

• Кормопроизводство •

УДК 631.82:633.1:631.442

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННО- ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

А. Л. Бирюкович, кандидат сельскохозяйственных наук

В. Н. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук

А. А. Рыбченко, научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

Аннотация

На антропогенно-преобразованной торфяной почве необходимо внесение Экосила + Экогума ФК + Экогума Комплекс в фазы кущения и выхода в трубку, а также Экосила + Экогума Комплекс в фазу колошения, что обеспечивает сбор зерна озимой тритикале 59,7 ц/га, прибавку урожайности 21,1 ц/га (или 726,3 руб/га). Озимая рожь в среднем за три года сформировала урожайность 51,4 ц/га, а внесение Экосила + АДОБ Профит + Экогума Mn + Экогума Cu + МикроСтива В в фазу кущения дало прибавку урожайности 12,8 ц/га (366,4 руб/га).

Ключевые слова: антропогенно-преобразованная торфяная почва, озимая тритикале, озимая рожь, микроудобрения.

Abstract

A. L. Biryukovich, V. N. Filippov, A. A. Rybchenko

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MACRO- AND MICROFERTILIZERS FOR GRAIN CROPS ON ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED PEAT SOILS

On anthropogenically transformed peat soil, it is necessary to introduce Ecosil + Ecohum FC + Ecohum Complex into the tillering phases and exit into the tube and Ecosil + Ecohum Complex into earing, which ensures the harvesting of winter triticale grain 59.7 c/ha, an increase in yield of 21.1 c/ha (or 726.3 rubles/ha). Winter rye on average for 3 years generated a yield of 51.4 c/ha, and the introduction of Ecosil + ADOBE Profit + Ecogum Mn + Ecogum Cu + MicroStim B in the tillering phase provided an increase in yield of 12.8 c/ha (with a cost of 366.4 rubles/ha).

Keywords: anthropogenically transformed peat soil, winter triticale, winter rye, micro fertilizers.

Введение

С повышением уровня урожайности сельскохозяйственных культур увеличивается вынос микроэлементов из почвы. Особенно растет потребность в микроудобрениях при внесении высоких доз, например, фосфорных удобрений, что приводит к недополучению растениями цинка, калийных – к уменьшению доступности бора, азотных – меди и молибдена; кроме того, известкование препятствует поглощению микроэлементов.

Применение микроудобрений необходимо, в первую очередь, при возделывании

сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям, а также на почвах с низким содержанием микроэлементов.

По данным Института почвоведения и агрохимии [1], площадь торфяных почв на пашне составляет 245,8 тыс. га, антропогенно-преобразованных – 89,0 тыс. га. Комплексное применение удобрений на таких почвах обеспечивает повышение урожайности зерновых в среднем на 6,6 ц/га, достигая 60 ц/га и более [2, с. 232].

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2021–2023 гг. на антропогенно-преобразованной торфяной

почве (КСУП «Полесская станция», Лунинецкий р-н Брестской обл.).

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: мощность торфа – 0,2–0,3 м; pH_{KCl} – 5,48; содержание органического вещества (ОВ) – 12,4 %, P_2O_5 – 631, K_2O – 428 мг/кг, меди – 10,9 мг/кг, серы – 29,2 мг/кг. Известкование в дозе 4,5 т/га проведено под предшествующую культуру. УГВ – 120 см. Озимую тритикале Импульс сеяли в третьей декаде сентября – первой декаде октября с нормой высева 4,5 млн шт./га. Удобрение – $P_{45}K_{150}$.

Сев озимой ржи Алькора (4,2 млн шт/га) осуществлялся во второй декаде октября. Агрохимическая характеристика участка: pH_{KCl} – 5,74; ОВ = 21,0 %; P_2O_5 – 168 мг/кг; K_2O – 80 мг/кг; медь – 2,2 мг/кг; сера – 2,7 мг/кг; бор – 0,6 мг/кг; цинк – 3,9 мг/кг. УГВ – 100 см. Удобрение – $P_{30}K_{120}$. Весной в фазу кущения посевы подкормили КАС – 40 кг/га (по 2 раза), химическая прополка произведена гербицидом Примадонна – 0,8 л/га.

