

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Тимофеев Вячеслав Николаевич

к.с.-х. н., научный сотрудник лаборатории защиты растений
НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН
Россия, п. Московский

Рамазанова Венера Салаватовна

лаборант-исследователь лаборатории защиты растений
НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН
Россия, п. Московский

Вьюшина Ольга Анатольевна

научный сотрудник лаборатории обработки почвы
НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН
Россия, п. Московский

Аннотация: Проведены исследования сравнительной оценки препаратов на основе гуминовых веществ, для определения положительного влияния на рост, развитие, урожайность и качество урожая яровой пшеницы в комплексной системе защиты культуры. Для проведения исследований были взяты гуминовые препараты разных производителей Гумат +7В, Гуминатрин, Гумат (Viscofol Black), которые были применены в фазу кущения в комплексе с гербицидами. В условиях вегетационного периода проводилась оценка влияния на формирование зеленой массы растений, где наблюдали возрастание вегетативной массы (стеблей, листьев, колоса) на 0,8-3 г в зависимости от органа растения по применению Гумат+7В, Viscofol Black. Применение гуминовых препаратов способствовали повышению урожайности до 3,82-4,17 т/га, при урожайности в контроле 3,61 т/га, большую прибавку обеспечили варианты Гумат +7В, Viscofol Black 0,52-0,56 т/га или 15%. Повышение урожайности за счет увеличения число зерен в колосе на 0,8 шт, массы 1000 зерен 1-1,3 г с последующим повышением содержания клейковины на 1-2% до 29,6%.

Ключевые слова: гуминовые препараты, яровая пшеница, урожайность, биометрия, качество зерна.

INFLUENCE OF HUMIC PREPARATIONS ON DEVELOPMENT AND YIELD OF SPRING WHEAT

Timofeev Vyacheslav

Ph. D., researcher, plant protection laboratory
Tyumen Scientific Centre SB RAS
Russia, p. Moskovsky

Ramazanova Venera

laboratory assistant-researcher of the plant protection laboratory
Tyumen Scientific Centre SB RAS

Russia, p. Moskovsky

Olga A. Vyushina

researcher of the laboratory of soil treatment
Tyumen Scientific Centre SB RAS
Russia, p. Moskovsky

Abstract: comparative evaluation of preparations based on humic substances was carried out to determine the positive impact on the growth, development, yield and quality of spring wheat harvest in the complex system of crop protection. Humic preparations of different manufacturers HUMATE +7B, Huminatrin, HUMATE (Viscofolium), which were used in the tillering phase in combination with herbicides, were taken for the research.

In the conditions of the vegetation period, the influence on the formation of the green mass of plants was assessed, where an increase in the vegetative mass (stems, leaves, ear) by 0.8-3 g was observed, depending on the plant organ for the use of HUMATE+7B, Viscofol Black.

The use of humic preparations contributed to an increase in yield to 3.82-4.17 t / ha, with a yield of 3.61 t/ha in the control, a large increase was provided by the variants HUMATE +7B, Viscofol + 0.52-0.56 t / ha or 15%.

Increase in yield by increasing the number of grains in the ear by 0.8 PCs, the weight of 1000 grains 1-1, 3 g, followed by an increase in the gluten content by 1-2% to 29.6%.

Key words: humic preparations, spring wheat, yield, biometrics, grain quality.

Для регулирования роста и продуктивности сельскохозяйственных культур, повышения хозяйственной эффективности и снижения экологической нагрузки возможно использование стимуляторов роста на основе гуминовых препаратов [6]. Они положительно влияют на структуру почвы, защищают растения от болезней и неблагоприятных климатических условий [1]. Гуминовые препараты содержат гуминовые и фульвокислоты, гуматы, микро и макроэлементы, которые обладают стимулирующим действием [3]. Помимо стимулирующего влияния на растения, они активизируют деятельность почвенной микрофлоры, которые продуктами метаболизма разлагают труднорастворимые соединения фосфора, калия и других элементов, переводя их в доступное для растений состояние [7]. Также они довольно прочно связывают многие радионуклиды, пестициды, детергенты, таким образом, препятствуя их поступлению в растения и обеспечивая, тем самым урожайность и экологическую чистоту продуктивности [4]. Однако стоит отметить, что гуминовые препараты не считаются удобрениями, по причине в них низкого содержания элементов питания, а являются биологически активными веществами [8].

В России и за ее пределами производится огромное количество стимулирующих гуминовых препаратов, которые имеют влияние на развитие и урожайность сельскохозяйственных культур через обработку семян, корневую и внекорневую подкормку.

