

Влияние нового органоминерального комплекса «Гумитон» на продуктивность и качество зерновых культур на различных типах почв

А. Н. Ратников¹, Д. Г. Свириденко¹, С. П. Арышева¹, П. С. Семешкина²✉

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, Обнинск, Россия

² Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Калужская область, Россия

✉ E-mail: polina.semeshkina@gmail.com

Аннотация. Цель исследования. Оценка действия нового органоминерального комплекса на основе торфа «Гумитон» на урожайность и качество яровых и озимых зерновых культур на различных типах почв Калужской и Ростовской областей РФ. На основе полевых экспериментов в хозяйствах различных форм собственности в различных почвенно-климатических зонах РФ проведена оценка влияния «Гумитона» на продуктивность и качество зерновых культур. **Методы исследования.** Закладку и проведение полевых опытов проводили по Б. А. Доспехову, агрохимические показатели почв определяли по методике МГУ, после уборки урожая определяли показатели качества зерна (содержание сырого протеина, жира, золы, сухого вещества) по ГОСТ Р 50817-95, статистическую обработку результатов исследований выполняли с использованием программы Microsoft Excel 2007 с 95-процентным уровнем значимости результатов. **Результаты.** Было показано, что листовая обработка «Гумитоном» растений ячменя в фазу выхода в трубку на дерново-подзолистых супесчаных почвах в полевом опыте на базе ФГБНУ ВНИИРАЭ Калужской области способствовала повышению урожайности культуры на 21 % и увеличению содержания протеина в зерне на 2 % по сравнению с контролем. Обработка растений ячменя «Гумитоном» в фазы выхода в трубку и колошения в опытах на серой лесной среднесуглинистой почве на базе ФГБНУ «Калужский НИИСХ» повысила урожайность на 11–17 % и содержание протеина в зерне до 2,2 %. В производственных испытаниях «Гумитона» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в КФХ «Братья Фетисовы» Думиничского района Калужской области обработка в фазу кущения посевов овса «Гумитоном» повысила урожай зерна на 18 %. Обработка посевов озимой пшеницы различных сортов препаратом в фазу выхода в трубку в КХ «Агеева А. В.» Бабынинского района и в КФХ «Братья Фетисовы» Думиничского района Калужской области повысила урожайность культуры на 18–21 %. Обработка посевов озимой пшеницы различных сортов «Гумитоном» в фазу колошения на темно-каштановой среднесуглинистой почве в СПСОК «Росток» Орловского района Ростовской области повышала урожайность культуры на 11–15 % в зависимости от предшественника. **Научная новизна.** Впервые на основе анализа данных полевых опытов в различных почвенно-климатических условиях РФ показана высокая эффективность органоминерального комплекса «Гумитон» как по влиянию на продуктивность зерновых культур, так и на повышение качества продукции на сельскохозяйственных угодьях на различных типах почв.

Ключевые слова: зерновые культуры, органоминеральный комплекс «Гумитон», продуктивность, качество.

Для цитирования: Ратников А. Н., Свириденко Д. Г., Арышева С. П., Семешкина П. С. Влияние нового органоминерального комплекса «Гумитон» на продуктивность и качество зерновых культур на различных типах почв // Аграрный вестник Урала. 2020. № 04 (195). С. 29–37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37.

Дата поступления статьи: 13.02.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

Ключевым фактором роста сельскохозяйственного производства является сохранение и повышение плодородия почв за счет увеличения эффективного использования минеральных и органических удобрений. Ухудшение экологической ситуации и повышение цен на промышленные удобрения предполагают поиск новых, наиболее эффективных, способов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества производимой продукции. Одним из таких способов, как показывают современные исследования, является применение новых биологически активных веществ и орго-

минеральных удобрений при возделывании различных полевых культур [1, с. 29], [2, с. 59], [3, с. 38], [4, с. 34]. Многие исследователи отмечают, что биологически активные вещества относятся к важнейшим факторам, регулирующим процессы роста на всех этапах развития растений, оказывая положительное воздействие на биометрические показатели, энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть, показатели фотосинтетической деятельности, элементы продуктивности и урожайности полевых культур в разных зонах возделывания [5, с. 33], [6, с. 11], [7, с. 19].

Для сельского хозяйства нашей области и других регионов Российской Федерации в последние годы актуально применение новых недорогих органоминеральных комплексов на основе местного органического сырья (в том числе торфа) в различных почвенно-климатических условиях для получения дополнительной высококачественной экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. В связи с этим во Всероссийском научно-исследовательском институте радиологии и агроэкологии (ВНИИРАЭ) начиная с 2006 г. проводится разработка удобрений и усовершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур с применением новых видов удобрений на разных почвах, в том числе в условиях техногенного загрязнения [8, с. 16], [9, с. 29], [10, с. 39]. В 2018–2019 гг. для решения этой задачи при возделывании зерновых культур и овощей был использован новый органоминеральный комплекс «Гумитон», содержащий микроэлементы.

«Гумитон» – высокоэффективный препарат на основе биологически активных компонентов торфа, он представляет собой комплексный универсальный жидкий концентрат со следующим процентным содержанием: N – 10–12; P₂O₅ – 20–24; K₂O – 27–30; Ca – 0,5; Mg – 0,2; B – 0,2; Mo – 0,1; Mn – 0,1. Содержание органического вещества – 20 %, в том числе *водорастворимых гуматов калия* – 11–14 %. Получен патент на изобретение № 2709737 [11]. Механизм действия данного препарата основывается на активировании биохимических процессов в растениях при действии содержащихся в препарате биологически активных веществ – гуматов калия. Применение органоминерального комплекса «Гумитон» повышает иммунитет растений, увеличивает эффективность корневого питания, в результате повышается урожайность, качество производимой сельскохозяйственной продукции.