Убирали зерновые в третьей декаде июля. Микроудобрения и биологически активные

вещества вносили в фазы кущения, выхода в трубку и колошения культур. Учетная площадь делянки – 28 м², повторность трехкратная.

По данным Полесской метеостанции, период с апреля по сентябрь 2021 г. был более холодным и влажным по сравнению с среднегодовалыми показателями (табл. 1). В 2022 г. сумма среднесуточных температур воздуха также была ниже нормы (10,1 °С против 15,2 °С); кроме того, аналогичный период указанного года в то же время отличался засушливостью (сумма осадков составила 25 % нормы). Метеорологические условия 2023 г. были контрастными как по среднесуточным температурам воздуха, так и по количеству осадков. Оптимальные условия для роста культур наступили во второй декаде апреля, когда среднесуточная температура воздуха составила +10 °С. Майские заморозки 2023 г. неблагоприятно сказались на вегетации и развитии растений, вызывали стерильность колоса озимой ржи.

Таблица 1. Метеорологические условия 2021–2023 гг. (данные Полесской метеостанции)

Месяц	Декада	Среднесуточная температура воздуха, °С				Сумма атмосферных осадков, мм			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	норма	2021 г.	2022 г.	2023 г.	норма
Апрель	I-я	4,7	4,1	6,6	–	2,4	26,1	24,1	–
	II-я	9,5	5,2	10,0	–	29,3	4,9	21,5	–
	III-я	5,6	8,2	10,1	–	8,6	20,2	13,0	–
	Ср., ∑	6,6	5,8	8,9	8,1	40,3	17,1	58,6	35,0
Май	I-я	9,9	6,6	8,6	–	21,1	10,8	2,9	–
	II-я	14,1	4,1	14,5	–	49,2	12,8	4,8	–
	III-я	14,0	24,3	15,7	–	20,5	12,4	0,0	–
	Ср., ∑	12,7	11,7	12,9	14,0	90,8	12,0	7,7	66,0
Июнь	I-я	16,7	6,5	15,4	–	8,6	17,6	0,0	–
	II-я	19,1	11,0	17,5	–	14,6	18	29,6	–
	III-я	22,8	1,5	18,8	–	4,8	20,7	54,8	–
	Ср., ∑	19,5	6,3	17,2	18,2	28,0	18,8	84,4	79,0
Июль	I-я	22,1	14,0	19,3	–	103,6	19,9	15,0	–
	II-я	24,8	32,8	19,4	–	9,0	16,3	22,8	–
	III-я	21,0	13,5	18,0	–	15,0	19,2	108,2	–
	Ср., ∑	22,6	20,1	18,9	19,3	127,6	18,5	146,0	78,0
Август	I-я	18,1	14,3	19,7	–	43,7	19,7	32,1	–
	II-я	18,5	3,9	21,7	–	10,2	22,1	0,0	–
	III-я	14,6	0,0	20,4	–	65,7	21,0	26,3	–
	Ср., ∑	17,1	6,1	20,6	18,8	119,6	20,9	58,4	62,0
Сентябрь	I-я	11,6	10,7	15,2	–	3,8	8,0	0,0	–
	II-я	12,7	10,8	16,3	–	28,0	39,6	15,0	–
	III-я	9,1	9,6	16,4	–	24,8	14,5	14,0	–
	Ср., ∑	11,1	10,4	16,0	12,5	56,6	13,2	12,3	82,1
Ср., ∑ (апрель – сентябрь)		14,9	10,1	15,8	15,2	462,9	100,5	367,4	402,1

Результаты исследований и их обсуждение

В период вегетации озимых зерновых культур осуществлялись внекорневые подкормки микроудобрениями и биологически активными веществами в следующих дозах: АДОБ Профит – 2 кг/га; Экогум Mn – 1 л/га; Экогум Cu – 1 л/га; МикроСтим В – 1 л/га; Экогум ФК – 1 л/га; Экогум Комплекс – 1 л/га; Экогум ПМКТ* Р – 2 л/га; Экогум ПМКТ К – 2 л/га; Экосил – 0,1 л/га. Сроки внесения микроудобрений приведены в табл. 2–7.

