

Кормопроизводство

УДК 631.81: 633.1: 631.445

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

А. Л. Бирюкович, кандидат сельскохозяйственных наук

В. Н. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

Аннотация

На антропогенно-преобразованных торфяных почвах максимальная урожайность зерна озимой тритикале (54,7 ц/га) была получена при внесении АДОБ Профит в фазу кущения и выхода в трубку, а также композиции Экогум Mn + Экогум Cu + Микро-стим В в фазу колошения. Прибавка составила 41,7 %. Урожайность 59,7 ц/га получена при внесении Эко-сила + Экогума ФК + Экогума Комплекс (фазы ВВВВ и выхода в трубку) + Экосила + Экогума Комплекс (колошение).

Озимая рожь при внесении в фазу кущения Экосила + АДОБ Профит + Экогума Mn + Экогума Cu + Микро-стима В сформировала урожайность 51,4 ц/га. Прибавка урожайности получена за счет увеличения длины колоса (на 5,7 %). Внесение Экосила + АДОБ Профит + Экогума Mn + Экогума Cu + Микро-стима В в фазы кущения и выхода в трубку и Экосила + Экогума Mn + Экогума Cu + Микро-стима В в фазу колошения обеспечило получение урожайности зерна 53,4 ц/га.

Ключевые слова: мелиорированные антропо-генно-преобразованные торфяные почвы, урожай-ность, микроэлементы, озимые зерновые культуры, структура урожая, внекорневая подкормка, фаза развития растений.

Abstract

A. L. Biryukovich, V. N. Filippov

THE EFFECT OF MICRONUTRIENTS ON THE YIELD OF WINTER CEREALS ON ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED PEAT SOILS

On anthropogenically transformed peat soils, the maximum yield of winter triticale grain (54.7 c/ha) was obtained by introducing Adobe profit into the tillering phase and entering the tube, and the composition Ecogum Mn + Ecogum Cu + Microstim B into the earing phase. The increase was 41.7%. The same yield (59.7 c/ha) was obtained when applying Ecosil + Ecohum FC + Ecohum Complex (the Time of the Resumption of Spring Vegetation and outlet into the tube) + Ecosil + Ecohum Complex (earring). Winter rye when introduced into the tillering phase of Ecosil+Adobe profit + Ecogum Mn + Ecogum Cu + Microstim B generated a yield of 51.4 c/ha. The increase in yield was obtained by increasing the length of the ear by 5.7%. The introduction of Ecosil + Adobe profit + Ecogum Mn + Ecogum Cu + Microstim B into the tillering phase and exit into the tube and Ecosil + Ecogum Mn + Ecogum Cu + Microstim B into the earing phase ensured a grain yield of 53.4 c/ha.

Keywords: reclaimed anthropogenically transformed peat soils, yield, microelements, winter grain crops, crop structure, foliar top dressing, phase of plant development.

Введение

Руководством страны поставлена задача работникам сельскохозяйственного производства всех регионов Беларуси – получать стабильные урожаи растениеводческой продукции независимо от погодных условий. Сложность заключается в устойчивом увеличении производства продовольственного и фуражного зерна.

Приоритетное направление специализации сельского хозяйства – животноводство,

обеспечивающее основную часть экспорта продовольствия. В постановлениях правительства Республики Беларусь, определяющих условия дальнейшего развития агропромышленного комплекса, предусматривается ежегодное строительство животноводческих комплексов и ферм. Экономическая эффективность животноводства предполагает создание высокопродуктивной и устойчивой кормовой базы, основу которой составляют

зерно и продукты его переработки. В этой связи особое значение придается уровню развития зернового хозяйства страны. Деятельность сельскохозяйственных организаций республики направлена на производство 10 млн тонн молока и более 2 млн тонн мяса. Для этого необходимо ежегодно вырабатывать не менее 5 млн тонн фуражного зерна.

Стратегия оптимизации производства зерна на период до 2030 г. предполагает сохранение и стабилизацию посевных площадей, повышение урожайности, совершенствование технологий возделывания. Достижение стратегических целей и задач обеспечивается, прежде всего, полной реализацией агробиологического потенциала почв [1]. В этом плане велики возможности и резервы у мелиорированных земель, в том числе и антропогенно-преобразованных торфяных почв.