В связи с этим целью наших исследований было провести оценку влияния разных гуминовых препаратов на развитие яровой пшеницы в условиях Тюменской области.

Объекты и условия проведения исследований

Исследования выполнены на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН в 2019 году.

Объектами исследований являлись комплексная система защиты яровой пшеницы сорт Авида включающая обработку в фазу кущения Гуминовыми препаратами по схеме на фоне защиты от сорняков смесью противодудольного гербицида Балерина, 0,5 л/га и граминицида Ластик Топ, 0,5 л/га и в фазу начало колошения инсектицид Альтер, 0,1 л/га + фунгицид Абруста, 1,0 л/га.

Площадь делянки 3900 м², площадь учетной делянки 30 м² в 4-х повторениях, проводился учет сорняков, биометрические наблюдения, структурный анализ, учет урожая и анализ технологического качества зерна (определение клейковины ГОСТ Р 54478 – 2011, определение натуры ГОСТ 10840 – 2017, определение белка ГОСТ 10846-91, [9]).

Учеты и наблюдения выполняются по стандартным методическим указаниям, принятым в Госсортсети, растениеводстве и защите растений [5].

Дисперсионный анализ данных опытов по Б.А. Доспехову [2].

Почва опытного участка относится к подтипу темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Содержание нитратного азота в почве исследований низкое (1,36 – 2,38 мг/100 г почвы), фосфора среднее (8,25 – 14,1 мг/100 г почвы), калия выше среднего (6,65 – 8,9 мг/100 г почвы), реакция почвенного раствора слабокислая (5,1-6,0).

Вегетационный период 2019 года можно охарактеризовать, как хорошо обеспеченный осадками (123 % к норме) и по обеспеченности теплом как близкий к среднесуточной норме (99%), с некоторым недостатком тепла в июне (86%) и первой декаде июля (88%).

Опыт заложен по пару при основной обработке ПН-4-35 на 20-22 см весенняя обработка боронование, культивация в 2 следа Смарагд на глубину 6-8 см, без внесения минеральных удобрений. Посев яровой пшеницы с нормой высева 6,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Обработка гербицидами при $t +16^{\circ}\text{C}$ в утренние часы путем однократного наземного опрыскивания навесным опрыскивателем «Schmutcer» при норме рабочего раствора 200 л/га.

В опыте использовали гуминовые препараты:

Гумат +7В, норма расхода 1,0 л/га. Действующее вещество: натриевые и калийные соли, содержит 80-88% солей гуминовых кислот (гуматы) и 7 основных микроэлементов необходимых для жизнедеятельности растений Fe-0,4%, Cu-0,2%, Zn-0,2%, Mn-0,17%, Mo-0,018%, Co-0,02%, B-0,2%; NPK 1,5-0,15-5. Используется для обработки семян корневой и некорневой подкормки растений.

Гуминатрин, 2,0 л/га – применяется для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки вегетирующих растений

В состав гуминатрина входят: макроэлементы подвижные (N,P), калий (K); микроэлементы кобальт (Co), молибден (Mo), марганец (Mn), магний (Mg), медь (Cu), бор (B), цинк (Zn), селен (Se), йод (I); стимуляторы роста – калиевые, натриевые и аммониевые соли гуминовых кислот.

Гумат (Viscofol Black), 1,0 л/га – концентрат суспензии, содержащий 25% гуминовых экстрактов – гуминовая кислота (20,5%), фульвокислота 4,5%. Экстракт гуминовой кислоты из Леонардита 100% естественными методами экстракции. Внешний вид: черная жидкость – концентрат суспензии, pH при 100%: 4,2, плотность 1.14. Норма расхода 1 л/га.

Результаты и обсуждение

Для проведения опыта были взяты гуминовые препараты разных производителей **Гумат +7В**, норма 1,0 л/га. **Гуминатрин, 2,0 л/га**, **Гумат (Viscofol Black)**, 1,0 л/га которые были применены в вариантах опыта в фазу кущения в комплексе с гербицидами.

В условиях года вегетационный период яровой пшеницы был растянут на 10 дней в результате недостатка температур и обилия осадков, что определило мощное развитие растений – это увеличение кустистости, образование мощного флагового листа как поглотителя энергии и мощного колоса характерного для сорта в благоприятных гидротермических условиях.

Первоначальная оценка применения приема проводится по общему состоянию посевов и развитию зеленой массы культуры.

При проведении измерений растений в фазу конец цветения когда уже растение сформировано и происходит процесс накопления питательных веществ в зерновке отмечали незначительную разницу по высоте растений в 1-2 см, где отмечалось снижение длины растения при обработке гуминатрином на 2 см ниже контроля (табл.1).