Учет урожайности озимой тритикале показал, что в среднем за 3 года внесение как АДОБ Профит в фазы кущения и выхода в трубку, так и композиции Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В в период колошения тритикале (вариант 4; далее – вар.) обеспечило получение урожайности 54,7 ц/га (табл. 2). Следует отметить, что сокращение числа обработок при переносе внесения Экогума Mn + Экогума Cu + МикроСтима В в фазу кущения (вар. 5) или при выходе в трубку не повышало урожайности тритикале и даже снижало ее (вар. 6). Только дополнительное внесение в фазу колошения микроудобрений Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (вар. 7) увеличивало урожайность культуры до 54,1 ц/га. При внесении Экогума Mn + Экогума Cu + МикроСтима В в фазу кущения (вар. 5) число обработок было минимальным, а прибавка урожайности составила 34,8 % за счет увеличения массы 1000

зерен (39,5 г), длины колоса (9,7 см), числа зерен в колосе (45,1 шт.).

Внесение композиций Экогум ФК, Экогум Комплекс, Экогум ПМКТ Р и Экогум ПМКТ К в разные фазы онтогенеза озимой тритикале незначительно повышало урожайность зерна по сравнению с вариантами, включающими АДОБ Профит: она составила 36,1–49,7 ц/га (табл. 3). Внесение Экогума ФК + Экогума Комплекс в фазы кущения и выхода в трубку (вар. 3) позволило сформировать более высокую урожайность озимой тритикале (49,7 ц/га) за счет увеличения длины колоса (до 10,2 см) и количества зерен в нем (46,7 шт.).

Комплексное внесение различных микроудобрений с Экосилом обеспечивало получение урожайности озимой тритикале 49,8–59,7 ц/га; прибавки составили 11,2–21,1 ц/га, или 29,0–54,7 % к контролю (табл. 4). Максимальная биологическая урожайность зерна озимой тритикале в среднем за 3 года получена при обработке посева в фазу кущения и выхода в трубку Экосилом + Экогумом ФК + Экогумом Комплекс; в фазу колошения – Экосилом + Экогумом Комплекс – 59,7 ц/га (вар. 7). Прибавка урожайности к контролю от внесения микроудобрений достигла 21,1 ц/га, или 54,7 %. В этом варианте масса 1000 зерен составила 38,9 г.

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

№ вариантов	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	АДОБ Профит (кущение)	42,1	39,4	8,9	43,4	3,5	9,0
3	АДОБ Профит (кущение и выход в трубку)	46,3	34,3	9,1	41,9	7,7	20,0
4	АДОБ Профит (кущение и выход в трубку) + Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (колошение)	54,7	36,9	8,9	43,5	16,1	41,8
5	АДОБ Профит + Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (кущение)	52,0	39,5	9,7	45,1	13,4	34,8
6	АДОБ Профит + Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (кущение и выход в трубку)	41,5	39,5	9,2	43,3	2,9	7,5
7	АДОБ Профит + Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (кущение и выход в трубку) + Экогум Mn + Экогум Cu + МикроСтим В (колошение)	54,1	37,6	9,1	43,3	15,5	40,1

*ПМКТ – полиметаллический концентрат торфа.

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

№ вариантов	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 (кущение)	46,3	38,5	9,2	43,9	7,7	19,9
3	Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	49,7	37,9	10,2	46,7	11,1	28,7
4	Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	47,7	39,2	9,3	46,4	9,1	23,4
5	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение)	36,1	36,2	9,4	42,2	–2,5	–6,4
6	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	46,1	35,7	9,3	44,1	7,5	19,4
7	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	47,7	37,4	9,3	44,2	9,1	23,5

Таблица 4. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экосилом на урожайность зерна и структуру урожая озимой тритикале, ц/га

