

УДК: 631.8:633.11 «321»

Влияние гуминовых препаратов и пестицидов на урожайность яровой пшеницы

Сергеев В. С., Дмитриев А. М.

В статье представлены результаты исследований по влиянию гуминовых препаратов в баковых смесях с пестицидами на структуру урожая, развитие корневых гнилей, урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница; гуминовые препараты; пестициды; антистрессовый эффект; структура урожая; урожайность; качество зерна.

The effect of humic substances and pesticides on the yield of spring wheat

Sergeev V. S., Dmitiriev A. M.

The paper presents the research on the effect of humic substances in tank mixtures with pesticides on the structure of the crop, the development of root rot, grain yield and quality of spring wheat.

Key words: spring wheat, humic preparations, pesticides, anti-stress effect, the structure of crop yield, productivity, grain quality.

Введение

По данным ООН, к 2050 году население Земли достигнет 9 млрд. человек, и потребность в пище вырастет на 70 %. Вместе с тем, потенциал мирового сельского хозяйства уже сейчас находится под угрозой. Как же накормить человечество, без ущерба для окружающей среды? Эксперты единодушны: единственный способ решить проблемы сельского хозяйства — гармонизировать его с природой. Именно с этой целью разрабатывается концепция «экологического» сельского хозяйства, при которой происходит уменьшение использования агрохимикатов в пользу средств, подаренных природой, главным образом — натуральных удобрений на основе гуминовых веществ.

В чем же преимущество гуминовых веществ перед другими препаратами? Во-первых, это естественный компонент почвы. Гуминовые кислоты, являясь активным компонентом гумуса, служат естественным питанием для микроорга-

низмов почвы и растений. Внесение гуминовых препаратов активизирует деятельность почвенной микрофлоры, которые продуктами метаболизма разлагают труднорастворимые соединения фосфора, калия и других элементов, переводя их в доступное для растений состояние. Во-вторых, это природные хелаторы, благодаря чему гуминовые кислоты предохраняют потери питательных веществ из почвы, включая микроэлементы, и являясь хорошим источником питания для растений и микроорганизмов. В-третьих, гуминовые кислоты увеличивают содержание ауксинов и цитокининов в растительной клетке. Это в свою очередь увеличивает сопротивляемость растений к токсическому действию некоторых пестицидов. Соответственно эти свойства препаратов четко проявляются и при влиянии других стрессовых факторов внешней среды, что приводит к усилению ростовых и обменных процессов, усилению собственных защитных сил растений против негативного действия физических (жара, холод), химических (засоление, тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды) факторов. Активации действия гуминовых кислот сопряжена и с оптимизацией набора биогенных микроэлементов, позволяющей усилить свойства иммуно- и ростстимуляции, а также биосинтез множества защитных веществ, в том числе и фунгицидоподобных соединений. Благодаря этим качествам гуминовые препараты могут быть использованы в составе многих защитно-стимулирующих веществ.

Эффективность применения гуминовых препаратов в земледелии доказана многочисленными исследованиями, проводимыми в различных регионах России [1—6].

Цель исследования

Целью наших исследований является изучение влияния гуминовых препаратов в баковой смеси с пестицидами на урожайность и качества яровой мягкой пшеницы в условиях СПК «Дэмен» Татышлинского района Республики Башкортостан.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2011—2012 гг. в условиях СПК «Дэмен» Татышлинского района Республики Башкортостан.

Почва опытного участка — серая лесная среднегумусная на делювиальном суглинке. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса — $3,5 \pm 0,03$; валового азота — $0,23 \pm 0,02$; фосфора — $0,13 \pm 0,02$; калия — $1,3 \pm 0,02$ %; сумма поглощенных оснований — $44,0 \pm 0,2$ мг-экв. на 100 г почвы; pH KCl — $5,1 \pm 0,1$.

