

DOI 10.33952/ 2542-0720-2019-4-20-86-95

УДК 631.8;633.11

Ратников А. Н.¹, Петров К. В.¹, Иванкин Н. Г.¹, Суслов А. А.¹, Свириденко Д. Г.¹,
Яценко В. В.²

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ГУМИТОН» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии»;

²Сельскохозяйственный потребительский садово-огородный кооператив «Росток»

Реферат. *Обработка гуматными препаратами посевов сельскохозяйственных культур – один из приемов получения высококачественной продукции. Цель исследований – изучить влияние органоминерального комплекса с добавлением микроэлементов (гуматный препарат «Гумитон») на урожайность озимой пшеницы и качественные показатели ее зерновой продукции в условиях стрессовых агроклиматических факторов. Работу выполняли в 2017–2018 гг. в Ростовской области. Схема опыта включала следующие варианты: контроль (технология хозяйства без обработки посевов «Гумитоном»); технология хозяйства + «Гумитон» (1 л/га). Предшественники – черный пар и озимая пшеница. Эксперименты выполняли на озимой пшенице сортов Виктория и Олимп. В годы исследований отмечали повышенный температурный режим и дефицит осадков в весенне-летний период, что оказало неблагоприятное воздействие на рост и развитие растений. Почва – темно-каштановая среднесуглинистая со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,5 %; рН_{KCl} – 5,75–7,46; Са – 19,6–23,6 моль (экв.)/100 г почвы; Mg – 4,7–5,6 моль (экв.)/100 г почвы; подвижного фосфора и калия – 202–359 мг/кг и 257–473 мг/кг почвы соответственно. В 2017 г. при применении испытуемого препарата по предшественнику черный пар у сорта Олимп зафиксирована прибавка по сравнению с контролем 13,1 ц/га, у сорта Виктория – 13,2 ц/га. По предшественнику озимая пшеница «Гумитон» также способствовал росту урожайности у обоих сортов – на 8,5 ц/га (сорт Олимп) и 7,0 ц/га (сорт Виктория). В 2018 г. достоверные различия зафиксированы только по паровому предшественнику – 5,0 и 6,0 ц/га соответственно. В 2018 г. от применения исследуемого препарата на сортах Виктория и Олимп в варианте предшественника черный пар содержание сырого протеина в зерне достоверно увеличилось на 1,7 и 2,2 %, в 2017 г. это превышение составило 0,5–0,6 %. По предшественнику озимая пшеница применение препарата «Гумитон» способствовало значительному увеличению величины этого показателя только в 2018 г. – на 0,7 и 1,5 %.*

Ключевые слова: *озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), «Гумитон», обработка, урожайность, зерно, качество.*

Введение

Задачи современного агропромышленного производства – сохранение и повышение плодородия почв, получение экологически безопасной продукции, соответствующей действующим санитарно-гигиеническим нормативам [1].

Обработка гуматными препаратами семян и вегетирующих растений – перспективный технологический и энергосберегающий прием, обеспечивающий повышение урожайности сельскохозяйственных культур [2–4]. В наших работах ранее указывалась необходимость обработки вегетирующих растений органоминеральными комплексами в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур [5].

В работах отечественных ученых отмечено, что препараты с высоким содержанием гуминовых веществ повышают усвоение растениями элементов питания, их устойчивость к климатическим и биотическим стрессам [6–8]. В ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» разработан и внесен в реестр разрешенных к использованию препаратов биологически активный органоминеральный комплекс на основе торфа «Геотон», рекомендованный для применения в посевах зерновых культур в различных почвенно-климатических зонах РФ. В этом препарате содержится большое количество водорастворимых гуматов [9]. На его основе в 2017 г. разработан новый органоминеральный комплекс с добавлением микроэлементов – «Гумитон», который проходит производственные испытания в агропромышленных предприятиях.

«Гумитон» представляет собой комплексный универсальный жидкий концентрат темного цвета с содержанием на сухой вес (%) N – 12,0; P₂O₅ – 23,0; K₂O – 30,0; органического вещества – 18–22 %, в том числе гуматов калия – 12–14 %, В – 0,268; Мо – 0,098; Мп – 0,134; зольный остаток – 14,1. «Гумитон» имеет слабый запах аммиака, безвреден при использовании, хорошо растворим в воде, совместим с большинством используемых минеральных удобрений и средств защиты растений. Для производства этого препарата используют низинные торфа со следующими характеристиками: рН – не ниже 5,0, зольность – 11–13 %, содержание гуматов калия – 35–45 %.