№ вариантов	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	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (кущение)	54,5	36,3	9,3	42,7	15,9	41,1
3	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (кущение 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 (кущение 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 (кущение)	54,3	38,6	10,1	45,0	15,7	40,6
6	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	51,5	38,5	9,2	46,6	12,9	33,5
7	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	59,7	38,9	9,5	41,4	21,1	54,7
8	Экосил + Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение)	49,8	39,0	8,6	44,4	11,2	29,0
9	Экосил + Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	52,9	37,0	9,3	42,3	14,3	37,0
10	Экосил + Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	59,0	39,7	9,9	47,7	20,4	52,7

Таблица 5. Влияние комплексного внесения микроудобрений с АДОБ Профит на урожайность зерна и структуру урожая озимой ржи Алькора на торфяной почве, ц/га

№ вариантов	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	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	АДОБ Профит (кущение)	43,3	33,6	8,9	46,3	4,7	12,2
3	АДОБ Профит (кущение и выход в трубку)	42,9	33,7	9,0	42,3	4,3	11,2
4	АДОБ Профит (кущение и выход в трубку) + Экогум Мп + Экогум Си + + МикроСтим В (колошение)	48,1	33,2	9,1	41,4	9,5	24,7
5	АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + МикроСтим В (кущение)	37,1	30,8	8,9	42,2	–1,5	–3,8
6	АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + МикроСтим В (кущение и выход в трубку)	48,8	31,1	9,2	45,3	10,2	26,5
7	АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + МикроСтим В (кущение и выход в трубку) + + Экогум Мп + Экогум Си + + МикроСтим В (колошение)	49,9	32,7	9,1	42,5	11,3	29,3

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

№ вариантов	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	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение)	33,1	30,3	9,1	44,3	–5,5	–14,3
3	Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	35,0	31,5	9,7	44,6	–3,6	–9,4
4	Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	50,3	35,1	9,7	49,3	11,7	30,4
5	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + + Экогум Комплекс (кущение)	46,7	31,2	9,0	44,9	8,1	21,1
6	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	46,2	30,7	9,6	42,3	7,6	19,6
7	Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экогум Комплекс (колошение)	48,5	33,2	9,6	49,5	9,9	25,6

При обработке озимой тритикале в фазу кущения и выхода в трубку Экосилом + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогумом Комплекс и в фазу колошения Экосилом + Экогумом Комплекс (вар. 10) также была получена высокая урожайность зерна: 59,0 ц/га (прибавка 52,7 %). При внесении этой композиции длина колоса культуры достигла 47,7 см. Можно заметить, что применение Экосила в композициях с другими микроэлементами обеспечивало довольно высокую прибавку урожайности и в других вариантах (29,0–54,7 %). Поэтому для получения ощутимой прибавки в фазу кущения можно внести композицию Экосил + АДОб Профит + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (вар. 2), при которой урожайность зерна озимой тритикале составит 54,5 ц/га и прибавка относительно контроля 41,1 %.

Учет урожайности озимой ржи Алькора показал (табл. 5), что внесение микроудобрений с АДОб Профит + Экогумом Мп + Экогумом Си + МикроСтимом В в фазу кущения и выхода в трубку (вар. 6) увеличило ее в среднем за 3 года до 48,8 ц/га, или на 26,5 %. В этом варианте длина колоса составила 9,2 см (на 5,7 % больше, чем на контроле). Дополнительное внесение Экогума Мп + Экогума Си + МикроСtima В в фазу колошения культуры (вар. 7) повышало урожайность зерна ржи незначительно – до 49,9 ц/га (прибавка – 29,3 %).

