

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ГУМАТ РОСТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

И. И. СЕРГЕЕВА, Е. В. РАВКОВ, Н. Э. ХИЗАНЕЙШВИЛИ, Е. В. САЧИВКО

Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: 296163600@mail.ru, sachyuka@rambler.ru

Г. П. ШУШКЕВИЧ, В. Н. БОСАК, О. А. СОКОЛОВ

ООО «Торговый Дом Торфяные Гуматы»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220080, e-mail: bosakviktar@gmail.com

(Поступила в редакцию 25.03.2026)

Одним из наиболее перспективных видов удобрений являются гуминовые препараты, которые с успехом могут применяться как в традиционном, так и экологическом земледелии. Применение гуминовых удобрений увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур, улучшает качество их товарной продукции, а также способствует сохранению и повышению почвенного плодородия. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния гуминового удобрения Гумат Рост на урожайность и качество товарной продукции озимой и яровой пшеницы, ярового рапса, люпина белого, сахарной свеклы, картофеля, кукурузы, капусты белокочанной, яблони домашней, клевера лугового и райграса пастбищного в регистрационных испытаниях в условиях дерново-подзолистей легкосуглинистой почвы. Целью исследования являлось изучение эффективности применения новых видов гуминовых удобрений при возделывании различных видов сельскохозяйственных культур. В результате полевых и лабораторных исследований в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии установлено, что двукратная некорневая обработка посевов сельскохозяйственных культур (яровая и озимая пшеница, яровой рапс, люпин белый, картофель, сахарная свекла, кукуруза, клевер луговой, райграс пастбищный, капуста белокочанная, яблоня домашняя) гуминовым удобрением Гумат Рост (порошок, 20 г/га по основным фазам роста и развития растений) увеличила урожайность товарной продукции на 7–11 % в зависимости от вида и биологических особенностей изучаемых культур. Применение полного минерального удобрения способствовало повышению урожайности товарной продукции от 16–17 % у люпина белого, клевера лугового и яблони домашней и до 40 % у озимой пшеницы, что связано с биологическими особенностями изучаемых растений, дозами минеральных удобрений, в первую очередь азотных, а также их эффективностью.

Ключевые слова: гуминовые удобрения, минеральные удобрения, сельскохозяйственные культуры, урожайность, качество.

Humic preparations are among the most promising fertilizers, which can be successfully used in both traditional and organic farming. The use of humic fertilizers increases crop yields, improves the quality of commercial products, and helps maintain and enhance soil fertility. This article presents the results of a study examining the effect of the humic fertilizer Gumat Rost on the yield and quality of commercial products of winter and spring wheat, spring rapeseed, white lupine, sugar beet, potato, corn, cabbage, apple, red clover, and perennial ryegrass in registration tests on sod-podzolic light loamy soil. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of new humic fertilizers in the cultivation of various agricultural crops. Field and laboratory studies at the Belarusian State Agricultural Academy revealed that double foliar application of the humic fertilizer Gumat Rost (powder, 20 g/ha during the main growth and development phases of plants) to agricultural crops (spring and winter wheat, spring rape, white lupine, potato, sugar beet, corn, red clover, ryegrass, cabbage, and domestic apple) increased commercial yields by 7–11 %, depending on the species and biological characteristics of the studied crops. The use of a complete mineral fertilizer contributed to an increase in commercial yields by 16–17 % for white lupine, red clover, and domestic apple, and up to 40 % for winter wheat, which is related to the biological characteristics of the studied plants, the doses of mineral fertilizers, primarily nitrogen, and their effectiveness.

Key words: humic fertilizers, mineral fertilizers, agricultural crops, yield, quality.

Введение

Гуминовые препараты (гуматы) содержат гуминовые вещества, а также аминокислоты, полисахариды, моносахариды, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы и обладают сорбционными, ионообменными и биологически активными свойствами [1–6].

Применение гуминовых препаратов увеличивает урожайность и качество сельскохозяйственных культур, способствует сохранению и повышению почвенного плодородия, а также обеспечивает экологическое равновесие в агробиоценозах [7–25].

Гуминовые вещества возникают в результате природных процессов разложения органических остатков в почве. Именно эти вещества являются накопителями плодородия почв, обладают способностью влиять на обменные процессы, выделяя в почвенный субстрат физиологически активные вещества и элементы питания, обеспечивающие интенсивное развитие почвенной микробиоты, растительных организмов и биоценозов в целом.

