное опрыскивание или как ещё её называют – обработка по листу. При обработке по листу раствор удобрения быстро и эффективно усваивается, а результат уже виден через два – три дня. Действие одной некорневой подкормки продолжается ориентировочно три недели.

*Важно!* Некорневую обработку нужно производить только вечером либо днём в пасмурную, но не дождливую погоду. Раствору нужно дать постоять на листьях и впитаться. В жаркую и солнечную погоду опрыскивание делать запрещено – это может вызвать ожог растения! К тому же в жаркую погоду растения выделяют защитный слой, который препятствует впитыванию препарата.

Обработку по листу гуматами нужно делать минимум два раза в сезон: первый раз в фазе кущение; второй в фазе начало выхода в трубку. Не стоит злоупотреблять некорневой обработкой и проводить её чаще, чем раз в две недели.

Обработка проводится 0,5–1% раствором удобрения – ни в коем случае не концентратом!

Основными преимуществами некорневой обработки, кроме быстрого впитывания, считаются: экономный расход препарата.

В результате некорневой подкормки (подкормки ячменя по листу): повышаются защитные свойства растения, усиливается стойкость к различным болезням и паразитам, а также к всевозможным стрессам. В результате формируются семена с высокими показателями качества, увеличивается урожайность зерна.

Некорневые подкормки осуществляются путём опрыскивания посевов, для большей рентабельности, совмещенного с внесением средств защиты растений в баковой смеси. Также практикуется и монообработка, если есть

необходимость повысить биологическую устойчивость или поддержать иммунитет растений. Перед применением обязательно следовать рекомендациям по использованию.

*Обработка почвы.* Кроме обработки семян и посевов, гуматы можно использовать для детоксикации почвы, в данном случае преимущество следует отдать сухим безбалластным видам, таким как леонардиты. После того как вся необходимая территория будет обработана, землю нужно разрыхлить, чтобы вещество лучше проникло в почву. Полезные вещества, вносимые в почву, при поливе и под действием осадков постепенно вымываются. Качество грунта ухудшается.

Попадая в почву, гуматы способны не только повысить всхожесть семян и урожайность, но и улучшить качество почвы в целом. Гуминовые вещества активизируют «работу» почвенных микроорганизмов, благодаря чему заметно улучшается структура почвы, ее водо- и воздухопроницаемость. Как уже говорилось выше, гуматы способны не только повысить всхожесть семян и урожайность, но и улучшить качество почвы в целом.

Гуминовые удобрения пригодны для обогащения любого типа почвы и для удобрения подавляющего большинства культур, особенно произрастающих на уплотненных почвах типа глинистых. Особенно рекомендуется внесение гуминовых удобрений в районах с засушливыми погодными условиями либо выпадением большого количества осадков в течение вегетационного периода. Процедуру проводят два раза в год: весной перед началом посевного сезона и осенью после сбора выращенного урожая.

*Влияние качества воды на эффективность применения гуминовых удобрений.* Вода хорошего качества является важным аспектом при обработке посевов гуминовыми препаратами. Вода должна быть чистой, прозрачной и хорошего качества. Качество воды зависит от ее источника: дамба, река, скважина или водоносный слой, а также климатического времени проведения

обработок: проливные дожди, засуха. Существуют следующие показатели воды, которые следует учитывать при приготовлении рабочих растворов:

- *жѐсткость воды* (высокое содержание солей Са и Mg). Большая жесткость может вызывать выпадение осадка, снижать эффективность препарата, уменьшать поверхностное натяжение и т.п.

- *наличие органических и неорганических примесей* (ил, мелкий мусор). Грязь может поглощать активные компоненты препарата и, тем самым, сильно снижать их эффективность.

- *температура воды*. При низкой температуре воды препарат может медленно растворяться, либо вообще не растворяться, а при высокой – может начать быстро распадаться. Оптимальная температура воды для раствора должна составлять 10-16 °С. Отмечается, что при использовании холодной артезианской воды для растворения препаратов эффективность обработки ими снижается.

Если нет возможности сделать анализ воды, либо подготовить воду к оптимальным показателям качества, то нужно применять максимальные зарегистрированные нормы расхода препарата, снизить расход рабочей жидкости и как можно быстрее использовать подготовленный раствор. Кроме этого, следует учитывать совместимость препаратов и придерживаться определённой очередности, смешивая различные пестициды и удобрения. Последовательность смешивания препаратов зависит от их препаративной формы. Все вещества следует добавлять через маточный раствор, а не через концентрат.