Органоминеральный комплекс применяют для:

- обработки посевного и посадочного материала;
- некорневой подкормки вегетирующих растений методом опрыскивания.

По причине четко выраженного антистрессового действия обработку растений не следует совмещать с применением гербицидов. Опыт практического использования химических препаратов показал, что срок обработки посевов составляет семь суток до или семи суток после применения гербицидов [10]. При листовой обработке один–два раза за вегетационный период в начальные фазы развития растений препарат вносят в дозе 1 л/га концентрата (расход рабочей жидкости – 200–300 л/га).

От возбудителей болезней возможно применение совместно с синтетическими протравителями семян.

Эффективность применения препарата «Гумитон» при выращивании озимой пшеницы для повышения продуктивности и качественных показателей выращенной продукции и составила актуальность исследований.

Цель исследований – изучить влияние органоминерального комплекса с добавлением микроэлементов (гуматный препарат «Гумитон») на урожайность озимой пшеницы и качественные показатели ее зерновой продукции в условиях стрессовых агроклиматических факторов.

Материалы и методы исследований

Работу выполняли в 2017–2018 гг. на производственных участках СПСОК «Росток» Орловского района Ростовской области на посевах озимой пшеницы сорта Олимп (30 га) и сорта Виктория (100 га).

Почва – темно-каштановая среднесуглинистая со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,5 % (по Тюрину в модификации ЦИНАО); рН_{KCl} – 5,75–7,46 (ГОСТ 26423-85 [11]); подвижного фосфора и калия (по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 54650-2011 [12]) – 202–359 мг/кг и 257–473 мг/кг почвы; Са – 19,6–23,6 моль (экв.)/100 г почвы; Mg – 4,7–5,6 моль (экв.)/100 г почвы (ГОСТ 26487-85[13]).

Метеоусловия лет исследования обозначились как неблагоприятные для роста и развития растений озимой пшеницы – наблюдали повышенный температурный режим и дефицит осадков в весенне-летний период. В 2017 г. в апреле, в период интенсивного роста растений, в начале фазы кущения выпало 14 мм осадков при норме 37 мм. Средняя температура воздуха в этом месяце характеризовалась показателями выше среднемноголетних (9,7 °С). В апреле 2017 г. в течение пяти дней она превышала 20 °С и достигала 25 °С. В мае, в межфазный период колошение–начало цветения, количество осадков также было на уровне 35 мм, что ниже среднемноголетних на 9 мм. Отмечена высокая температура воздуха в дневные часы (14 дней температура превышала 25 °С, достигая 30 °С, в то время как среднемноголетняя составляет 16,8 °С). Дефицит осадков и повышенный температурный режим особенно сильно ощущались в июне перед уборкой – осадков за месяц выпало всего 19 мм, против 48 мм в среднем по району, а температура воздуха в течение 10 дней составляла 30 °С, достигая 34 °С при среднемноголетней 21,1 °С.

В 2018 г. количество осадков в апреле (8 мм) в начале фазы кущения было значительно ниже среднемноголетней нормы (37 мм). Температура воздуха была выше средней на 2–3 °С, в течение семи дней она превышала 20 °С, достигая отметки 27 °С. В мае, в межфазный период колошение–начало цветения, количество осадков находилось на уровне 33 мм, что ниже нормы на 11 мм. Отмечена высокая температура воздуха в дневные часы – 17 дней температура превышала 25 °С, максимальная составляла 30 °С. В июне осадков выпало всего 14 мм, температура воздуха в течение 13 дней превышала 30 °С, достигая 39 °С [14].

Двухфакторный опыт включал следующие варианты:

1. Предшественник (фактор А) – черный пар и озимая пшеница;
2. Обработка препаратом «Гумитон» (фактор В) – контроль (технология хозяйства без обработки); технология хозяйства + «Гумитон» (1 л/га).

Повторность отбора проб на каждом участке – четырехкратная. Проводили листовую обработку препаратом в конце фазы кущения.

До обработки посевов препаратом «Гумитон» и после уборки урожая отбирали образцы почвы для определения агрохимических показателей по следующим методикам и ГОСТам: содержание органического вещества – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91 [15]); pH солевой вытяжки – потенциометрическим методом (ГОСТ 26423-85 [11]), определение подвижных P_2O_5 и K_2O – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91 [12]), обменных Са и Mg – комплексометрическим методом (ГОСТ 26487-85 [13]).