В исследованиях применялись следующие гуминовые препараты:

– Гуми-20М NPK 1 : 1, 5 : 1 + МЭ — это природный стимулятор роста с антистрессовыми, иммуностимулирующими свойствами (натриевые соли гуминовых кислот бурого угля, с содержанием более 80 макро- и микроэлементов). Препаративная форма: однородная текучая жидкость; состав: натриевые соли гуминовых кислот; макроэлементы: NPK = 1 : 1, 5 : 1; В — 0, 17 %, Cu — 0, 2 %, Co — 0, 001%, Mn — 0, 05 %, Zn — 0, 01 %, Mo — 0, 005 %, Se — 0, 015 %, Ni — 0, 001 %, Li — 0, 0005 %, Cr — 0, 001 %, S — 0, 015 %, микроэлементы: Co, Cu, Mn, Zn, Cr, Ni в хелатной форме.

– Гуми-20М Богатый NPK 5 : 6 : 9 + МЭ — это эффективное, биоактивированное удобрение с полным набором макро- и микроэлементов в наиболее доступной для растений хелатной форме, с усиленными антистрессовыми, ростоускоряющими, иммуностимулирующими и фунгицидными свойствами. Препаративная форма: водная суспензия; NPK = 5 : 6 : 9; микроэлементный комплекс: В — 0, 7 %, Cu — 0, 2 %, Co — 0, 001%, Zn — 0, 01 %, Mn — 0, 05 %, Mo — 0, 001 %, Ni — 0, 001 %, Li — 0, 0005 %, S — 0, 01 %, Se — 0, 0001 %, Cr — 0, 001 %; микроэлементы Co, Cu, Mn, Zn, Cr, Ni в хелатной форме; биоактивированные по молекулярному весу и составу БМВ-гуматы натрия, обогащенные биофунгицидом Фитоспорин М — 2 %.

Схема опыта представлена в таблице 1. Площадь делянки — 216 м². Повторность — трехкратная, расположение делянок — последовательное.

В опыте выращивали сорт яровой мягкой пшеницы Омская 35 с нормой высева 5, 5 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник — кукуруза. Сложно-смешанные удобрения в дозе N15P15K15 (в д.в.) вносили в рядки при посеве. Для предпосевной обработки семян и регулирования численности сорных растений на посевах яровой мягкой пшеницы использовали разрешенные пестициды.

Таблица 1 — Схема опыта

Вариант	Обработка семян (фактор X)	Обработка вегетирующих растений в фазу кущения (фактор Y)
А	Без обработки	Без обработки
Б	Барьер Колор (0, 5 л/т)	Артстар (15 г/га) + Маузер (5 г/га)
В	Барьер Колор (0, 5 л/т) + Гуми-20М (0, 2 л/т)	Артстар (15 г/га)+Маузер (5 г/га) + Гуми-20 М Богатый NPK 5 : 6 : 9 + МЭ (1 л/га)

Гуминовые препараты применяли в баковых смесях с пестицидами, используя машины для протравливания семян и штанговые опрыскиватели по вегетации

растений при расходе рабочей жидкости 10 л/т и 250 л/га соответственно. В остальном агротехника возделывания культуры строилась в соответствии с существующими зональными рекомендациями.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались резкими колебаниями температуры воздуха, неустойчивым увлажнением по годам и неравномерным распределением осадков в течение периода вегетации яровой мягкой пшеницы. Более увлажненным был 2011 г. при показателе ГТК за вегетационный период 0, 9. В начале вегетации 2012 г. были засухи, наблюдалась почвенная засуха, ГТК составил 0, 6.

Структуру урожая и урожайность определяли по методике Государственного сортоиспытания (1985). Учет степени поражения яровой пшеницы корневой гнилью определяли в период восковой спелости по всем вариантам опыта путем отбора 25 растений пшеницы. Показатели качества зерна определяли по общепринятым методам. Для статистической оценки урожайных данных использовали метод дисперсионного анализа (Statistica 5.0 for Windows).

Результаты и обсуждение

Применяемые гуминовые препараты и пестициды на посевах яровой мягкой пшеницы способствовали повышению сохранности и продуктивной кустистости растений, увеличению количества зерен в колосе и его массы в сравнении с контролем (таблица 2). Отмечено, что использование химического протравителя Барьер Колор в баковой смеси с регулятором роста растений Гуми-20М и с последующей обработкой посевов в фазе кущения гербицидом Артстар + Маузер в сочетании с гуминовыми биоактивированными удобрениями с макро- и микроэлементами (вариант В) дал наилучший результат в отношении показателей структуры урожая (в среднем за 2 года густота стояния растений составила 346 шт./м², продуктивная кустистость повысилась до 1, 12, масса 1000 зерен — до 29, 2 г).