Наиболее благоприятные условия для обработки посевов зерновых культур характеризуются отсутствием осадков во время опрыскивания, приземной скоростью ветра - меньшей 2 м/с, температурой воздуха равной +10...25 °С и относительной влажностью воздуха более 60 %.

## Инструкции к применению гуминовых удобрений

1. Перед употреблением препарат необходимо тщательно перемешать (встряхнуть емкость несколько раз).

2. Бак опрыскивателя в начале приготовления баковой смеси должен быть заполнен водой на две трети.

3. Мешалка должна работать во время добавления всех компонентов в баковую смесь. Причём необходимо добиваться полного растворения препарата перед добавлением следующего.

4. В целях проверки на совместимость гуматов с пестицидами рекомендуется произвести смешивание препаратов в незначительных количествах и убедиться в отсутствии выпадения осадка, хлопьев.

5. Со всеми жидкими препаратами гуматы необходимо смешивать уже разведённым, так как концентраты в случае большой разницы между уровнями рН могут вступить в реакцию.

6. Проводить обработку растений необходимо в утреннее или вечернее время при скорости ветра не более 4-6 м/сек. При этом соблюдать рекомендации по технологии внесения препаратов, а также по охране объектов флоры и фауны и исключать возможность применения в водоохраных зонах водных объектов.

7. При подборе фильтрующих элементов важно учитывать дисперсность препарата, во избежание простоев опрыскивателей и поливочных агрегатов.

В качестве некорневой подкормки, чаще всего, используют 0,1 % раствор гуминового удобрения, для внесения в почву можно использовать 0,2 % раствор этого вещества. Главное – при растворении концентрата гуминового удобрения необходимо использовать воду комнатной температуры, не ниже +15 градусов, но и не выше +40 градусов. Лучше всего растворяется гуминовое удобрение (без осадка) в воде мягкой, то есть дождевой, талой или отстоявшейся.



Рекомендуемый расход рабочего раствора:

- обработка семян – 10-15 литров на 1 тонну семян.
- обработка посевов – 200-300 литров на 1 га посева.

*Противопоказания.* Запрещается применение авиаметодом, а также в водоохраных зонах водных объектов.

*Внимание!* Не работайте при очень сильных солнечных лучах. Лучше всего обрабатывайте культуры либо утром, либо вечером. Если же проводится листовая подкормка ячменя днем, выбирайте облачный день, не меньше чем за 4 часа до начала осадков.

#### 4. Регламент применения гуминовых препаратов на посевах зерновых культур

Препарат	Производитель	Культура	Способ применения	Норма применения	Кол-во обработок
1	2	3	4	5	6
ЭКО-СП	ООО «ЭКОР-СП», г. Москва	зерновые	обработка семян	0,2-0,3 л/т	1
			некорневая подкормка	0,2-0,4 л/га	2
Лигногумат	ООО «НПО «РЭТ», Ленинградская область	зерновые	обработка семян	0,5 л/т	1
			некорневая подкормка	0,3 л/га	2
Гумат Калия Суфлер	АО «Щелково Агрохим», г. Москва	зерновые	обработка семян	0,5 л/т	1
			некорневая подкормка	2,4 л/га	2
Фульви-грейн Классик	Компания «Humintech GmbH», Германия	зерновые	обработка семян	0,8 л/т	1
			внекорневая подкормка	0,2-0,4 л/га	2
Гумифул Про	«ЭсфераЭко Юроп», Испания	зерновые	обработка семян	0,1 кг/га	1
			некорневая подкормка	0,1 кг/га	2
			внесение в почву	0,1 кг/га	1
Биоэффектори	Предприятие RIVASOL ® TARIM HAYVANCIL IK MAKINE SAN. VE TIC. LTD. STI.	зерновые	обработка семян	1,0 л/т	1
			некорневая подкормка	1,0 л/га	2
			внесение в почву	1,0 л/га	1
Гумистим	ООО «Женьшень»	зерновые	обработка семян	2-5 л/т	1
			некорневая подкормка	2 л/га	2
ЭКОР	ООО «Ассет»	зерновые	обработка семян	2 л/т	1
			некорневая подкормка	1,5 л/га	2
			внесение в почву	2 л/га	1