В настоящее время значительная часть данных почв изменила свои водно-физические свойства: так, в них снизилось содержание доступных форм микро- и макроэлементов. Их дефицит является лимитирующим фактором в формировании урожая сельскохозяйственных культур [2].

Объекты и методика исследований

В 2021–23 гг. на антропогенно-преобразованных торфяных почвах (на территории КСУП «Полесская станция» Лунинецкого р-на Брестской обл.) были проведены опыты с озимыми зерновыми культурами.

В почве опыта с озимой рожью Алькора содержание органического вещества (далее – ОВ) – 21,03 %, pH_{KCl} – 5,74, P_2O_5 – 168 мг/кг, K_2O – 80, меди – 2,0, серы – 2,7, бора – 0,6, цинка – 3,9 мг/кг почвы; УГВ = 125 см.

Почва опыта с озимой тритикале Импульс имела следующие характеристики: мощность торфа 0,2–0,3 м, ОВ – 12,37 %, pH_{KCl} – 5,48, P_2O_5 – 631 мг/кг, K_2O – 428 мг/кг, меди – 10,9, серы – 2,9, бора – 0,9 мг/кг почвы; УГВ = 120 см.

Известкование осуществлялось под предшествующую культуру (кукурузу) – 4,5 т/га доломитовой муки. В период вегетации озимых зерновых культур проводили внекорневое внесение микроудобрений по следующей схеме:

- 1) без обработки (контроль);

Эффективное использование преобразованных торфяных почв затрудняется вследствие неоднородности рельефа, особенностей водного режима, пестроты почвенного плодородия, различий в содержании макро- и микроэлементов. Несмотря на происходящую трансформацию мелиорированных торфяных почв, их агробиологический потенциал достаточно высок (7000–8000 к. ед./га). Однако в антропогенно-преобразованных торфяных почвах не хватает микроэлементов, необходимых для получения устойчивых урожаев.

Продуктивность зерновых культур на мелиорированных торфяных почвах существенно зависит от их обеспеченности важнейшими микроэлементами, особенно медью, которая повышает устойчивость почв к заболеваниям, а также урожайность и качество зерна.

Эффективным приемом применения микроудобрений являются некорневые подкормки культур.

Цель исследований – установить влияние микроудобрений на урожайность зерна озимых зерновых в условиях антропогенно-преобразованных торфяных почв Полесья.

- 2) АДОБ Профит (8 г);
- 3) АДОБ Профит (8 г) + Mn (4 мл) + Cu (4 мл) + B (4 мл);
- 4) Экогум ФК (4 мл) + Экогум Комплекс (4 мл);
- 5) Экогум ПМКТ* Фосфор (8 мл) + Экогум ПМКТ Калий (8 мл) + Экогум Комплекс (4 мл);
- 6) Экосил (4 мл) + АДОБ Профит (4 мл) + Mn (4 мл) + Cu (4 мл) + B (4 мл);
- 7) Экосил (0,4 мл) + Экогум ФК (4 мл) + Экогум Комплекс (4 мл);
- 8) Экосил (0,4 мл) + Экогум ПМКТ Фосфор (8 мл) + Экогум ПМКТ Калий (8 мл) + Экогум Комплекс (4 мл).

Площадь деланки 28 м², повторность трехкратная.

Осенние заморозки 2022–2023 гг. ($t_{\text{возд.}}^{\circ C} = -6^{\circ C}$) до прекращения вегетации растений и температура зимой -10 – $-12^{\circ C}$ на фоне отсутствия снежного покрова отрицательно сказались на состоянии озимых культур. Частые оттепели в зимний период 2023 г. вызы-

* Здесь и далее ПМКТ – полиминеральный концентрат торфа.