К гуминовым веществам относятся гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумин. Гуминовые кислоты представляют собой смесь слабых органических кислот, которые нерастворимы в воде в нейтральной и кислой средах, но растворимы в растворах щелочей. Гуминовые кислоты легко образуют соли (гуматы) с неорганическими макро- и микроэлементами, образуя доступные для растений формы. В природных условиях гуматы образуют практически нерастворимые соли с кальцием, магнием, железом и др., поэтому их молекулы блокированы. Они не могут усваиваться растениями, поэтому при производстве гуминовых удобрений их необходимо перевести в растворимую форму.

При производстве гуминовых веществ используются различные виды как природного, так и вторичного сырья. К природным видам сырья относится прежде всего торф, а также угли (леонардит), горючие сланцы и сапропель. К вторичным видам сырья можно отнести лигнин, вермикомпосты и ряд других промышленных и сельскохозяйственных органических отходов. Основными препаративными формами продукта могут быть как растворы, так и порошок.

В Республике Беларусь начато производство гуминовых удобрений нового поколения – Гумат Рост. Жидкая форма гуминового удобрения Гумат Рост – темно-бурая жидкость, pH 7,5–9,5, сумма гуминовых и фульвокислот – не менее 30,0 г/л, содержит азот (N) – не менее 0,7 г/л, фосфор (P_2O_5) – 0,02 г/л, калий (K_2O) – 2,0–7,0 г/л. Порошкообразная форма гуминового удобрения Гумат Рост содержит не менее 60 % гуминовых кислот, а также N – 2,0 %, P_2O_5 – 0,6 %, K_2O – 8,0 % [26–29].

Целью данной статьи является изучение эффективности применения новых видов гуминовых удобрений при возделывании различных видов сельскохозяйственных культур.

Основная часть

Исследования по изучению агрономической эффективности гуминовых удобрений проводили в регистрационных испытаниях в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на протяжении 2024–2025 гг.

Полевые исследования проводили на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве согласно общепринятым методикам [30–33].

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: pH_{KCl} 6,1–6,2, P_2O_5 (0,2 М HCl) – 173–182 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 205–212 мг/кг, гумус (0,4 н $K_2Cr_2O_7$) – 2,5–2,7 % (индекс агрохимической окультуренности 0,85) [34].

Изучаемые культуры: яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) Любава, озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) КВС Эмиль, люпин белый (*Lupinus albus* L.) Белпрос, яровой рапс (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* (Metzg.) Sinsk) Смилла, картофель (*Solanum tuberosum* L.) Скарб, сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doell) Дануб, капуста белокочанная (*Brassica oleracea* L. convar. *capita* (L.) Alef. var. *alba* DC) Белорусская 85, кукуруза (*Zea mays* L.) ДКС 3575, яблоня домашняя (*Malus domestica* Borhk.) Имрус, клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) Мерея, райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) Гаспадар.

Схема опыта предусматривала двукратную некорневую обработку посевов гуминовым удобрением Гумат Рост (порошок, 20 г/га) по основным фазам роста и развития растений на фоне применения полного минерального удобрения. В качестве гуминовых удобрений-эталонов были использованы препараты, внесенные в Государственный реестр средств защиты и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь под конкретные сельскохозяйственные культуры: гидрогумин (2 л/га), реликт (2 л/га), гумирост (2 л/га), биовермтехно (2 л/га).

Как показали результаты исследований, в среднем за два года некорневая обработка посевов сельскохозяйственных культур гуминовым удобрением Гумат Рост увеличила урожайность зерна яровой пшеницы на 4,6 ц/га, зерна озимой пшеницы – на 4,8 ц/га, семян люпина белого – на 4,9 ц/га, семян ярового рапса – на 2,9 ц/га, клубней картофеля – на 27 ц/га, корнеплодов сахарной свеклы – на 42 ц/га, зеленой массы кукурузы – на 57 ц/га, кочанов капусты белокочанной – на 54 ц/га, яблок – на 7,1 ц/га, зеленой массы клевера лугового (1 укос) – на 38 ц/га, зеленой массы райграса пастбищного (1 укос) – на 30 ц/га, что составило от 7 до 11 % общей урожайности товарной продукции в зависимости от вида и биологических особенностей растений (табл. 1).