Таблица 1 – Биометрия растений

Вариант опыта	Высота растений, см	Масса			Масса высечки, мг	Общая площадь пробы
		стеблей, г	листьев, г	семян, г		
Контроль (без гуматов)	97	40,71	8,91	13,6	140,5	535,21
Гумат +7В, 1 л/га	97	42,67	10,93	14,14	145,5	661,06
Гуминатрин, 2 л/га	95	42,98	9,03	13,94	145	541,61
Гумат (Viscofol Black), 1 л/га	98	42,06	9,7	14,61	154	554,29
Контроль без СЗР	97	39,52	8,55	11,03	135	508,97

Зеленая масса стеблей составляла 39,5-42,9 г, листьев – 8,5-10,9 г, семян 11,0-14,6 г и отмечается, что идет возрастание массы и общей площади пробы по применению гуматов.

В итоге мощному формированию стеблей способствуют Гумат+7В, Гуминатрин, увеличению площади листьев и их массе Гумат +7В и формирование колоса стимулирует Viscofol Black.

Параметры развития листовой пластинки при обработке гуминовыми препаратами отличались в большей степени по длине листа, где увеличение составляло 4 см или 17,8% по варианту применения Гумат +7В, остальные варианты были на уровне контроля либо незначительно превышали, отмечается что без применения СЗР длина превышала контроль на 1 см и была на уровне гуминовых препаратов, что показывает отрицательное действие или гербицидный стресс от СЗР (табл.2).

Таблица 2 – Параметры развития листовой пластинки

Варианты	Длина листа, см	+- к контролю		Ширина листа, см	+- к контролю	
		см	%		см	%
Контроль (без гуматов)	22,72	-	-	1,49	-	-
Гумат +7В, 1 л/га	26,77	4,05	17,82	1,54	0,05	3,35
Гуминатрин, 2 л/га	23,74	1,02	4,48	1,45	-0,04	-2,68
Гумат (Viscofol Black), 1 л/га	23,87	1,15	5,06	1,5	0,01	0,67
Контроль без СЗР	23,75	1,03	4,53	1,49	0	0

Формированию высокой урожайности культуры способствовали климатические условия года, возделывание культуры по пару и комплексное применение средств защиты растений включающее защиту от сорняков, вредителей и болезней.

Применение гуминовых препаратов для стимулирования роста культуры и снижения гербицидного стресса в комплексной системе защиты способствовали повышению урожайности до 3,82-4,17 т/га, при урожайности в контроле 3,61 т/га и без применения СЗР 2,87 т/га. Прибавка урожая от применения гуматов составила 0,2-0,5 т/га, большую прибавку обеспечили варианты Гумат +7В, Viscofol Black 0,52-0,56 т/га.

В итоге применение гуматов за счет снижения гербицидного стресса и стимулирования роста культуры способствует повышению урожайности на 6-15% (табл.3).

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы

Варианты	Урожайность, т/га		
	т/га	+- к контролю	
		т/га	%
Контроль (без гуматов)	3,61	-	-
Гумат +7В, 1,0 л/га	4,17	0,56	15,5
Гуминатрин, 2,0 л/га	3,82	0,21	5,8
Гумат (Viscofol Black), 1,0 л/га	4,13	0,52	14,4
Контроль без СЗР	2,87	-0,74	-20,49
НСР ₀₅		0,24	

Структурный анализ растений пшеницы показывает за счет каких элементов структуры растения происходит увеличение параметров. Из таблицы структурного анализа урожая культуры видно, что значительное варьирование по вариантам опыта наблюдалось по показателям число зерен в колосе на 0,8 шт, массы 1000 зерен 1-1,3 г. А показатели количество зерна со снопа, 25 растений и общая биологическая урожайность соответствовали данной зависимости (табл.4).