вали возобновление вегетации растений, резко усложняли их перезимовку в связи с большим расходом углеводов на рост и дыхание. Особенно это сказалось на поздних посевах озимых зерновых культур 2022 г., когда осенняя закалка оказалась недостаточной для необходимого накопления сахаров в узлах кущения. Повреждение растений в период кущения на отдельных участках поля произошло в результате их выпирания и колебаний дневных и ночных темпе-

Результаты исследований и их обсуждение

Учеты показали, что на урожайность зерна, выращивавшегося на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья, повлияло внесение микроудобрений. Данные учетов в среднем за три года представлены в табл. 1–6.

Так, из табл. 1 следует, что внесение АДОБ Профит в фазу кущения (время возобновления весенней вегетации, далее – ВВВВ) и выхода в трубку, а также композиции Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В в фазу колошения (вариант 4) обеспечили получение урожайности озимой тритикале 54,7 ц/га. Прибавка к контролю (без обработки) составила 41,7 %.

Следует отметить, что сокращение числа обработок, то есть перенос внесения Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В в фазу кущения тритикале (вариант 5) или в фазу выхода в трубку (вариант 6), не увеличивало прибавку урожайности и даже несколько снижало ее. Только дополнительное внесение микроудо-

ратур. Промерзание торфяной почвы в ночное время в мае 2023 г. (до $-8,2^{\circ}\text{C}$ на глубине 2 см) и ее прогревание днем привели к повреждению и разрыву корней, обнажению узлов кущения растений на отдельных участках посевов.

Майские заморозки на осушенных землях в 2023 г. неблагоприятно сказались на вегетации и развитии растений, вызвали стерильность колоса озимой ржи.

брений Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В в фазу колошения культуры (вариант 7) увеличивало ее урожайность до 54,1 ц/га.

Внесение композиции Экогум ФК, Экогум Комплекс, ПМКТ Фосфор, ПМКТ Калий в разные фазы онтогенеза озимой тритикале незначительно повышало урожайность зерна по сравнению с вариантами с АДОБ Профит: 36,1–49,7 ц/га (табл. 2). Более высокую урожайность зерна обеспечило двухкратное внесение Экогума ФК + Экогума Комплекс в фазы ВВВВ и выхода в трубку – 46,7 ц/га (вариант 3). Прибавка к контролю составила 28,8 %; она была обеспечена увеличением длины колоса (10,2 см) и количества зерен в колосе (46,7 шт.). Однократное внесение Экогума ФК + Экогума Комплекс в фазу кущения (вариант 2) повышало урожайность тритикале на 19,9 %: 46,3 ц/га за счет увеличения m_{1000} зерен по сравнению с контролем на 1,5 г.

Таблица 1. Влияние комплексного внесения микроудобрений с АДОБ Профит на урожайность зерна и структуру урожая озимой тритикале Импульс, ц/га

№ варианта	Удобрение, фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	К-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	38,6	37,0	9,8	45,0	–	–
2	АДОБ Профит (ВВВВ)	42,1	39,4	8,9	43,4	3,5	9,1
3	АДОБ Профит (ВВВВ и выход в трубку)	46,3	34,3	9,1	41,9	7,7	19,9
4	АДОБ Профит (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (колошение)	54,7	36,9	8,9	43,5	16,1	41,7
5	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ)	52,0	39,5	9,7	45,1	13,4	34,7
6	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку)	41,5	39,5	9,2	43,3	2,9	7,5
7	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (колошение)	54,1	37,6	9,1	43,3	15,5	40,2

Таблица 2. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экогумом и ПМКТ на урожайность зерна и структуру урожая озимой тритикале Импульс, ц/га

№ варианта	Удобрение, фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	38,6	37,0	9,8	45,0	–	–
2	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ)	46,3	38,5	9,2	43,9	7,7	19,9
3	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	49,7	37,9	10,2	46,7	11,1	28,8
4	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	47,7	39,2	9,3	46,4	9,1	23,6
5	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ)	36,1	36,2	9,4	42,2	-2,5	-6,5
6	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	46,1	35,7	9,3	44,1	7,5	19,4
7	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	47,7	37,4	9,3	44,2	9,1	23,6