Применение гуминовых удобрений-эталонов (гидрогумин, реликт, гумирост, биовермтехно) существенно увеличило урожайность товарной продукции в сравнении с фоновыми вариантами, однако по своей агрономической эффективности не имели преимуществ перед гуминовым удобрением Гумат Рост (изменение урожайности в пределах НСР₀₅).

Наиболее отзывчивыми на некорневую обработку гуминовым удобрением Гумат Рост оказались яровая пшеница, яровой рапс и капуста белокочанная (прибавка урожайности товарной продукции в среднем составила 11 %), озимая пшеница, люпин белый, картофель и клевер луговой (прибавка урожайности товарной продукции – 10 %). Применение Гумат Рост на сахарной свекле, кукурузе и райграсе пастбищном увеличило урожайность товарной продукции на 9 %, яблоне – на 7 %.

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур

Вариант	Урожайность, ц/га			Прибавка		Сырой протеин, %
	2024 г.	2025 г.	среднее	контроль	фон	
Пшеница яровая, зерно						
Без удобрений – контроль	24,1	27,2	25,7	–	–	12,4
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	37,2	40,7	39,0	13,3	–	13,6
Гидрогумин	40,5	44,3	42,4	16,7	3,4	14,0
Гумат Рост	41,7	45,4	43,6	17,9	4,6	14,1
HCP ₀₅	1,8	2,0	1,9			0,7
Пшеница озимая, зерно						
Без удобрений – контроль	24,3	27,5	25,9	–	–	12,5
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	41,2	45,1	43,2	17,3	–	13,8
Гумирост	45,4	49,5	47,5	21,6	4,3	14,2
Гумат Рост	46,1	49,8	48,0	22,1	4,8	14,4
HCP ₀₅	2,0	2,1	2,1			0,7
Люпин белый, семена						
Без удобрений – контроль	42,1	32,1	37,1	–	–	34,0
P ₅₀ K ₉₀ – фон	49,8	38,4	44,1	7,0	–	34,2
Реликт	54,1	42,1	48,1	11,0	4,0	34,5
Гумат Рост	54,5	43,5	49,0	11,9	4,9	34,7
HCP ₀₅	2,5	2,0	2,3			1,7
Рапс яровой, семена						
Без удобрений – контроль	14,8	15,4	15,1	–	–	16,6
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	21,9	22,8	22,4	7,3	–	17,7
Гумирост	24,1	25,3	24,7	9,6	2,3	17,9
Гумат Рост	24,6	25,9	25,3	10,2	2,9	18,0
HCP ₀₅	1,1	1,1	1,1			0,9
Картофель, клубни						
Без удобрений – контроль	214	208	211	–	–	10,2
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	258	242	250	39	–	11,0
Гидрогумин	275	263	269	58	19	11,3
Гумат Рост	284	269	277	66	27	11,5
HCP ₀₅	13	12	13			0,5
Сахарная свекла, корнеплоды						
Без удобрений – контроль	294	291	293	–	–	2,4
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	438	442	440	147	–	2,8
Гидрогумин	471	474	473	180	33	2,8
Гумат Рост	479	485	482	189	42	2,9
HCP ₀₅	21	21	21			0,1
Кукуруза, зеленая масса						
Без удобрений – контроль	483	487	485	–	–	11,0
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	609	615	612	127	–	12,3
Гумирост	657	667	662	177	50	12,7
Гумат Рост	665	673	669	184	57	13,0
HCP ₀₅	30	31	31			0,6
Капуста белокочанная, кочаны						
Без удобрений – контроль	293	285	289	–	–	10,7
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	432	427	430	141	–	11,5
Гидрогумин	479	472	476	187	46	12,0
Гумат Рост	487	481	484	195	54	12,1
HCP ₀₅	21	21	21			0,5
Яблоня домашняя, яблоки						
Без удобрений – контроль	78,4	75,3	76,9	–	–	0,41
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	94,1	92,1	93,1	16,2	–	0,60
Биовермтехно	99,7	97,8	98,8	21,9	5,7	0,59
Гумат Рост	100,9	99,4	100,2	23,3	7,1	0,60
HCP ₀₅	4,6	4,6	4,6			0,03
Клевер луговой, зеленая масса						
Без удобрений – контроль	273	278	276	–	–	16,8
P ₅₀ K ₉₀ – фон	324	331	328	52	–	17,2
Реликт	353	368	361	85	33	17,6
Гумат Рост	357	375	366	90	38	17,8
HCP ₀₅	16	17	17			0,9
Райграс пастбищный, зеленая масса						
Без удобрений – контроль	211	219	215	–	–	13,6
N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀ – фон	279	293	286	71	–	14,2
Гумат Рост	307	324	316	101	30	14,5
HCP ₀₅	13	14	14			0,7