«Гумитон» используется:

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

Он не имеет запаха, безвреден при использовании, хорошо растворим в воде, совместим с большинством используемых минеральных удобрений и средств защиты растений. По причине четко выраженного антистрессового действия на факторы внешней среды обработку препаратом «Гумитон» не следует совмещать с применением гербицидов. Оптимальный срок обработки посевов «Гумитоном» – 7 суток до или 7 суток после применения гербицидов.

При поверхностной листовой обработке растений препарат вносится в дозе 1 л концентрата на гектар, при разбавлении в 200–300 л воды (на практике возможно уменьшение количества воды). Обработка вегетирующих растений «Гумитоном» проводится 1–2 раза за вегетационный период, в ответственные фазы развития растений.

Для предпосевной подготовки семенного материала концентрат «Гумитона» разбавляется водой в соотношении 1:40. Возможно применение совместно с препаратами для протравливания семян от возбудителей болезней.

Из применяемых в настоящее время в сельском хозяйстве гуминовых удобрений и удобрительных комплексов только «Гумитон» характеризуется более высоким содержанием гуматов и элементов минерального питания растений (N, P₂O₅ и K₂O) (таблица 1).

Таким образом, только «Гумитон» характеризуется содержанием гуминовых веществ в интервале 11–14 %.

Сопоставление препарата «Гумитон» с отечественными и зарубежными аналогами указывают на явное превосходство «Гумитона» по показателям количества гумусовых веществ, N, P₂O₅ и K₂O. Отличительная особенность разработанного нового органоминерального комплекса заключается в его универсальности: применение возможно под все сельскохозяйственные культуры и в хозяйствах различных форм собственности, начиная от личных подсобных и заканчивая крупными агрохолдингами.

Созданный ранее во ВНИИРАЭ и используемый для усовершенствования технологий возделывания различных сельскохозяйственных культур органоминеральный комплекс на основе торфа «Геотон» уступает препарату «Гумитон» по содержанию гуматов калия (в «Геотоне» их всего 9–12 %) и микроэлементов (B, Mo), которые в нем отсутствовали. «Геотон» был запатентован еще в 2013 г. [13]. В 2015–2017 гг. в серии микрополевых опытов на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве было показано, что обработка семян ячменя сорта Нур препаратом «Геотон» в разведении с водой 1:80 способствовала ускоренному росту и развитию растений и увеличению урожайности ячменя в среднем на 11 % по отношению к контролю [14, с. 232].

Методология и методы исследования (Methods)

Цель исследований – изучение и оценка действия нового органоминерального комплекса на основе торфа «Гумитон» на урожайность и качество яровых и озимых зерновых культур на различных типах почв Калужской и Ростовской областей Российской Федерации.

Исследования проведены на дерново-подзолистой супесчаной почве на базе ВНИИРАЭ. Перед закладкой опыта в 20-сантиметровом слое почвы содержалось гумуса 1,22 %, подвижных форм (P₂O₅) – 103, обменного калия (K₂O) – 84 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 4,6, сумма поглощенных оснований (Ca и Mg) – 7,35 и 0,62 ммоль(экв)/100 г. Изучали влияние препарата «Гумитон» при обработке вегетирующих растений на продуктивность и качество зерна ярового ячменя сорта Владимир. Схема опыта: 1) технология хозяйства – N₉₀P₉₀K₉₀; 2) N₉₀P₉₀K₉₀ + «Гумитон». Обработку вегетирующих растений препаратом «Гумитон» проводили в фазу выхода в трубку в концентрации 1,0 л на 300 л воды на 1 га. Площадь 1 делянки – 300 м². Повторность опыта трехкратная.

На базе ФГБНУ «Калужский НИИСХ» на серой лесной среднесуглинистой почве изучали влияние нового органоминерального комплекса «Гумитон» на продуктивность и качество ярового ячменя сорта Владимир. Перед закладкой опыта почва в слое 0–20 см характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,8–2,1 %, общего N – 12,0 %, подвижных форм (P₂O₅) – 135, обменного калия (K₂O) – 160 мг/кг

почвы, $pH_{KCl} - 5,6$. Площадь делянки – 24 м². Повторность в опыте трехкратная. Схема опыта: 1) технология хозяйства – N₉₀P₉₀K₉₀; 2) технология хозяйства + «Гумитон» – 1 л/га 1 раз в фазу выхода в трубку; 3) технология хозяйства + «Гумитон» – 1 л/га 1 раз в фазу колошения; 4) технология хозяйства + «Гумитон» – 1 л/га 2 раза в фазу выхода в трубку и в фазу колошения.