Оценку качества собранного зерна и анализ структуры урожая проводили по ГОСТ Р 50817-95 [16] и руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве [17].

Статистическую обработку результатов исследований выполняли методом двухфакторного дисперсионного анализа с использованием программы Microsoft Excel 2007 с 95 % уровнем значимости результатов по Б. А. Доспехову [18].

Результаты и их обсуждение

В 2017 г. установлено, что урожайность сорта Олимп по предшественникам черный пар и озимая пшеница в вариантах с применением препарата «Гумитон» была выше по сравнению с контролем на 13,1 и 8,5 ц/га соответственно (рисунок 1). У сорта Виктория превышение составило 7,0–13,2 ц/га. У обоих сортов, независимо от применения препарата, в вариантах с предшественником черный пар сбор зерна был выше, чем в вариантах с предшественником озимая пшеница. Сорт Олимп, по сравнению с Викторией, был более продуктивным – по паровому предшественнику прибавка составила 11,6 ц/га.

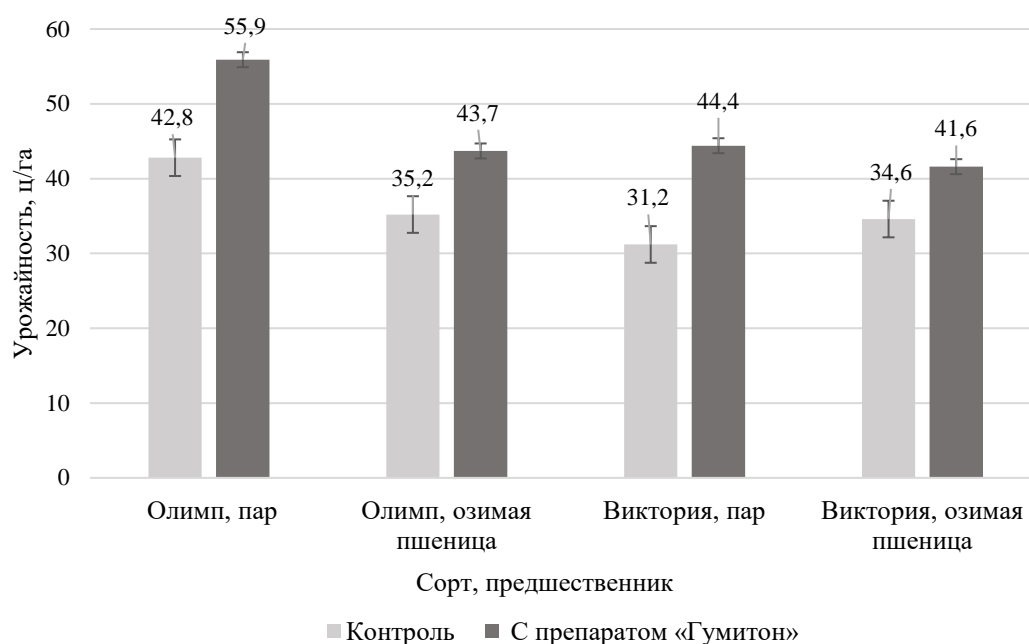


Рисунок 1 – Влияние обработки препаратом «Гумитон» на сбор зерна озимой пшеницы (2017 г.)

Примечание. Для сорта Олимп – НСР₀₅ фактор А – 3,0 ц/га; НСР₀₅ фактор В – 4,0 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие А×В – 3,8 ц/га; для сорта Виктория – НСР₀₅ фактор А – 2,6 ц/га; НСР₀₅ фактор В – 3,1 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие А×В – 2,7 ц/га.

В варианте обработки посевов сорта Виктория препаратом «Гумитон» по предшественнику черный пар масса 1000 зерен достоверно увеличилась на 4,3 г (11 %), по озимой пшенице – на 3,4 г (8 %) (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние обработки препаратом «Гумитон» на показатели качества зерна (2017 г.)