Таблица 2 — Влияние гуминовых препаратов на структуру урожая яровой мягкой пшеницы

Вариант	Кол-во растений, шт./м ²		Продуктивная кустистость		Кол-во зерен в колосе, шт.		Масса 1000 зерен, г	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
А	342	330	1, 02	1, 08	19, 2	10, 1	29, 1	27, 4
Б	349	336	1, 03	1, 13	20, 5	10, 3	29, 4	27, 7
В	350	342	1, 05	1, 18	21, 4	11, 3	30, 1	28, 3

Наибольшую эффективность против возбудителей корневых гнилей в годы проведения опытов показал вариант В (таблица 4). В сравнении с контролем распространенность и интенсивность развития возбудителей корневых гнилей в посевах этого варианта снизилась на 18, 1 и 11, 9 % в 2011 году и на 27, 9 и 6, 5 % в 2012 году, что, несомненно, сказалось и на урожайности культуры (таблица 3).

Таблица 3 — Распространенность, интенсивность развития корневых гнилей и урожайность яровой мягкой пшеницы

Вариант	Распространенность / интенсивность развития корневых гнилей, %		Урожайность, т/га					
			годы				в среднем за 2 года	±
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	±	2012 г.	±		
А	80, 2 / 30, 3	66,2/27,5	1, 94	-	0, 99	-	1, 47	-
Б	64, 0 / 20, 0	47,2/13,9	2, 17	0, 23	1, 08	0, 09	1, 62	0, 15
В	62, 1 / 18, 4	38,3/21,0	2, 37	0, 43	1, 29	0, 30	1, 83	0, 36
*НСР ₀₅			0, 05		0, 03			

*НСР₀₅ - наименьшая существенная разница между вариантами

Формирование более высоких параметров структуры урожая в варианте с применением пестицидов и гуминовых препаратов в среднем за два года способствовало повышению урожайности яровой пшеницы до 1, 83 т/га, а использование только химических средств защиты растений позволило получить урожай на уровне 1, 62 т/га. Наименьший выход зерна с 1 га был отмечен на контрольном варианте (1, 47 т/га).

Важнейшими хозяйственно-биологическими признаками яровой мягкой пшеницы являются количество и качество клейковины, а также содержание белка в зерне. В опытах отмечено, что использование гуминовых препаратов в баковой смеси с пестицидами в наибольшей степени способствовало повышению массовой доли клейковины (вариант В). На всех изучаемых вариантах массовая доля клейковины соответствовала второй (удовлетворительная слабая — 80—90 ед. прибора ИДК-1) группе качества. Стекловидность и содержание белка в зерне по вариантам опыта варьировала незначительно (таблица 4).

Таблица 4 — Показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы (2011—2012 гг.)

Вариант	Клейковина				Стекловидность, %		Белок, %	
	Массовая доля, %		ИДК, у.ед.		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.				
А	31,0	31,2	85	90	56	64	16,3	16,0
Б	31,3	31,8	80	90	57	63	16,3	16,1
В	31,5	32,0	85	90	56	63	16,5	16,2

Любое агротехническое мероприятие приемлемо для внедрения в производство только в том случае, если это эффективно и экономически выгодно для хозяйства.

Нами проведена экономическая оценка применения пестицидов и гуминовых препаратов на посевах яровой мягкой пшеницы. Экономическую эффективность определяли по показателям, представленным в таблице 5.

Таблица 5 — Экономическая оценка применения пестицидов и гуминовых препаратов на посевах яровой пшеницы (2012 г.)

Вариант	Выход зерна, т/га	Выручка, руб. (при цене 7000 руб./т)	Производственные затраты, всего, руб.	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
А	0,99	6930	6762,7	167,3	2,5
Б	1,08	7560	7313,9	246,1	3,4
В	1,29	9030	7485,9	1544,1	20,6

Расчеты показывают, что выручка и сумма чистого дохода с 1 га на варианте В существенно превышают соответствующие показатели остальных рассматриваемых вариантов за счет получения наибольшего выхода зерна.