Производственные испытания органоминерального комплекса «Гумитон», обогащенного микроэлементами, были проведены на серой лесной среднесуглинистой почве на базе ФГБНУ «Калужский НИИСХ» на ячмене сорта Владимир на площади 3 га с обработкой растений в фазу выхода в трубку, на дерново-подзолистой легко-

Таблица 1
Основные гуминовые препараты, применяемые в сельском хозяйстве РФ [12, с. 13]

Название применяемого препарата	Содержание				
	Гуминовые кислоты	Соли гуминовых кислот (гуматы)	N (общий)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Гуминовое удобрение «ЭДАГУМ®» СМ	30–35 г/л (3,0–3,5 %)				
Жидкой препарат «Гумистим», стимулятор роста растений на основе торфа (разработчик – Сибирский НИИ торфа)	4,5–4,8 %				
Комплексное гуминовое удобрение «Теллура-М»	8 г/л (0,8 %)		1,2 г/л (0,12 %)	5 г/л (0,5 %)	3 г/л (0,3 %)
Комплексное гуминовое удобрение «Феникс»	25 г/л (2,5 %)		12 г/л (1,2 %)	5 г/л (0,5 %)	3 г/л (0,3 %)
Жидкое гуминовое органоминеральное удобрение «Гумат калия» торфяной жидкий	80 г/л (8 %)		0,35 мг/л (0,035 %)	1,46 г/л (0,146 %)	–
Жидкое органоминеральное удобрение «Стимулайф»	1,8–2,0 %				
Сухое торфо-гуминовое удобрение «ФЛОРА-С»	12 г/л (1,2 %)				
ООО «Аграрные технологии» выпускает гуматизированные минеральные удобрения: Гуматизированная мочевины		1,8–2 %	46,2 %		
Гуматизированный суперфосфат		2,8 %		20 %	
Азофоска гуматизированная		1,9 %	16 %	16 %	16 %
Нитрофоска гуматизированная		1,8 %	11 %	10 %	11 %
Диаммофоска гуматизированная		1,8 %	12,5 %	20 %	20 %

Table 1
The main humic preparations used in agriculture of the Russian Federation [12, p. 13]

Name of the drug used	Content				
	Humic acids	Salts of humic acids (humates)	N (common)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Humic fertilizer "EDAGUM®" SM	30–35 g/l (3.0–3.5 %)				
Liquid preparation of "Gumistim", a plant growth stimulator based on peat (developed by the Siberian research Institute of peat)	4.5–4.8 %				
Complex humic fertilizer "Tellura-M"	8 g/l (0.8 %)		1.2 g/l (0.12 %)	5 g/l (0.5 %)	3 g/l (0.3 %)
Complex humic fertilizer "Fenix"	25 g/l (2.5 %)		12 g/l (1.2 %)	5 g/l (0.5 %)	3 g/l (0.3 %)
Liquid humic organic-mineral fertilizer "Potassium humate" peat liquid	80 g/l (8 %)		0.35 mg/l (0.035 %)	1.46 g/l (0.146 %)	–
liquid organic-mineral fertilizer "Stimulife"	1.8–2.0 %				
Dry peat-humic fertilizer "FLORA-S"	12 g/l (1.2 %)				
Limited liability company "Agrarian technologies" produces humatized mineral fertilizers: Humatized urea		1.8–2 %	46.2 %		
Humatized superphosphate		2.8 %		20 %	
Humatized azophoska		1.9 %	16 %	16 %	16 %
Humatized nitrophoska		1.8 %	11 %	10 %	11 %
Humatized diamphoska		1.8 %	12.5 %	20 %	20 %

суглинистой почве в КФХ «Агеева А. В.» Бабынинского района на посевах озимой пшеницы сорта Московская-40, на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в КХ «Братья Фетисовы» Думиничского района Калужской области на посевах озимой пшеницы сорта Сюита и на посевах овса сорта Авенно, а также на темно-каштановой среднесуглинистой почве на базе СПСОК «Росток» Орловского района Ростовской области на посевах озимой пшеницы сортов Виктория и Олимп на площади 191 га. Обработка пшеницы проведена в фазу выхода в трубку, овса – в конце фазы кущения культуры.

Агротехнические показатели темно-каштановой среднесуглинистой почвы: содержание гумуса – 2,5 %; pH_{KCl} – от 5,75 до 7,46; Ca – от 19,6 до 23,6; Mg – от 4,7 до 5,6 смоль (экв.)/100 г почвы; содержание подвижного фосфора и обменного калия варьировало от 202 до 359 и от 257 до 473 мг/кг почвы соответственно в зависимости от поля и предшественника.

Агротехнические показатели почв определяли по методике МГУ [15]. После уборки урожая определяли показатели качества зерна (содержание сырого протеина, жира, золы, сухого вещества) (ГОСТ Р 50817-95) [16]. Закладку и проведение полевых опытов проводили в соответствии с рекомендациями по планированию и закладке полевых опытов [17]. Статистическую обработку результатов исследований выполняли с использованием программы Microsoft Excel 2007 с 95-процентным уровнем значимости результатов.

Объекты исследований – сорта ячменя, овса и пшеницы озимой, минеральные удобрения, органоминеральный комплекс «Гумитон».

Технологии возделывания полевых культур общепринятые для регионов. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию, органоминеральный комплекс «Гумитон» – в соответствии со схемами опытов.