Сорт	Вариант (фактор В)	Предшественник (фактор А)	Масса 1000 зерен, г	Содержание в зерне, %				
				зола	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сухое вещество
Олимп	контроль	черный пар	42,2	1,42	14,1	2,2	2,4	88,4
	«Гумитон»		44,1	1,47	14,7	2,3	2,5	88,5
	контроль	озимая пшеница	40,0	1,39	15,2	2,4	2,3	88,3
	«Гумитон»		40,6	1,41	15,7	2,5	2,4	88,5
НСР ₀₅ фактор А			2,0	0,09	0,1	0,2	0,2	0,1
НСР ₀₅ фактор В			3,8	0,22	0,3	0,3	0,4	0,2
НСР ₀₅ взаимодействие А×В			3,2	0,18	0,3	0,2	0,4	0,2
Виктория	контроль	черный пар	40,6	1,46	13,3	2,1	2,6	88,8
	«Гумитон»		44,9	1,44	13,2	2,2	2,9	88,1
	контроль	озимая пшеница	43,6	1,30	13,5	2,3	2,4	88,4
	«Гумитон»		47,0	1,33	14,9	2,2	2,7	88,6
НСР ₀₅ фактор А			1,9	0,10	0,1	0,1	0,2	0,1
НСР ₀₅ фактор В			3,2	0,20	0,2	0,2	0,4	0,2
НСР ₀₅ взаимодействие А×В			2,9	0,10	0,2	0,2	0,3	0,2

У сорта Олимп от применения исследуемого препарата отмечено существенное увеличение содержание протеина (в зависимости от предшественника на 0,6 и 0,5 %). По данным 2017 г. изменение качественных показателей зерна в

опытном варианте по сравнению с контролем было недостоверно. По предшественнику черный пар отмечали тенденцию к увеличению сырого протеина, сырой клетчатки по сравнению с непаровым предшественником.

В стрессовых агроклиматических условиях 2018 г. отмечено влияние предшественника на урожайность. На фоне обработки препаратом «Гумитон» у сорта Олимп при посеве по пару продуктивность составила 50,0 ц/га, у сорта Виктория – 45,0 ц/га, достоверно превзойдя контроль на 5,0 ц/га (11,0 %) и 6,0 ц/га (15,4 %) соответственно (рисунок 2). По непаровому предшественнику зафиксирована тенденция к увеличению урожайности от применения органоминерального комплекса – у сорта Олимп на 2,8 ц/га, у сорта Виктория – на 2,4 ц/га, в контроле сбор зерна находился на уровне 15,7 и 20,0 ц/га соответственно.

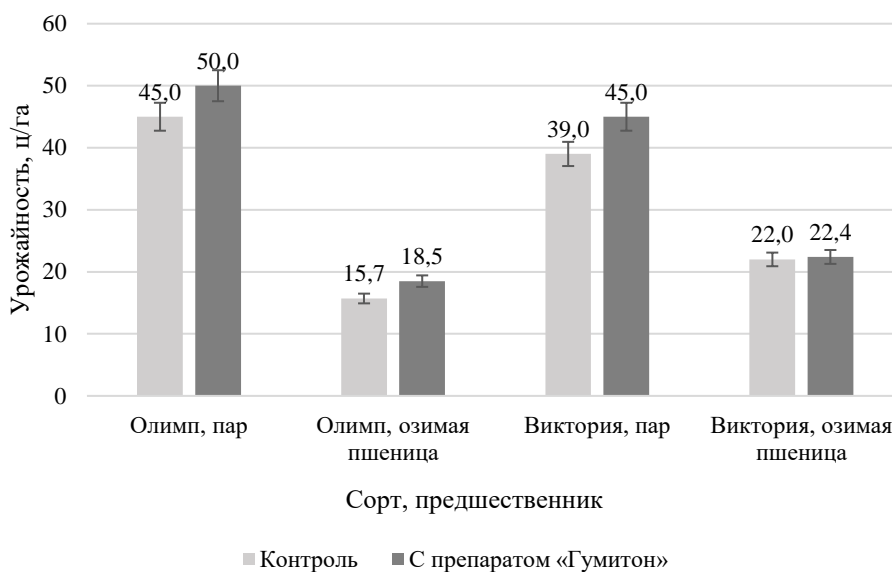


Рисунок 2 – Влияние обработки препаратом «Гумитон» на сбор зерна озимой пшеницы (2018 г.)

Примечание. Для сорта Олимп – HCP_{05} фактор А – 5,8; HCP_{05} фактор В – 4,5; HCP_{05} взаимодействие А×В – 5,3; для сорта Виктория – HCP_{05} фактор А – 4,6; HCP_{05} фактор В – 3,8; HCP_{05} взаимодействие А×В – 3,9.