Таблица 3. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экосилом на урожайность зерна и структуру урожая озимой тритикале Импульс, ц/га

№ варианта	Удобрение и фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	38,6	37,0	9,8	45,0	-	-
2	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ)	54,5	36,3	9,3	42,7	15,9	41,2
3	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку)	52,4	35,8	10,1	45,2	13,8	35,9
4	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку) + Экосил + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (колошение)	55,9	38,9	9,2	40,6	17,3	44,7
5	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ) – контроль	54,3	38,6	10,1	45,0	15,7	40,7
6	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	51,5	38,5	9,2	46,6	12,9	33,4
7	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	59,7	38,9	9,5	41,4	21,1	54,7
8	Экосил + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ)	49,8	39,0	8,6	44,4	11,2	29,0
9	Экосил+ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	52,9	37,0	9,3	42,3	14,3	37,0
10	Экосил + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	59,0	39,7	9,9	47,7	20,4	52,8

В табл. 3 показано, что максимальная биологическая урожайность зерна озимой тритикале – 59,7 ц/га – получена при обработке посева в фазу кущения и выхода в трубку следующими микроудобрениями: Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс и в фазу колошения – Экосил + Экогум Комплекс (вариант 7). Прибавка урожайности к контролю составила 54,7 %.

Отметим, что применение Экосила в композициях с другими микроэлементами обеспечивало довольно высокую прибавку урожайности зерна тритикале и в других вариантах – 29,0–54,7 %. Поэтому для получения ощутимой прибавки урожайности в фазу кущения можно ограничиться внесением композиции Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (вариант 2), обеспечивавшей урожайность 54,5 ц/га и прибавку зерна 41,1 % к контролю.

Учет урожайности озимой ржи Алькора показал, что внесение микроудобрений с АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В в фазу кущения и выхода в трубку (вариант 6) в среднем за 3 года увеличили ее до 48,8 ц/га, или на 15,9 %. В этом варианте длина колоса составила 9,2 см, то есть на 5,7 % больше, чем на контроле.

Комплексное внесение микроудобрений с Экогумом ФК + Экогум Комплекс в фазы кущения и трубкавания с Экогумом Комплекс в фазу колошения озимой ржи (вариант 4) увеличили урожайность ржи до 50,3 ц/га, или на 19,5 % (табл. 5). Прибавка урожая была обеспечена за счет увеличения количества зерен в колосе до 49,3 шт., или на 4,2 % больше, чем на контроле (без обработки – 47,3 шт.). Однократное внесение ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс в фазу ВВВВ (вариант 5) повысило урожайность ржи до 46,7 ц/га.

Высокая урожайность озимой ржи при комплексном внесении микроудобрений с Экосилом была получена при внесении Экосила + АДОБ Профит + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В в фазу кущения (вариант 2) и составила 51,4 ц/га (прибавка к контролю – 22,1 %) (табл. 6). Прибавка урожайности обеспечивалась за счет увеличения длины колоса: 9,2 см, то есть на 5,7 % больше, чем на контроле. Внесение в фазы кущения и выхода в трубку Экосила + АДОБ Профит + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В и в фазу колошения Экосила + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В (вариант 4) дало 53,4 ц/га. Однако в этом варианте необходимо трехразовое внесение микроэлементов.

Таблица 4. Влияние комплексного внесения микроудобрений с АДОБ Профит на урожайность зерна и структуру урожая озимой ржи Алькора, ц/га

№ варианта	Удобрение, фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	К-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	АДОБ Профит (ВВВВ)	43,3	33,6	8,9	46,3	1,2	2,9
3	АДОБ Профит (ВВВВ и выход в трубку)	42,9	33,7	9,0	42,3	0,8	1,9
4	АДОБ Профит (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (колошение)	48,1	33,2	9,1	41,4	6,0	14,3
5	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ)	37,1	30,8	8,9	42,2	-5,0	-11,9
6	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку)	48,8	31,1	9,2	45,3	6,7	15,9
7	АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В (колошение)	49,9	32,7	9,1	42,5	7,8	18,5

Таблица 5. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экогумом и ПМКТ на урожайность зерна и структуру урожая озимой ржи Алькора, ц/га