Результаты (Results)

Ранее в серии полевых экспериментов в различных почвенно-климатических условиях была изучена эффективность применения органоминерального комплекса «Гумитон» в посевах зерновых, овощных культур и картофеля на серой лесной среднесуглинистой и дерново-подзолистой супесчаной и среднесуглинистой почвах в хозяйствах различных форм собственности Калужской области. Установлено, что обработка посевов зерновых препаратом «Гумитон» в различные фазы развития растений способствовала повышению урожайности изучаемых культур: озимой пшеницы – на 17–40, яровой – на 15–22, ячменя – на 20–23, тритикале – на 13–14, картофеля – на 12–36 % соответственно в зависимости от сорта и агрофона. Содержание протеина в зерне озимой и яровой пшеницы увеличивалось при этом на 2,1 %, тритикале – на 1,3 % соответственно [18, р. 3380]. Обработка препаратом «Гумитон» вегетирующих растений моркови на почвах различного уровня плодородия способствовала повышению урожайности корнеплодов в зависимости от агрофона до 44 % на дерново-подзолистых почвах и до 27 % на серых лесных и снижению содержания нитратов в продукции до 21 %.

Оценка действия листовой обработки органоминеральным комплексом «Гумитон» посевов яровых и озимых зерновых культур (ячмень, овес, озимая пшеница) на урожайность культур и качество зерна проводилась в полевых опытах в хозяйствах различных форм собственности, на различных типах почв Калужской и Ростовской областей (2018–2019 гг.).

В полевом опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве на базе ВНИИРАЭ при обработке растений ячменя органоминеральным комплексом «Гумитон» в фазу выхода в трубку прибавка урожая зерна составила 7,2 ц/га, или 21,4 %, по сравнению с контролем – без применения препарата. Прибавка урожая соломы ячменя была выше на 12,8 ц/га, или 47,8 %, по сравнению с контролем. Масса 1000 зерен ячменя повысилась при этом на 5,9 % (таблица 2).

Таблица 2

Влияние «Гумитона» на продуктивность и качество зерна ячменя на дерново-подзолистой почве. Полевой опыт. ФГБНУ ВНИИРАЭ

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Масса соломы, ц/га	Содержание в зерне, %			
			Сухое вещество	Зола	Сырой протеин	Сырой жир
Контроль – $N_{90}P_{90}K_{90}$ (NPK)	33,7	26,8	90,52	2,69	5,98	2,08
NPK + «Гумитон»	40,9	39,6	90,03	2,33	8,94	2,18
LSD_{05}	2,5	2,2	0,80	0,30	0,90	0,25

Table 2

Effect of “Gumiton” on the productivity and grain quality of barley on sod-podzolic soil. Field experience. Russian Institute of Radiology and Agroecology

Variant	Grain yield, c/ha	Weight of straw, c/ha	Content in grain, %			
			Dry matter	Ash	Crude protein	Crude fat
Control – $N_{90}P_{90}K_{90}$ (NPK)	33.7	26.8	90.52	2.69	5.98	2.08
NPK + “Gumiton”	40.9	39.6	90.03	2.33	8.94	2.18
LSD_{05}	2.5	2.2	0.80	0.40	0.90	0.25

Влияние «Гумитона» на продуктивность и качество зерна ячменя на серой лесной почве. Полевой опыт. ФГБНУ Калужский НИИСХ

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содержание в зерне, %			
			Сухое вещество	Зола	Сырой протеин	Сырой жир
Контроль – N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (NPK)	38,5	56	90,04	2,51	8,32	2,40
NPK + 1 обработка «Гумитоном» в фазу выхода в трубку	44,8	57	90,12	2,43	8,64	2,41
NPK + 1 обработка «Гумитоном» в фазу колошения	44,9	58	90,25	2,34	10,56	2,36
NPK + 2 обработки «Гумитоном»	45,5	57	90,40	2,30	10,89	2,23
HCP ₀₅	1,1	–	0,85	0,27	0,90	0,24

Table 3

Effect of "Gumiton" on the productivity and grain quality of barley on grey forest soil. Field experience. Kaluga Research Institute of Agriculture

Variant	Grain yield, c/ha	Weight of 1000 grains, g	Content in grain, %			
			Dry matter	Ash	Crude protein	Crude fat
Control – N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (NPK)	38.5	56	90.04	2.51	8.32	2.40
NPK + 1 treatment with "Gumiton" in the exit phase into the tube	44.8	57	90.12	2.43	8.64	2.41
NPK + 1 treatment with "Gumiton" in the phase of earing	44.9	58	90.25	2.34	10.56	2.36
NPK + 2 treatments with "Gumiton"	45.5	57	90.40	2.30	10.89	2.23
LSD ₀₅	1.1	–	0.85	0.27	0.90	0.24

Обработка ячменя «Гумитоном» положительно влияла на зоотехнические показатели зерна. Произошло увеличение содержания сырого протеина в зерне до 8,94 %, что на 1,96 % в абсолютных цифрах выше, чем на контроле.

Результаты исследований в полевом опыте на серой лесной среднесуглинистой почве на базе ФГБНУ «Калужский НИИСХ» показали, что однократная обработка посевов ячменя «Гумитоном» в фазу выхода в трубку повысила урожай зерна на 16,4 а в фазу колошения – на 16,6 % соответственно по сравнению с контролем. Эффект от двукратной обработки препаратом ячменя (повышение урожайности на 18,2 % по отношению к контролю) оказался сопоставим с эффектом от однократной обработки (таблица 3).

Анализ структуры урожая показал, что на вариантах опыта с использованием органоминерального комплекса «Гумитон» было отмечено увеличение средней высоты растений на 5–10 %, повышение продуктивной кустистости на 0,1–0,2 ед., некоторое увеличение массы 1000 зерен, массы зерна с колоса, числа зерен в колосе, что впоследствии сказалось и на повышении урожайности ячменя.