В вариантах с применением препарата «Гумитон» по сравнению с контролем наблюдали достоверную прибавку массы 1000 зерен: у сорта Олимп – на 3,8 и 5,6 г в зависимости от предшественника, у сорта Виктория – на 6,6 и 4,8 г соответственно (таблица 2). Обработка посевов исследуемым препаратом значительно увеличивала содержание сырого протеина в зерне: у сорта Олимп по предшественнику пар – на 2,2 %, по озимой пшенице – на 0,7 %; у сорта Виктория – на 1,7 и 1,5 % соответственно. Сравнивая содержания сырого протеина у сорта Олимп по различным предшественникам можно отметить его увеличение при возделывании пшеницы по черному пару на 1,5 % сравнительно с непаровым предшественником. При посеве по пару, по сравнению с предшественником озимая пшеница, в варианте с внесением «Гумитона» наблюдали увеличение сухого вещества в зерне сорта Виктория на 1,9 %, сырой клетчатки – на 0,3 %.

Эффективность использования гуматных препаратов была показана и другими исследователями в Российской Федерации. К примеру, на новых сортах озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья во влагообеспеченном 2017 г. наиболее отзывчивым на внесение листовых подкормок (препарат «АгроВерм») был

сорт Поволжская нива (3,4 ц/га), а в более засушливом 2018 г. при использовании препаратов «Хелатоник» и «Аминокат» 30 % – сорт Поволжская 86 (2,8 ц/га) [19].

Таблица 2 – Влияние обработки посевов озимой пшеницы препаратом «Гумитон» на показатели качества зерна (2018 г.)

Сорт	Вариант (фактор В)	Предшественник (фактор А)	Масса 1000 зерен, г	Содержание в зерне, %				
				зола	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сухое вещество
Олимп	контроль	черный пар	33,0	1,0	15,9	1,5	2,8	90,2
	«Гумитон»		36,8	0,8	18,1	1,2	3,0	90,6
	контроль	озимая пшеница	30,6	1,1	17,0	1,4	2,9	89,3
	«Гумитон»		36,2	1,3	17,7	1,4	2,9	91,3
НСР ₀₅ фактор А			2,9	0,1	0,3	0,2	0,2	0,9
НСР ₀₅ фактор В			3,7	0,2	0,4	0,3	0,2	1,8
НСР ₀₅ взаимодействие А×В			3,5	0,3	0,5	0,4	0,3	1,6
Виктория	контроль	черный пар	42,7	1,2	18,1	1,4	3,0	91,5
	«Гумитон»		49,3	1,1	19,8	1,2	3,1	91,3
	контроль	озимая пшеница	30,3	1,2	15,4	1,6	2,7	90,6
	«Гумитон»		35,1	0,9	16,9	1,3	2,8	89,2
НСР ₀₅ фактор А			2,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,8
НСР ₀₅ фактор В			3,6	0,1	0,3	0,3	0,2	1,7
НСР ₀₅ взаимодействие А×В			3,0	0,2	0,4	0,4	0,3	1,4

В условиях 2010–2014 гг. показана эффективность применения препаратов «Лигногумат» и «Гумат кальция». Прибавка урожайности на полях ООО «Луньга» Ардатовского района Республики Мордовия составила 9,3 и 8,2 ц/га соответственно, при величине этого показателя в контроле 27,9 ц/га [20].

Имеются сведения по экономической эффективности органоминерального комплекса «Геотон», на основе которого был создан препарат «Гумитон». Согласно обобщенным данным авторского коллектива использование препарата «Геотон» в технологической схеме возделывания яровых зерновых культур снижает себестоимость единицы продукции и увеличивает полученную прибыль [10].

Выводы

Препарат «Гумитон» показал себя как эффективный органоминеральный препарат, обладающий антистрессовым действием при неблагоприятных условиях, повышающий урожайность и качество производимой зерновой продукции озимой пшеницы.

Наибольшую прибавку урожайности от применения изученного препарата отмечали по паровому предшественнику в 2017 г. – у сорта Олимп она составила 13,1 ц/га, у сорта Виктория – 13,2 ц/га. В 2018 г. эти прибавки уменьшились в два раза, но все равно были значимыми – 5,0 и 6,0 ц/га соответственно.

По предшественнику озимая пшеница в варианте с внесением органоминерального комплекса по сравнению с контролем только в 2017 г. зафиксировали достоверное увеличение сбора зерна у обоих сортов – 8,5 ц/га у Олимпа и 7,0 ц/га у Виктории.