## Продолжение

1	2	3	4	5	6
Геотон	ООО Научно-Производственное Предприятие АгроЭкоТех	зерновые	обработка семян	0,2 л/т	1
			некорневая подкормка	0,7 л/га	2
Гумат+7	ОАО «ГУМАТ»	зерновые	обработка семян	1,3 л/т	1
			некорневая подкормка	1,2 л/га	2
Гумат-Органик	Компания «БиоОрганик Синтез»	зерновые	обработка семян	04,-0,8 л/ т	1
			некорневая подкормка	04,-0,8 л/ т	2
			внесение в почву	0,8л/ т	1
Гумат Берес-4	НПК «Берес»	зерновые	обработка семян	0,2 л/т	1
			некорневая подкормка	0,4 л/т	2
АгроВерм	«БиоЭраГрупп»	зерновые	обработка семян	1,5 л/т	1
			некорневая подкормка	1,5 л/т	2
Гумат Сахалинский	ГК «Сахалинские Гуматы»	зерновые	обработка семян	0,125-0,325 л/т	1
			некорневая подкормка	0,25-0,3 л/га	2
			внесение в почву	0,4 л/ ги	1
Гуми-20М	ООО ТД «Агро Азбука»	зерновые	обработка семян	0,2-0,5 л/т	1
			некорневая подкормка	0,2-1,0 л/га	2
Питер Пит	ООО «Питэр Пит»	зерновые	обработка семян	1,0 л/т	1
			некорневая подкормка	0,5-1,0 л/га	2
Биоплант Флора	ООО «Плант»	зерновые	обработка семян	0,5-1,0 л/т	1
			некорневая подкормка	2,0 л/га	2
Гумилайф	ООО «Урал Соил»	зерновые	обработка семян	0,5-0,7 л/т	1
			некорневая подкормка	2,5 л/га	2
Эдагум СМ	ООО «Эдагум СМ Рус»	зерновые	обработка семян	0,4-0,5 л/т	1
			некорневая подкормка	0,4-0,5 л/га	2
			внесение в почву	0,5 л/га	1

Продолжение

1	2	3	4	5	6
Гумимакс	ЗАО «Уралэкосил»	зерновые	обработка семян	0,5-0,7 л/т	1
			некорневая подкормка	1,5-2,5 л/га	2
Гумат Плодород ие	ООО «Плодород ие» г.Галич	зерновые	обработка семян	0,5 лт	1
			некорневая подкормка	0,5-0,8 лга	2
			внесение в почву	0,8 лга	1
Гумат Рост	ООО "РОСТПРОД УКТАГРО"	зерновые	обработка семян	1-2 л/т	1
			внекорневая подкормка	1-3 л/га	2
Теллура-М	ООО "Научно- производ- ственное предприятие «Теллура-бис»	зерновые	обработка семян	0,2-0,25 л/т	1
			некорневая подкормка	1,5-2,0 л/га	2
Удобрение жидкое гуминовое «Экорост»	ООО «ЭКРОСТ»	зерновые	обработка семян	0,2 л/т	1
			некорневая подкормка	0,5 л/га	2
Фульво Гумат	ОАО Группа Компаний «Агропром- МТД»	зерновые	обработка семян	0,3-0,4 л/т	1
			некорневая подкормка	0,25-0,40 л/га	2
Биогумат Экосс-20	«Кубанский агро- биокомплекс»	зерновые	некорневая подкормка	0,25 л/га	3
Контур гумат Рост	ООО «Форвард»	зерновые	обработка семян	0,1-0,2 л/т	1
			некорневая подкормка	0,1-0,2 л/га	3

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучение эффективности использования различных видов гуминовых удобрений отечественного и зарубежного производства в условиях черноземных почв Курской области свидетельствуют о высокой эффективности их применения на посевах ярового ячменя. Установлено, что гуминовые удобрения при обработке семян и посевах ярового ячменя в фазе кущения и фазе выход в трубку повышают всхожесть и энергию прорастания семян ярового ячменя, стимулируют рост и развитие растения, образование мощной корневой системы, мобилизуют иммунную систему растений, увеличивают сопротивляемость растений к грибковым и бактериальным заболеваниям, повышают урожайность и качество зерна устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды.