Положительное влияние от обработки органоминеральным комплексом «Гумитон» отразилось на зоотехнических показателях зерна. При обработке растений комплексом «Гумитон» в фазу выхода в трубку содержание протеина в зерне не изменилось по отношению к контролю. Однако применение органоминерального комплекса в фазу колошения способствовало повыше-

нию содержания протеина в зерне с 8,32 до 10,56 %, что на 2,24 % в абсолютных цифрах выше, чем на контроле. Двукратная обработка посевов ячменя не вызвала дальнейшего увеличения значения этого показателя. Одно- и двукратная обработка посевов препаратом «Гумитон» в разные фазы развития растений ячменя не вызвала достоверного изменения значения других показателей (содержание в зерне сухого вещества, золы, сырого жира) по отношению к контролю.

В производственных испытаниях на той же почве и в том же хозяйстве обработка посевов ячменя сорта Владимир комплексом «Гумитон» в фазу выхода в трубку способствовала увеличению урожая зерна на 2,3 ц/га, или на 10,5 %, по отношению к контролю. На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в КФХ «Агеева А. В.» Бабынинского района Калужской области при обработке «Гумитоном» посевов озимой пшеницы сорта Московская-40 в фазу выхода в трубку урожай зерна повысился с 38,5 до 43,5 ц/га, что на 6,8 ц/га, или на 17,7 %, больше по отношению к контролю.

Применение органоминерального комплекса «Гумитон» в посевах озимой пшеницы сорта Сюита в фазу выхода в трубку на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в КХ «Братья Фетисовы» Думиничского района Калужской области стимулировало рост урожайности культуры на 9,0 ц/га, или на 20,9 %. Обработка посевов овса сорта Авеню в фазу окончания кущения культуры препаратом «Гумитон» способствовала повышению урожайности зерна овса на 6,1 ц/га, или на 17,7 %, по отношению к контролю (без применения препарата «Гумитон»).

Обработка посевов озимой пшеницы сорта Виктория комплексом «Гумитон» на темно-каштановой среднесуглинистой почве на базе СПСОК «Росток» Орловского района Ростовской области в фазу колошения увеличила урожайность культуры на 12,0–15,4 %, сорта Олимп – на 11,2–15,2 % соответственно в зависимости от предшественника.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

На основании результатов полевых экспериментов отмечено, что применение органоминерального комплекса «Гумитон» в посевах зерновых культур является фактором оптимизации условий в период роста и развития растений, оказывающим росторегулирующее влияние и способствующим улучшению питания растений, обеспечивая наибольший урожай. В результате исследований установлено, что однократная обработка органоминеральным комплексом «Гумитон» посевов ярового ячменя

сорта Владимир в фазу выхода в трубку и колошения на дерново-подзолистой и серой лесной среднесуглинистой почвах представляется наиболее эффективной как в отношении влияния на урожайность культур, так и на показатели качества зерна.

Показана высокая эффективность органоминерального комплекса «Гумитон» как по влиянию на продуктивность зерновых культур (ячмень, овес, озимая пшеница), так и на повышение качества получаемой продукции на сельскохозяйственных угодьях на различных типах почв. Отмечено увеличение урожайности зерна (ячменя – на 11 %, овса – на 18 %, озимой пшеницы – на 11–21 %) и улучшение качества продукции (повышение содержания сырого протеина в зерне ячменя с 8,32 % на контроле до 10,89 % на варианте с двукратным внесением препарата «Гумитон»).