При использовании препарата «Гумитон» увеличение крупности зерна отмечали во все годы и по обоим предшественникам только у сорта Виктория: масса 1000 зерен в зависимости от предшественника (черный пар и озимая пшеница) в 2017 г. увеличилась – на 4,3 и 3,4 г, а в 2018 г. – на 6,6 и 4,8 г соответственно. У сорта Олимп достоверный рост величины этого показателя в опыте по сравнению с контролем отмечали только в 2018 г. – на 3,8 и 5,6 г соответственно предшественнику.

В варианте с применением препарата «Гумитон» у сорта Олимп по предшественнику черный пар содержания сырого протеина достоверно увеличилось на 1,7–2,2 % (2018 г.) и на 0,5–0,6 % (2017 г.). По другим показателям качества зерновой продукции достоверных отличий между вариантами не зафиксировано.

Литература

1. Якименко О. С., Терехова В. А. Гуминовые препараты и проблема оценки их биологической активности для целей сертификации // Почвоведение. 2011. № 11. С. 1334–1340.
2. Мамеев В. В., Сычева И. В., Сычев М. С. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Агротехнический вестник. 2015. № 5. С. 10–12.
3. Котиков М. В., Мельникова О. В., Мажуго Т. М. Действие гумистима на урожайность зерновых культур и картофеля // Агротехнический вестник. 2009. № 3. С. 36–38.
4. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур // под ред. Вильдфлуш И. Р. [и др.]. Минск: Беларусь наука, 2011. 293 с.
5. Ratnikov A., Suslov A., Sviridenko D., Petrov K. Application of the new organo-mineral complex GEOTON in the cultivation of crops // VIII International Scientific Agricultural Symposium "AgroSym 2017". Book of Abstracts. Jahorina, 2017. P. 814.
6. Уромова И. П. Влияние фиторегуляторов на фотосинтетическую способность растений картофеля // Земледелие. 2009. № 7. С. 35–36.
7. Ратников А. Н., Санжарова Н. И., Свириденко Д. Г., Жигарева Т. Л., Попова Г. И., Петров К. В., Баланова О. Ю., Мазуров В. Н. Эффективность использования препарата «Геотон» в условиях Центрального региона Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 5. С. 36–39.
8. Золотарев В. Н. Оценка эффективности применения гуминового удобрения при выращивании кормовых культур // Проблемы агрохимии и экологии. 2018. № 1. С. 42–47.
9. Ратников А. Н., Санжарова Н. И., Суслов А. А., Свириденко Д. Г., Попова Г. И., Петров К. В., Иванкин Н. Г., Прудников П. В. Торф – основа для производства высокоэффективного органоминерального комплекса «Геотон» // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (67). С. 24–28.
10. Ратников А. Н., Санжарова Н. И., Свириденко Д. Г., Арышева С. П., Петров К. В., Попова Г. И., Баланова О. Ю., Суслов А. А., Иванкин Н. Г., Мазуров В. Н., Семешкина П. Ю., Дадаева Т. А. Рекомендации по применению «Геотона» при возделывании зерновых культур в условиях техногенного загрязнения почв. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. 27 с.
11. ГОСТ 26423-85. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. М.: Стандартинформ, 2011. 6 с.
12. ГОСТ Р 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. М.: Стандартинформ, 2011. 11 с.
13. ГОСТ 26487-85. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО. М.: Издательство стандартов, 1985. 16 с.
14. Архив погоды в Орловском. Россия, Ростовская область. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://archieve.orlovskij-rostovskaya-oblast> (дата обращения 17.05.2019).
15. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1993. 8 с.
16. ГОСТ Р 50817-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней ИК области. М.: Госстандарт России, 1995. 10 с.
17. Руководство по проведению регламентных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 220 с.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Пятое издание, переработанное и дополненное. М.: Альянс, 2014. 351 с.
19. Абдряев М. Р., Шарапов И. И., Шарапова Ю. А. Влияние листовых подкормок на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях среднего Поволжья // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 10-1. С. 117–120.
20. Осичкин А. Ю., Камалихин В. Е., Каргин В. И. Эффективность применения биопрепаратов и органоминеральных удобрений в посевах озимой пшеницы на выщелоченном черноземе // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 4 (36). С. 44–47.

References

1. Yakimenko O. S., Terekhova V. A. Humic preparations and the assessment their biological activity for certification purposes // Soil Science. 2011. No. 11. P. 1334–1340.