Выводы

Применение Гуми-20 М (0,2 л/т) при обработке семян дополняет существующую систему защиты растений путем повышения всхожести и ускорения стартового развития, нейтрализации частичного токсического эффекта химпротравителя и проявления адаптивных возможностей растений при влиянии любых неблагоприятных факторов биотического и абиотического характера. Использование Гуми-20 М Богатый NPK 5 : 6 : 9 (1 л/га) во время химпрополки посевов яровой пшеницы повышает иммунный статус растений, снижает фитотоксичность гербицида, способствует более быстрому преодолению «гербицидной ямы». Поэтому наибольшее влияние на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы оказывает их совместное применение.

Литература

1. Завалин А. А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур / А. А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 8. — С. 9—11.
2. Петров В. Б. Микробиологические препараты — базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства / В. Б. Петров, В. К. Чеботарь // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 8. — С. 11—15.
3. Сергеев В. С. Антистрессовая технология защиты сельскохозяйственных культур / В. С. Сергеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2012. — № 10. — С. 33—36.
4. Сергеев В. С., Гильманов Р. Г. Антистрессовая высокоурожайная технология (АВЗ) на посевах яровой пшеницы / В. С. Сергеев, Р. Г. Гильманов // Достижения науки и техники АПК. — 2013. — № 10. — С. 19—21.
5. Сергеев В. С. Интегрированное антистрессовое высокоурожайное (АВЗ) — резерв повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции / В. С. Сергеев, А. М. Дмитриев // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград 28 — 30 января 2014 г.— Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. — Том 2. — С. 41—44.
6. Шаульский Ю. М. Принципы конструирования и применения антистрессовых препаратов для сельскохозяйственных культур / Ю. М. Шаульский, Р. Г. Гильманов, В. И. Кузнецов // Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений: материалы Международной научно-практической конференции. — Уфа, 2011. — С. 3—9.

Literature

1. Zavalin A. A. Primenenie biopreparatov pri vzdelyvanii polevykh kul'tur / A. A. Zavalin // Dostizheniya nauki i texniki APK. — 2011. — № 8. — S. 9—11.
2. Petrov V. B. Mikrobiologicheskie preparaty — bazovyy e'lement sovremennykh intensivnykh agrotexnologij rastenievodstva / V. B. Petrov, V. K. Chebotar' // Dostizheniya nauki i texniki APK. — 2011. — № 8. — S. 11—15.
3. Sergeev V. S. Antistressovaya texnologiya zashhity sel'skoxozyajstvennykh kul'tur / V. S. Sergeev // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2012. — № 10. — S. 33—36.
4. Sergeev V. S., Gil'manov R. G. Antisressovaya vysokourazhajnaya texnologiya (AVZ) na posevax yarovoj pshenicy / V. S. Sergeev, R. G. Gil'manov // Dostizheniya nauki i texniki APK. — 2013. — № 10.— S. 19—21.

5. Sergeev V. S. Integririvannoe antisressovoe vysokourozhajnoe (AVZ) — rezerv povysheniya urozhajnosti i kachestva sel'skoxozyajstvennoj produkcii / V. S. Sergeev, A. M. Dmitriev // Nauchnye osnovy strategii razvitiya APK i sel'skix territorij v usloviyax VTO: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Volgograd 28 — 30 yanvarya 2014 g.— Volgograd: FGBOU VPO Volgogradskij GAU, 2014. — Tom 2. —S. 41—44.

6. Shaulskij Yu. M. Principy konstruirovaniya i primeneniya aitistressovyx preparatov dlya sel'skoxozyajstvennyx kul'tur / Yu. M. Shaul'skij, R. G. Gil'manov, V. I. Kuznecov // Sistemy vysokourozhajnogo zemledeliya i biotexnologii kak osnova innovacionnoj modernizacii APK v usloviyax klimaticheskix izmenenij: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. — Ufa, 2011. — S. 3—9.