Библиографический список

1. Чекмарев П. А., Обущенко С. В., Троц В. Б., Троц Н. М. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на урожайность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 28–31. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10807.
2. Колесников Л. Е., Белимов А. А., Донес П. М. Биологическая эффективность штаммов ассоциативных ризобактерий в посевах мягкой пшеницы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (54). С. 57–64. DOI: 10.24411/2078-1318-2019-11057.
3. Конончук В. В., Штырхун В. Д., Благовещенский Г. В., Тимошенко С. М., Назарова Т. О., Соболев С. В. Влияние удобрений и микробного препарата на урожайность современных многолетних мультитравосмесей и их способность к усвоению атмосферного азота в Центральном Нечерноземье // Агрохимия. 2019. № 7. С. 35–44. DOI: 10.1134/S0002188119070068.
4. Иванов А. И., Иванова Ж. А., Фрейдкин И. А., Соколов И. В. Влияние нового органоминерального удобрения на изменение агрохимических свойств деградированной дерново-подзолистой почвы // Агрохимия. 2019. № 3. С. 30–36. DOI: 10.1134/S0002188119030074.
5. Кудрявцева Е. Ю., Прияткин Н. С., Мельников С. П., Колесников Л. Е. Влияние органоминеральных удобрений на качество зерна тритикале // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции молодых учёных. Санкт-Петербург, 2018. С. 31–34.
6. Андриянова Ю. М., Гусакова Н. Н., Мохонько Ю. М. Экологические аспекты влияния азотсодержащих биологически активных веществ на рост и развитие некоторых зерновых культур Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 8. С. 3–12.
7. Михайличенко Е. Н., Пимонов К. И., Данилов А. Н., Гусакова Н. Н. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность нута на черноземе южном // Аграрный научный журнал. 2018. № 4. С. 16–21.
8. Ратников А. Н., Свириденко Д. Г., Попова Г. И., Петров К. В., Иванкин Н. Г., Мазуров В. Н., Семешкина П. С., Амелюшкина Т. А. Эффективность применения новых комплексных удобрений при возделывании картофеля // Вестник аграрной науки. № 1 (70). 2018. С. 14–21. DOI: 10.15217/48484.
9. Арышева С. П., Попова Г. И., Баланова О. Ю., Свириденко Д. Г., Ратников А. Н. Влияние новых комплексных органоминеральных удобрений на продуктивность кукурузы и транслокацию ¹³⁷Cs в растения // Агрохимия, 2018. № 3. С. 26–33. DOI: 10.7868/S0002188118030043.
10. Ратников А. Н., Свириденко Д. Г., Попова Г. И., Арышева С. П., Петров К. В., Баланова О. Ю., Ратникова Л. И., Семешкина П. С. Эффективность удобрения пролонгированного действия «Супродит-М» и органоминерального комплекса «Геотон» при возделывании зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения // Вестник аграрной науки. № 4 (73). 2018. С. 36–46. DOI: 10.15217/48484.
11. Пат. 2709737 RU, C1 CO5F 11/02 (2019.08). Биологически активный органо-минеральный комплекс и способ его получения / Н. И. Санжарова, К. В. Петров, А. Н. Ратников, Д. Г. Свириденко Дмитрий Георгиевич, А. А. Суслов, И. А. Иванов, Н. Г. Иванкин. – № 2709737; заявлено 04.02.19; опубл. 19.12.2019. Бюл. № 35. – 6 с.
12. Колесников Л. Е., Мельников С. П., Киселев М. В., Зуев Е. В., Васильева Т. А. Биологическое обоснование применения микроудобрений и органоминеральных препаратов для внекорневой подкормки пшеницы // Российская сельскохозяйственная наука. Раздел «Растениеводство». № 1 (2019). С. 12–15. DOI: 10.31857/S2500-26272019112-15.
13. Пат. 2490241 RU C1 CO5F 11/02 (2006.01). Органо-минеральное комплексное удобрение и способ его получения / А. Н. Ратников, Н. И. Санжарова, К. В. Петров, Т. Л. Жигарева, Д. Г. Свириденко, Г. И. Попова, С. Н. Бочкарев, И. А. Иванов, В. И. Ульрих. – № 2490241; заявлено 23.01.12; опубл. 20.08.2013. Бюл. № 23. – 9 с.

14. Ефимова Е. С., Пименов Е. П., Суслов А.А. Влияние органоминерального комплекса «Геотон» и микробных препаратов на урожайность ярового ячменя и ферментативную активность дерново-подзолистой почвы Нечерноземья // Современные проблемы радиобиологии, радиозологии и агроэкологии: сборник докладов международной молодежной конференции. Обнинск, 2019. С. 230–233.

15. Практикум по агрохимии / Под ред. В. Г. Минеева. М. : МГУ, 2001. 686 с.

16. ГОСТ Р 50817-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. М. : Госстандарт России, 2002. 10 с.

17. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М. : Колос, 1972. 207 с.

18. Mazurov V. N., Semeshkina P. S., Ratnikov A. N., Arysheva S. P., Sviridenko D. G. “Gumiton” – New Organo-Mineral Complex to Increase the Productivity of Agricultural Cultures // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019. Vol. 8. Iss. 4. Pp. 3374–3381. DOI: 10.35940/ijrte.C6606.118419.

Об авторах:

Александр Николаевич Ратников¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0001-7298-887X, AuthorID 94705; +7 910 540-15-55, ratnikov-51@mail.ru

Дмитрий Георгиевич Свириденко¹, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ORCID 0000-0002-7701-895X, AuthorID 93811

Светлана Петровна Арышева¹, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ORCID 0000-0002-7243-4145, AuthorID 91083

Полина Сергеевна Семешкина², кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора, ORCID 0000-0001-8450-7105, AuthorID 432941; +7 910 869-72-03, polina.semeshkina@gmail.com

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, Обнинск, Россия

² Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Калужская область, Россия

Effect of new organic-mineral complex “Gumiton” on the productivity and quality of crops on different soil types

A. N. Ratnikov¹, D. G. Sviridenko¹, S. P. Arysheva¹, P. S. Semeshkina^{2✉}

¹ Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia

² Kaluga Research Institute of Agriculture, Kaluga region, Russia

✉E-mail: polina.semeshkina@gmail.com

Annotation. Purpose of research. Assessment of the effect of a new organic-mineral complex based on “Gumiton” peat on the yield and quality of spring and winter crops on various types of soil in the Kaluga and Rostov regions of the Russian Federation. On the basis of field experiments in farms of various forms of ownership in different soil and climatic zones of the Russian Federation, the influence of “Gumiton” on the productivity and quality of grain crops was evaluated. **Method of research.** Laying and conducting field experiments were carried out according to Dospikhov B. A., agrochemical indicators of soils were determined by the method of Moscow State University, after harvesting, grain quality indicators were determined (the content of raw protein, fat, ash, dry matter) according to GOST R 50817-95, statistical processing of research results was performed using the Microsoft Excel 2007 program with a 95 % level of significance of the results. **Results.** It was shown that the sheet processing “Gumiton” of barley plants in the phase of stooling on sod-podzolic sandy loam soil in a field experiment on the basis of Kaluga Research Institute of Agriculture has increased the crop yield by 21 % and increased protein content in grain by 2 % compared to the control. Treatment of barley plants with “Gumiton” in the stages of entering the tube and earing in experiments on gray forest medium-loamy soil on the basis of Kaluga research Institute increased the yield by 11–17 % and the protein content in the grain to 2.2 %. In production tests of “Gumiton” on sod-podzolic light-loamy soil in the Fetisov Brothers farm in the Duminichsky district of the Kaluga region, processing of oat crops during the tillering phase with “Gumiton” increased the grain yield by 18%. Processing of winter wheat crops of various varieties with the drug in the phase of release into the tube in the farm “Ageeva A. V.” of Babyninsky district and in the farm “Fetisov Brothers” of Duminichsky district of the Kaluga region increased the crop yield by 18–21 %. The treatment of crops of winter wheat of different varieties with “Gumiton” in the earing phase in dark chestnut medium loam soil in farm “Rostok” of the Oryol district of Rostov region increased crop yield by 11–15 % depending on the predecessor. **Scientific novelty.** For the first time on the basis of analysis of data of field experiments in different soil and climatic conditions of Russia the high efficiency of the organo-mineral complex “Gumiton” as the effect on productivity of crops and enhancing the quality of products in agricultural lands in different soil types.