2. Mameyev V. V., Sycheva I. V., Sychev M. S. Influence of humic and mineral fertilizers on yield of winter wheat // *Agrochemical Herald*. 2015. No. 5. P. 10–12.
3. Kotikov M. V., Melnikova O. V., Mazhugo T. M. Activity of humic preparation Humistim for grain crops and potato // *Agrochemical Herald*. 2009. No. 3. P. 36–38.
4. The effectiveness of micronutrients and growth regulators in the cultivation of crops // ed. by Vildflush I. R. [et al.]. Minsk: Belarus Navuka, 2011. 293 p.
5. Ratnikov A., Suslov A., Sviridenko D., Petrov K. Application of the new organo-mineral complex GEOTON in the cultivation of crops // VIII International Scientific Agricultural Symposium “AgroSym 2017”. Book of Abstracts. Jahorina, 2017. P. 814.
6. Uromova I. P. Influence of phyto regulators on photosynthetic possibility of potato // *Zemledelie*. 2009. No. 7. P. 35–36.
7. Ratnikov A. N., Sanzharova N. I., Sviridenko D. G., Zhigareva T. L., Popova G. I., Petrov K. V., Balanova O. Yu., Mazurov V. N. Efficacy of preparation GEOTON under conditions of the central region of Russian Federation// *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of Science and Technology of AIC)*. 2015. Vol. 29. No. 5. P. 36–39.
8. Zolotarev V. N. Evaluation of the effectiveness of the application of humic fertilizer at forage crops // *Problemy Agrohimii i Ekologii*. 2018. No. 1. P. 42–47
9. Ratnikov A. N., Sanzharova N. I., Suslov A. A., Sviridenko D. G., Popova G. I., Petrov K. V., Ivankin N. G., Prudnikov P. V. Peat as a basis for the production of a new highly efficient organo-mineral complex GEOTON// *Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2018. No. 3 (67). P. 24–28.
10. Ratnikov A. N., Sanzharova N. I., Sviridenko D. G., Arysheva S. P., Petrov K. V., Popova G. I., Balanova O. Yu., Suslov A. A., Ivankin N. G., Mazurov V. N., Semeshkina P. Yu., Dadaeva T. A. Recommendations on the use of GEOTON for grain crops cultivation under conditions of technogenic pollution of the soil. Obninsk: Russian Institute of Radiology and Agroecology (RIRAE), 2018. 27 p.
11. GOST 26423-85. Soils. Methods for determination of specific electric conductivity pH and solid residue of water extract. Moscow: Standardinform, 2011. 11 p.
12. GOST P 54650-2011. Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the Kirsanov method in the modification of CINAO. Moscow: Standardinform, 2011. 11 p.
13. GOST 26487-85. Determination of metabolic calcium and metabolic (mobile) magnesium by CINAO methods. Moscow: Publishing house of standards, 1985. 16 p.
14. Archive of weather in Orlovsky. Russia, Rostov Region. [Electronic resource]. Access point: <http://archieve.orlovskij-rostovskaya-oblast.ru/> (reference’s date 05.17.2019).
15. GOST 26213-91. Soils. Methods of determination of organic matter. Moscow: USSR Standardization and Metrology Committee, 1993. 8 p.
16. GOST R 50817-95. Fodder, mixed fodder and animal feed raw stuff. Spectroscopy in near infra-red region method for determination of crude protein, crude fibre, crude fat and moisture. Moscow: Gosstandard of Russia, 1995. 10 p.
17. Workshop on agrochemistry. Tutorial // Ed. by Mineyev V. G. Moscow: Publishing House of MSU, 2001. 689 p.
18. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition, revised and add. Moscow: Alliance, 2014. 351 p.
19. Abdryaev M. R., Sharapov I. I., Sharapova Yu. A. Effect of leaf dressing on yield and grain quality of new varieties of winter wheat in the Middle Volga // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2018. Vol. 10-1. P. 117–120.
20. Osichkin A. Yu., Kamalikhin V. E., Kargin V. I. Usage efficiency of bio compounds and organo-mineral fertilizers in winter wheat seedings on leached black soil// *Vestnik of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2016. No. 4 (36). P. 44–47.

UDC 631.8;633.11

Ratnikov A. N., Petrov K. V., Ivankin N. G., Suslov A. A., Sviridenko D. G., Yatsenko V. V.