Применение гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя экономически выгодно и экологически целесообразно.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минченко Ж. Н., Лазарев В. И. Эффективность применения удобрений с микроэлементами в посевах ярового ячменя в условиях Курской области // *Агрохимия*. 2023. – № 8. – С. 39-47
2. Кирюшин В. И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // *Достижения науки и техники АПК*. – 2016. – Т. 30. – № 3. – С. 19-25.
3. Аллахвердиев С. Р. Ерошенко В. И. Современные технологии в органическом земледелии // *Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований*. – 2017. – № 1-1. – С. 76-79.
4. Христева Л. А. Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Днепропетровск, 1980, Т. 2. – С. 5-23.
5. Богословский В. Н. Агротехнологии будущего. Книга I. Энергены / В. Н. Богословский, Б. В. Левинский, В. Г. Сычев. – М.: РИФ «Антиква», 2004. – 164 с.
6. Нечаев Л. А., Путинцев А. Ф., Зотиков В. И. и др. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя // *Достижения науки и техники АПК*. – 2014. – № 6. – С. 33-35.
7. Грехова И. В., Матвеева Н. В. Применение гуминового препарата в баковой смеси при протравливании семян яровой пшеницы // *Проблемы и перспективы биологического земледелия: материалы Международной научной конференции*. – Ростов-на-Дону: Рассвет, 2014. – С. 121-127.
8. Трутаева Н. Н., Пятакова М. А., Буланова Ж. А. Изменение микробиологических показателей почвы под влиянием органического вещества // *Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции*. – Курск, 2019. – С. 241-245.
9. Кудрина Е. С. Влияние гуминовой кислоты на некоторые группы почвенных микроорганизмов и её значение для этих организмов как источника питательных веществ // *Труды Почвенного института им. В. В. Докучаева*. – 1951. – Т. 38. – С. 185-253.

10. Тихонов В. В. Действие гуминовых кислот на рост бактерий / В. В. Тихонов, А. В. Якушев, Ю. А. Завгородняя, Б. А. Бызов, В. В. Демин // Почвоведение. – 2010. – № 3. – С. 333-341.
11. Кузьмич М. А. Влияние гуминовых препаратов на почву и растение // Агрохимия. – 1990. – № 8. – С. 146-149.
12. Кирдей Т. А. Гуминовые препараты в агротехнологиях Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 12-14
13. Хомяков Ю. В. Роль корневых выделений растений в формировании биохимических свойств корнеобитаемой среды: автореф. дис. ... канд. биолог. наук (06.01.03) / Агрофиз. науч.-исслед. ин-т. – СПб, 2009. – 22 с.
14. Касимова Л.В., Кравец А.В., Бобровская Д.Л. Биологическая активность новых водорастворимых комплексных гуминовых стимуляторов роста растений с макроэлементами // Плодородие. – 2010. Т. – 51. – № 1. – С. 48-49.
15. Богословский В. Н., Левинский Б. В., Сычев В. Г. Агротехнологии будущего. Кн. 1. Энергены. – М.: РИФ «Антиква», 2004. – 163 с.
16. Соколов А. А., Виноградов Д. В. Эффективность гуминового препарата гумми 80 в повышении продуктивности и устойчивости растений ячменя к корневым гнилям // Вестник Рязанского гос. агротехнол. ун-та. – 2016. – Т. 31. – № 3. – С. 103-106.
17. Корсаков К. В., Пронько В. В. Повышение окупаемости минеральных удобрений при использовании препаратов на основе гуминовых кислот // Плодородие. – 2013. – Т. 71. – № 2. – С. 18-20.
18. Комаров А. А. Получение гумусоподобных соединений из лигнина и их физиологическое действие на растения. – СПб.: Невский стандарт, 2004. – 120 с.
19. Комаров А. А. Роль гидролизного лигнина в плодородии почв и питании растений: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: (06.01.03) / Агрофиз. науч.-исслед. ин-т. – СПб, 2004. – 42 с.
20. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. (по состоянию на 5 сентября 2023 г.). Часть 2. Агрохимикаты. – М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2023. – С. 55-59.

УДК 631.86:633.16"321"  
ББК 40.40/42  
Л17

Научное издание

**Рекомендации по применению гуминовых удобрений на посевах ярового ячменя** [Текст]: брошюра / Лазарев В.И., Минченко Ж.Н. – Курский федеральный аграрный научный центр, 2023. – 39 с.

Сдано в набор 06.12.23 г. Подписано в печать 11.12.23 г.  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 2.27. Тираж 500 экз. Заказ № 519.  
Отпечатано: «Деловая полиграфия»  
ИП Бескровный Александр Васильевич  
г. Курск, ул. Карла Маркса, 61 Б.  
E-mail: zakaz-zachetka@mail.ru