Keywords: grain crops, organo-mineral complex “Gumiton”, productivity, quality.

For citation: Ratnikov A. N., Sviridenko D. G., Arysheva S. P., Semeshkina P. S. Vliyanie novogo organo-mineral'nogo kompleksa “Gumiton” na produktivnost' i kachestvo zernovykh kul'tur na razlichnykh tipakh pochv [Effect of new organic-mineral

complex “Gumiton” on the productivity and quality of crops on different soil types] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 04 (195). Pp. 29–37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37. (In Russian.)

Paper submitted: 13.02.2020.

References

1. Chekmarev P. A., Obushchenko S. V., Trots V. B., Trots N. M. Vliyanie mineral'nykh udobreniy i biologicheskii aktivnykh veshchestv na urozhaynost' yarovoy pshenitsy [Effect of mineral fertilizers and biologically active substances on the yield of spring wheat] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2018. T. 32. No. 8. Pp. 28–31. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10807.
2. Kolesnikov L. E., Belimov A. A., Dones P. M. Biologicheskaya effektivnost' shtammov assotsiativnykh rizobakteriy v posevakh myagkoy pshenitsy [Biological efficiency of strains of associative rhizobacteria in soft wheat crops] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 1 (54). Pp. 57–64. DOI: 10.24411/2078-1318-2019-11057.
3. Kononchuk V. V., Shtyrkhunov V. D., Blagoveshchenskiy G. V., Timoshenko S. M., Nazarova T. O., Sobolev S. V. Vliyanie udobreniy i mikrobnogo preparata na urozhaynost' sovremennykh mnogoletnikh mul'titravosmesey i ikh sposobnost' k usvoyeniyu atmosfernogo azota v Tsentral'nom Nechernozem'ye [Effect of fertilizers and microbial preparation on the yield of modern perennial multi herb mixtures and their ability to assimilate atmospheric nitrogen in the Central Non-Chernozem region] // Agrokhimiya. 2019. No. 7. Pp. 35–44. DOI: 10.1134/S0002188119070068.
4. Ivanov A. I., Ivanova Z. A., Freydkin I. A., Sokolov I. V. Vliyanie novogo organo-mineral'nogo udobreniya na izmeneniye agrokhimicheskikh svoystv degradirovannoy dervno-podzolistoy pochvy [Effect of new organic-mineral fertilizer on the change of agrochemical properties of degraded sod-podzolic soil] // Agrokhimiya. 2019. No. 3. Pp. 30–36. DOI: 10.1134/S0002188119030074.
5. Kudryavtseva E. Yu., Priyatkin N. S., Mel'nikov S. P., Kolesnikov L. E. Vliyanie organo-mineral'nykh udobreniy na kachestvo zerna tritikale [Effect of organo-mineral fertilizers on grain quality of triticale] // Rol' molodykh uchenykh v reshenii aktual'nykh zadach APK: sbornik trudov po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. Saint-Petersburg. 2018. Pp. 31–34.
6. Andriyanova Yu. M., Gusakova N. N., Mokhon'ko Yu. M. Ekologicheskiye aspekty vliyaniya azotsoderzhashchikh biologicheskii aktivnykh veshchestv na rost i razvitiye nekotorykh zernovykh kul'tur Povolzh'ya [Ecological aspects of effect of nitrogen-containing biologically active substances on the growth and development of some crops of Volga region] // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2016. No. 8. Pp. 3–12.
7. Mikhaylichenko E. N., Pimonov K. I., Danilov A. N., Gusakova N. N. Vliyanie mineral'nykh udobreniy i biopreparatov na urozhaynost' nuta na chernozeme yuzhnom [Effect of mineral fertilizers and biopreparations on productivity of chickpea in southern Chernozem] // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2018. No. 4. Pp. 16–21.
8. Ratnikov A. N., Sviridenko D. G., Popova G. I., Petrov K. V., Ivankin N. G., Mazurov V. N., Semeshkina P. S., Amelyushkina T. A. Effektivnost' primeneniya novykh kompleksnykh udobreniy pri vozdeleyvanii kartofelya [Efficiency of application of new complex fertilizers in potato cultivation] // Bulletin of agrarian science. 2018. No. 1 (70). Pp. 14–21. DOI: 10.15217/48484.
9. Arysheva S. P., Popova G. I., Balanova O. Yu., Sviridenko D. G., Ratnikov A. N. Vliyanie novykh kompleksnykh organo-mineral'nykh udobreniy na produktivnost' kukuruzy i translokatsiyu ¹³⁷Cs v rasteniya [Effect of new complex organomineral fertilizers on maize productivity and translocation of ¹³⁷Cs into plants] // Agrokhimiya. 2018. No. 3. Pp. 26–33. DOI: 10.7868/S0002188118030043.
10. Ratnikov A. N., Sviridenko D. G., Popova G. I., Arysheva S. P., Petrov K. V., Balanova O. Yu., Ratnikova L. I., Semeshkina P. S. Effektivnost' udobreniya prolongirovannogo deystviya “Suprodit-M” i organo-mineral'nogo kompleksa “Geoton” pri vozdeleyvanii zernovykh kul'tur v usloviyakh radioaktivnogo zagryazneniya [The effectiveness of the long-acting fertilizer “Suprodit-M” and the organo-mineral complex “Geoton” in the cultivation of grain crops under conditions of radioactive contamination] // Bulletin of agricultural science. 2018. No. 4 (73). Pp. 36–46]. DOI: 10.15217/48484.
11. Patent na izobreteniyе C1 CO5F 11/02 (2019.08) № 2709737 “Biologicheskii aktivnyy organo-mineral'nyy kompleks i sposob yego polucheniya (Opisaniye izobreteniya k patentu)” [Patent for invention No. 2709737 “Biologically active organo-mineral complex and method of its preparation (description of the invention to the patent)"] / N. I. Sanzharova, K. V. Petrov, A. N. Ratnikov, D. G. Sviridenko Dmitriy Georgievich, A. A. Suslov, I. A. Ivanov, N. G. Ivankin. Declared 04.02.19; published 19.12.2019. Bull. No. 35. 19.12.2019. 6 p.
12. Kolesnikov L. E., Mel'nikov S. P., Kiselev M. V., Zuyev E. V., Vasil'yeva T. A. Biologicheskoye obosnovaniye primeneniya mikroudobreniy i organo-mineral'nykh preparatov dlya vnekornevoy podkormki pshenitsy. [Biological justification of the use of micronutrients and organo-mineral preparations for foliar feeding of wheat] // Russian agricultural science. Section Crop Production. 2019. No. 1. Pp. 12–15. DOI: 10.31857/S2500-26272019112-15.
13. Patent na izobreteniyе C1 CO5F 11/02 (2006.01) № 2490241 “Organo-mineral'noye kompleksnoye udobreniye i sposob yego polucheniya” [Patent for invention No. 2490241 “Organo-mineral complex fertilizer and method of its production”] / A. N. Ratnikov, N. I. Sanzharova, K. V. Petrov, T. L. Zhigareva, D. G. Sviridenko, G. I. Popova, S. N. Bochkarev, I. A. Ivanov, V. I. Ul'rikh. Declared 23.01.12; published 20.08.13. Bull. No. 23. 20.08.2013.
14. Yefimova E. S., Pimenov E. P., Suslov A. A. Vliyanie organo-mineral'nogo kompleksa “Geoton” i mikrobnyykh preparatov na urozhaynost' yarovogo yachmenya i fermentativnuyu aktivnost' dervno-podzolistoy pochvy Nechernozem'ya [Influence of