EFFECT OF NEW ORGANIC AND MINERAL PREPARATION ‘GUMITON’ ON PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT

Summary. The treatment of agricultural crops with humate-based preparations is one of the key methods to improve the quality of agricultural products. The purpose of the research was to study the influence of the organo-mineral complex with the addition of trace elements (‘Gumiton’ – humate-based preparation) on the yield of winter wheat and quality indicators of its grain under conditions of stressful agro-climatic factors. The

experimental studies were carried out in the Rostov region in 2017–2018. The experimental design included the following options: control (cultivation technology typical for the farm without ‘Gumiton’ application); cultivation technology typical for the farm + ‘Gumiton’ at a rate one litre per hectare. Black fallow and winter wheat – preceding crops. Winter wheat ‘Viktoriya’ and ‘Olimp’ were used in these studies. During the years of research, increased temperature regime and deficit of precipitation during the spring-summer period were noted. These factors had a negative impact on plants' growth and development. The soil – dark chestnuts medium loamy (Haplic Kastanozems) with the following agrochemical parameters: humus content - 2.5%; pH_{KCl} - 5.75–7.46; Ca – 19.6–23.6 mol (equiv.)/100 g of soil; Mg - 4.7–5.6 mol (equiv.)/100 g of soil; mobile phosphorus and potassium - 202–359 mg/kg and 257–473 mg/kg of soil, respectively. In 2017, an increase by 13.1 cwt/ha was recorded for variety ‘Olimp’ and 13.2 cwt/ha for variety ‘Viktoriya’ (sown on black fallow) after using the test preparation. According to winter wheat as a preceding crop, ‘Gumiton’ also contributed to an increase in yield by 8.5 cwt/ha (variety ‘Olimp’) and 7.0 cwt/ha (variety ‘Viktoriya’). In 2018, significant differences were recorded only for the option with the black fallow - 5.0 cwt/ha and 6.0 cwt/ha, respectively. In 2018, in the variant with the black fallow, the crude protein content in grain significantly increased by 1.7% (‘Viktoriya’) and 2.2% (‘Olimp’) when using the studied preparation. In 2017, this excess was 0.5–0.6%. According to winter wheat as a preceding crop, the use of ‘Gumiton’ contributed to a significant increase in the value of this indicator only in 2018 – by 0.7% and 1.5%.

Keywords: winter wheat (*Triticum aestivum* L.), ‘Gumiton’, treatment, yield, grain, quality.

Ратников Александр Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; e-mail: ratnikov-51@mail.ru.

Суслов Алексей Афанасьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; ecology2003@ukr.net.

Свириденко Дмитрий Георгиевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; e-mail: dgs58@mail.ru.

Иванкин Николай Геннадьевич, научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; e-mail: n.iavankin7@rambler.ru.

Петров Константин Владимирович, научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» 249032, Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км; e-mail: petrov291150@mail.ru.

Яценко Виктор Васильевич, председатель сельскохозяйственного потребительского садоводческого кооператива «Росток»; 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, д. 84, кв. 47; e-mail: spsok-rostok@mail.ru.

Ratnikov Alexander Nikolaevich, Dr. Sc. (Agr.), leading researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology; 109 km, Kiev highway, Obninsk, Kaluga region, Russia, 249032; e-mail: ratnikov-51@mail.ru.

Suslov Aleksey Afanasievich, Cand. Sc. (Agr.), senior researcher, leading researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology; 109 km, Kiev highway, Obninsk, Kaluga region, Russia, 249032; e-mail: ecology2003@ukr.net.

Sviridenko Dmitry Georgievich, Cand. Sc. (biol.), senior researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology; 109 km, Kiev highway, Obninsk, Kaluga region, Russia, 249032; e-mail: dgs58@mail.ru.

Ivankin Nikolay Henadievish, researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology; 109 km, Kiev highway, Obninsk, Kaluga region, Russia, 249032; e-mail: n.ivankin7@rambler.ru.

Petrov Konstantin Vladimirovish, researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology; 109 km, Kiev highway, Obninsk, Kaluga region, Russia, 249032; e-mail: petrov291150@mail.ru.

Yatsenko Viktor Vasiliyevich, head of the Agricultural Cooperative “Rostok”; 84\47, Maksim Gorkiy str., Rostov-on-Don, 344002, Russia; e-mail: spsok-rostok@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 02.07.2019.

Дата принятия к печати – 10.09.2019.