Содержание сырого протеина в товарной продукции изучаемых сельскохозяйственных культур в меньшей мере зависело от применения гуминового удобрения Гумат Рост. Можно лишь отметить устойчивую тенденцию повышения содержания сырого протеина в вариантах с применением гуминового удобрения Гумат Рост в товарной продукции всех сельскохозяйственных растений.

Применение полного минерального удобрения $N_{60}P_{50}K_{90}$ способствовало повышению урожайности товарной продукции от 16–17 % у люпина белого, клевера лугового и яблони и до 40 % у озимой пшеницы, что связано с биологическими особенностями изучаемых растений, дозами минеральных удобрений, в первую очередь азотных, а также их эффективностью. Внесение полного минерального удобрения существенно увеличивало содержание сырого протеина в товарной продукции всех исследуемых сельскохозяйственных растений.

Погодные условия вегетационных периодов также оказали определенное влияние на агрономическую эффективность применения гуминовых и минеральных удобрений – в 2024 г. несколько большая урожайность товарной продукции отмечена для люпина белого, картофеля, капусты белокочанной и яблок, в 2025 г. – для озимой и яровой пшеницы, ярового рапса, сахарной свеклы, кукурузы, клевера лугового и райграса пастбищного.

В целом 2024 г. характеризовался более засушливыми, 2025 г. – более влажными условиями вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2. Показатели гидротермического коэффициента периода вегетации (май – сентябрь)

Годы исследования	Период					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Вегетация
2024	0,7	1,1	1,6	0,8	0,3	0,9
2025	2,4	2,8	2,3	0,9	0,5	1,8
среднее многолетнее	1,6	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5

Заключение

В исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве двукратная некорневая обработка посевов сельскохозяйственных культур (яровая и озимая пшеница, яровой рапс, люпин белый, картофель, сахарная свекла, кукуруза, клевер луговой, райграс пастбищный, капуста белокочанная, яблоня домашняя) гуминовым удобрением Гумат Рост (20 г/га по основным фазам роста и развития растений) увеличила урожайность товарной продукции на 7–11 % в зависимости от вида и биологических особенностей изучаемых культур.

Применение полного минерального удобрения увеличило урожайность исследуемых сельскохозяйственных культур на 16–40 %, что связано с биологическими особенностями изучаемых растений, дозами минеральных удобрений, в первую очередь азотных, а также их эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биотестирование гуминовых продуктов как потенциальных ремедиантов / В. А. Терехова, Е. В. Федосеева, М. И. Панова, С. Н. Чуков // Почвоведение. – 2022. – № 7. – С. 795–807.
2. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
3. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
4. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак. – Минск, 2003. – 176 с.
5. Новые виды гуминовых удобрений в адаптивном земледелии / А. В. Шарапов, А. Н. Гаврилюк, В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4. – С. 164–166.
6. Поволоцкая, Ю. С. Краткий обзор гуминовых препаратов / Ю. С. Поволоцкая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5-1. – С. 37–40.
7. Босак, В. М. Агразкалагічныя аспекты выкарыстання арганічных угнаенняў / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, А. У. Дамнянкова // Хімічная тэхналогія і тэхніка. – Минск: БГТУ, 2025. – С. 464–467.
8. Босак, В. М. Агразкалагічныя аспекты выкарыстання мінеральных угнаенняў / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, А. У. Дамнянкова // Лесное хозяйство. – Минск: БГТУ, 2026. – С. 256–259.
9. Босак, В. М. Арганічныя ўгнаенні: роля ў забеспячэнні харчовай бяспекі і ўзнаўленні глебавай урадлівасці / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка, Н. У. Улаховіч // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2025. – Вып. 10. – С. 22–24.
10. Босак, В. М. Выкарыстанне гумінавых прэпаратаў пры вырошчванні вострасмакавых культур / В. М. Босак, Т. У. Сачыўка // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы, перспективы. – Минск: Колорград, 2021. – С. 68–70.
11. Босак, В. Н. Влияние минеральных удобрений и гуминовых препаратов на урожайность чечевицы / В. Н. Босак, Н. В. Улахович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно: ГГАУ, 2024. – Т. 64. – С. 27–32.
12. Босак, В. Н. Применение удобрений и регуляторов роста при возделывании пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Е. В. Яковлева // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3. – С. 37–42.
13. Козловская, И. П. Влияние удобрений, агроメリорантов и гуминовых препаратов на урожайность и качество капусты белокочанной / И. П. Козловская, Е. В. Сачивко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 38–42.