the organo-mineral complex of “Geoton” and microbial preparations on the yield of spring barley and enzymatic activity of the sod-podzolic soil of the non-Chernozem region] // *Sovremennyye problemy radiobiologii, radioekologii i agroekologii: sbornik dokladov mezhdunarodnoy molodezhnoy konferentsii*, Obninsk, 2019. Pp. 230–233.

15. *Praktikum po agrokhimii [Workshop on agricultural chemistry]* / Under the editorship of V. G. Mineyev. Moscow : MGU, 2001. 686 p.

16. GOST R 50817-95. Korma, kombikorma, kombikormovoye syr'ye. Metod opredeleniya sodержaniya syrogo proteina, syroy kletchatki, syrogo zhira i vlagi s primeneniym spektroskopii v blizhney infrakrasnoy oblasti [State standard R 50817-95. Feed, compound feed, feed raw materials. Method for determining the content of raw protein, raw fiber, raw fat and moisture using near-infrared spectroscopy]. Moscow : Gosstandart Rossii, 2002. 10 p.

17. Dospikhov B. A. *Planirovaniye polevogo opyta i statisticheskaya obrabotka yego dannykh [Planning of field experience and statistical processing of its data]*. Moscow : Kolos, 1972. 207 p.

18. Mazurov V. N., Semeshkina P. S., Ratnikov A. N., Arysheva S. P., Sviridenko D. G. “Gumiton” – New Organo-Mineral Complex to Increase the Productivity of Agricultural Cultures // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2019. Vol. 8. Iss. 4. Pp. 3374–3381. DOI: 10.35940/ijrte.C6606.118419.

Authors' information:

Aleksandr N. Ratnikov¹, doctor of agricultural sciences, leading researcher, professor, ORCID 0000-0001-7298-887X, AuthorID 94705

Dmitriy G. Sviridenko¹, candidate of biological sciences, senior researcher, ORCID 0000-0002-7701-895X, AuthorID 93811

Svetlana P. Arysheva¹, candidate of biological sciences, senior researcher, ORCID 0000-0002-7243-4145, AuthorID 91083

Polina S. Semeshkina², candidate of agricultural sciences, deputy director, ORCID 0000-0001-8450-7105, AuthorID 432941

¹ Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia

² Kaluga Research Institute of Agriculture, Kaluga region, Russia