№ варианта	Удобрение, фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	К-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ)	33,1	30,3	9,1	44,3	–9	–21,4
3	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	35,0	31,5	9,7	44,6	–7,1	–16,9
4	Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	50,3	35,1	9,7	49,3	8,2	19,5
5	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ)	46,7	31,2	9,0	44,9	4,6	10,9
6	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	46,2	30,7	9,6	42,3	4,1	9,7
7	ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	48,5	33,2	9,6	49,5	6,4	15,2

Таблица 6. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экосиллом на урожайность зерна и структуру урожая озимой ржи Алькора, ц/га

№ варианта	Удобрение, фаза растения	Урожайность, ц/га	m_{1000} зерен, г	Длина колоса, см	К-во зерен в колосе, шт.	± прибавка урожайности	
						ц/га	%
1	Без обработки – контроль	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ)	51,4	31,3	9,2	43,5	9,3	22,1
3	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку)	38,9	29,8	8,7	43,0	–3,2	–7,6
4	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + Микростим В (ВВВВ и выход в трубку) + Экосил + Экогум Мп + + Экогум Си + Микростим В (колошение)	53,4	34,5	8,9	44,9	11,3	26,8
5	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ)	43,3	31,7	9,0	43,3	1,2	2,9
6	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	40,7	30,6	8,7	42,4	–1,4	–3,3
7	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экосил + + Экогум Комплекс (колошение)	52,3	32,0	8,8	43,1	10,2	24,2
8	Экосил + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ)	42,2	33,5	8,9	46,8	0,1	0,2
9	Экосил + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку)	44,0	33,2	8,7	43,7	1,9	4,5
10	Экосил+ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	50,8	33,6	9,5	48,1	8,7	20,7

На основании проведенных исследований разработаны методические рекомендации по применению макро- и микроудобрений на посевах зерновых культур с учетом внутривидовой пестроты плодородия торфяных

почв [3], что обеспечивает повышение урожайности зерновых на 0,5–1,0 т/га, экономию минеральных удобрений – 16–35 кг д. в. (28–59 руб./га), снижение затрат на производство зерна (6–15 %).

Заключение

1. На антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья в среднем за 3 года была получена максимальная биологическая урожайность зерна:

- 54,7 ц/га озимой тритикале Импульс – при внесении АДОБ Профит в фазы кущения и выхода в трубку, а также композиции Экогум Мп + Экогум Си + Микростим В в фазу колошения; прибавка к контролю составила 41,7 %. Соотносимо по объему урожайность зерна – 59,7 ц/га – обеспечило внесение Экосила + Экогума ФК + Экогума Комплекс (ВВВВ и выход в трубку) + Экосила + Экогума Комплекс (фаза колошения), но для этого потребовалась трехразовая обработка посева;

- 51,4 ц/га озимой ржи Алькора – при внесении в фазу кущения Экосила + АДОБ Профит + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В. Прибавка урожайности обеспечивалась за счет увеличения длины колоса – на 5,7 % по сравнению с контролем. Внесение Экосила + АДОБ Профит + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В в фазы кущения и выхода в трубку и Экосила + Экогума Мп + Экогума Си + Микростима В в фазу колошения обеспечило получение урожайности зерна 53,4 ц/га.

2. Разработаны методические рекомендации по применению макро- и микроудобрений на посевах зерновых культур с учетом внутривидовой пестроты плодородия торфяных почв.

Библиографический список

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс] : протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10 / Совет Министров Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 30.04.2024.

2. Анженков, А. С. Сохранение и повышение плодородия торфяных почв / А. С. Анженков, В. Н. Филиппов // Мелиорация. – 2023. – № 1 (103). – С. 47–52.

3. Бирюкович, А. Л. Методические рекомендации по применению макро- и микроудобрений на посевах зерновых культур с учетом внутривидовой пестроты плодородия торфяных почв / А. Л. Бирюкович, В. Н. Филиппов, А. А. Рыбченко // РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2024. – 28 с.

Поступила 17 мая 2024 г.