14. Максимова, С. Л. Применение жидких гуминовых удобрений на основе биогумуса в интенсивном земледелии / С. Л. Максимова, В. Н. Босак, Е. Г. Лузин. – Минск, 2014. – 18 с.
15. Особенности применения гуминового удобрения Гумат Рост при возделывании салата листового в защищенном грунте / И. И. Сергеева, М. М. Добродькин, Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Инновационные агротехнологии в растениеводстве. – Горки: БГСХА, 2026. – С. 248–249.
16. Приемы возделывания бобовых овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, О. Н. Минюк [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – 183 с.
17. Применение вермикомпоста (биогумуса) в интенсивном земледелии / С. Л. Максимова, М. Ю. Мухин, Т. М. Шаванова [и др.]. – Минск, 2011. – 19 с.
18. Применение новых видов гуминовых удобрений в агробиоценозах / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, А. В. Шарапов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 14 с.
19. Применение регуляторов роста при возделывании овощных, пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич, Н. В. Улахович // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 47–49.
20. Роль гуминовых удобрений в обеспечении продовольственной безопасности / Г. П. Шушкевич, В. Н. Босак, О. А. Соколов, И. А. Абрамов // Наука и инновационные технологии в решении проблем продовольственной безопасности. – Горки, 2025. – Ч. 1. – С. 157–160.
21. Сачивко, Е. В. Применение гуминовых удобрений при возделывании капусты белокочанной / Е. В. Сачивко, В. Н. Босак, И. И. Сергеева // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2025. – С. 273–274.
22. Сачивко, Т. В. Эффективность применения гуминовых удобрений при возделывании пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 337–339.
23. Улахович, Н. В. Агроэкономическая эффективность применения гуминовых препаратов при возделывании зернобобовых культур / Н. В. Улахович, В. Н. Босак // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2025. – С. 333–336.
24. Эффективность применения гуминового удобрения Гумат Рост в агробиоценозах / Г. П. Шушкевич, В. Н. Босак, О. А. Соколов [и др.] // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2025. – № 4. – С. 16–20.
25. Bosak, V. Effectiveness of the use of new types of humic fertilizers in agrocenoses / V. Bosak, G. Shushkevich, O. Sokolov // The role of biotechnology in the sustainable development of the agricultural sector. – Aşgabat: Ylym, 2025. – P. 269–271.
26. Применение гуминового препарата Гумат Рост в земледелии / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Н. В. Улахович [и др.]. – Минск, 2024. – 14 с.
27. Применение гуминового удобрения Гумат Рост в агробиоценозах / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, И. И. Сергеева [и др.]. – Минск, 2025. – 20 с.
28. Применение гуминового удобрения Гумат Рост с КАС / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, И. И. Сергеева [и др.]. – Минск, 2025. – 11 с.
29. Application of Humic Fertilizer Gumat Rost in Agrobiocenoses / V. N. Bosak, T. V. Sachivko, I. I. Sergeeva [et al.]. – Minsk, 2026. – 24 p.
30. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
31. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
32. Лапа, В. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний макро-, микроудобрений и регуляторов роста растений в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / В. В. Лапа, М. В. Рак, С. А. Титова. – Минск: ИПА, 2008. – 36 с.
33. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, технических и кормовых растений / Ф. И. Привалов, В. В. Гракун, Э. П. Урбан [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – 463 с.
34. Почвенная характеристика опытного участка «Полигон» / В. Н. Босак, Е. Ф. Валейша, Т. В. Сачивко [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 28–30.