Таблица 4 – Структурный анализ урожая культуры

Вариант опыта	Кол-во корней, шт.	Кол-во стеблей, шт.	Длина колоса, см	Кол-во колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Вес зерна со снопа, г
Контроль (без гуматов)	375	513	10,18	17,24	38,72	304,3
Гумат +7В, 1 л/га	291	484	10,48	17,96	39,96	321,4
Гуминатрин, 2 л/га	345	491	9,56	16,96	38,92	302,6
Гумат (Viscofol Black), 1 л/га	360	537	10,28	17,08	39,56	472,5
Контроль без СЗР	291	474	9,48	17,04	35,12	248,73
	Вес зерна с 25 стеб, г	Масса 1000 зерен, г	Плотность колоса, ед.	Озерненность колоса ед.	Масса зерна с колоса, мг	Биологический урожай т/га
Контроль (без гуматов)	40,7	41,62	17,13	1,98	1,08	4,11
Гумат +7В, 1 л/га	43,7	42,66	17,74	2	1,61	6,19
Гуминатрин, 2 л/га	41,08	42,40	17,14	1,98	1,09	5,66
Гумат (Viscofol Black), 1 л/га	42,77	42,90	17,64	2,08	1,2	6,44
Контроль без СЗР	33,1	38,16	16,97	1,83	0,99	3,63

По оценке технологических данных зерна яровой пшеницы мы видим, что содержание белка было высоким и составляло 13,5-15,9%, наибольшее количество белка было в варианте с Гумма+7В. Натура зерна колебалась в пределах 730-740 г/л, содержание клейковины было высоким 27-29% и соответствовало 1 классу. Отсутствие защитных мероприятий значительно сказывается на содержании клейковины снижая ее количество. Индекс деформации клейковины (ИДК) по вариантам опыта составлял 75-90 ед. и в большинстве вариантов относился к удовлетворительно слабой.

По данным исследований вариант Гумат +7В проявил большую эффективность по повышению качества зерна, где содержание белка составляло 15,96%, количество клейковины 29,6% (табл.5).

Таблица 5 – Технологическое качество зерна яровой пшеницы

Варианты опыта	Белок, %	Натура, г/л	Клейковина, %	ИДК
Контроль	14,66	729	27,2	80
Гумат +7В, 1,0 л/га	15,96	730	29,6	90
Гуминатрин, 2,0 л/га	13,54	740	28,60	80
Гумат (Viscofol Black), 1,0 л/га	14,54	730	28,52	85
Контроль без гербицидов	11,34	715	18,64	75

Выводы

В итоге мощному формированию стеблей и листьев способствуют Гумат+7В, увеличивая их площадь на 17,8%, а формирование колоса стимулирует Viscofol Black.

Применение гуминовых препаратов для стимулирования роста культуры и снижения гербицидного стресса в комплексной системе защиты способствовали повышению на 0,2-0,5 т/га, значительную прибавку обеспечили варианты Гумат +7В, Viscofol Black 0,52-0,56 т/га или 15%.

Применение гуматов способствует повышению показателей массы 1000 зерен, число зерен в колосе, содержанию количества белка до 15,9%, количества клейковины до 29,6% или на 1-2%, по показателям выделяется вариант Гумат +7В.

Список литературы:

1. Бурмистрова Т.И. Оценка влияния торфяного гуминового препарата на урожайность и качество яровой пшеницы / Т.И. Бурмистрова, Т.П. Алексеева, Н.Н. Терещенко // Изд-во: Алтайский государственный аграрный университет (Барнаул). – 2016. – № 10 (144). – С. 20-24.
 2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 410 с.
 3. Скоблина В.И. Эффективность использования торфогуминовых удобрений при возделывании яровой пшеницы и кукурузы на южных черноземах / В.И. Скоблина // Изд-во: Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (Москва). – 2001. – № 4. – С. 913.
 4. Малюга А.А. Применение торфогуминовых препаратов и минеральных удобрений при возделывании картофеля: рекомендации / А.А. Малюга, Н.Н. Енина, Т.И. Бурмистрова; Россельхозакадемия. Сиб. Отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2009. – 22 с.:4 ил., 6 табл. – Библиогр.: 22 назв.
 5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. 2. - М.: 1989. - 194 с.
 6. Применение гуминовых стимуляторов роста растений из торфа при выращивании яровой пшеницы: рекомендации / Л.В. Касимова, И.Б. сорокин, Т.И. Бурмистрова и др. – Томск: Россельхозакадемия, ГНУ СибНИИСХиТ, Издательство «Ветер», 2010. – 44 с.
 7. Сергеев В.С. Влияние гуминовых препаратов и пестицидов на урожайность яровой пшеницы / В.С. Сергеев, А.М. Дмитриев // Изд-во: Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону). – 2015. – № 11. – С. 2.
 8. Ревякин С.А. Изучение динамики физико-химических свойств гуминовых агрономических препаратов / С.А. Ревякин, Е.Н. Резник // Изд-во: ООО «Институт управления и социально-экономического развития» (Саратов). – 2019. – № 5 (33). – С. 1050-1052.
 9. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54478-2011>
- *Работа выполнена по госзаданию (Приоритетное направление Х.10.6 Программа Х.10.6.153)