Внесение микроудобрений с Экогумом ФК + Экогумом Комплекс в фазы кущения (вар. 2) и кущения и трубкавания (вар. 3) снижало урожайность зерна озимой ржи на 14,3 и 9,4 % соответственно. Дополнительное внесение Экогума Комплекс в фазу колошения (вар. 4) увеличивало урожайность культуры до 50,3 ц/га, прибавка составила 11,7 ц/га, или 30,4 % к контролю (табл. 6). Повышение урожайности обеспечивалось за счет увеличения количества зерен в колосе до 49,3 шт., или на 4,2 % больше, чем на контроле (47,3 шт.). Следует отметить, что внесение Экогума ПМКТ Р + Экогума ПМКТ К + Экогума Комплекс в фазы кущения (вар. 5), кущения и выхода в трубку (вар. 6) или кущения, выхода в трубку и колошения (вар. 7) не привело к дальнейшему росту урожайности ржи, хотя и обеспечило

получение прибавки урожайности к контролю (19,6–25,6 %) в основном за счет увеличения длины колоса на 3,4–10,3 %.

Максимальная урожайность озимой ржи при комплексном внесении микроудобрений с Экосилом (табл. 7) была получена при внесении Экосила + АДОб Профит + Экогума Мп + Экогума Си + МикроСtima В (фазы кущения и выходы в трубку) + Экосила + Экогума Мп + Экогума Си + МикроСtima В в фазу колошения (вар. 4) и составила 14,8 ц/га (38,4 %). При однократном внесении в фазу кущения Экосила + АДОб Профит + Экогума Мп + Экогума Си + МикроСtima В (вар. 2) урожайность тоже была высокой и составила 51,4 ц/га, прибавка к контролю – 33,2 %. Прибавка урожайности обеспечивалась за счет увеличения длины колоса, которая составила 9,2 см, или на 5,7 % больше, чем на контроле.

Анализ эффективности внесения микроудобрений под озимую тритикале по прямым затратам (стоимость микроудобрений + расходы на внесение) показал, что стоимость прибавок ее урожайности вследствие внесения микроудобрений с АДОб Профит находилась в диапазоне 37,5–439,7 руб/га, а от внесения микроудобрений с Экогумом и Экогумом ПМКТ – 152,4–390,7 руб/га. У озимой ржи эти показатели равны соответственно 117,7–268,3 руб/га и 288,1–284,4 руб/га. При внесении микроудобрений с Экосилом под озимую тритикале стоимость прибавок урожайности была выше, чем в других вариантах, и составила 392,0–726,3 руб/га (рис. 1).

Максимальная стоимость прибавок урожайности озимой тритикале отмечена после применения микроудобрений Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экосил + Экогум Комплекс (в фазу колошения) – 726,3 руб/га.

Внесение микроудобрений с Экосилом под озимую рожь обеспечило стоимость прибавок урожайности от 127,5 до 366,4 руб/га (рис. 2). Более высокая стоимость прибавок урожайности зерна озимой ржи (366,4 руб/га) была получена при внесении в фазу кущения микроудобрений Экосил + Адоб Профит + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (вар. 2).

Таблица 7. Влияние комплексного внесения микроудобрений с Экосилом на урожайность зерна и структуру урожая озимой ржи, ц/га

№ вариантов	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	42,1	36,1	8,7	47,3	–	–
2	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + МикроСтим В (кущение)	51,4	31,3	9,2	43,5	12,8	33,2
3	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + + Экогум Си + МикроСтим В (кущение и выход в трубку)	38,9	29,8	8,7	43,0	0,3	0,9
4	Экосил + АДОБ Профит + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (кущение и выход в трубку) + Экосил + + Экогум Мп + Экогум Си + МикроСтим В (колошение)	53,4	34,5	8,9	44,9	14,8	38,4
5	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение)	43,3	31,7	9,0	43,3	4,7	12,3
6	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	40,7	30,6	8,7	42,4	2,1	5,4
7	Экосил + Экогум ФК + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + Экосил + + Экогум Комплекс (колошение)	52,3	32,0	8,8	43,1	13,7	35,4
8	Экосил + Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение)	42,2	33,5	8,9	46,8	3,6	9,3
9	Экосил + Экогум ПМКТ Р + Экогум ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку)	44,0	33,2	8,7	43,7	5,4	13,9
10	Экосил + ПМКТ Р + ПМКТ К + Экогум Комплекс (кущение и выход в трубку) + + Экосил + Экогум Комплекс (колошение)	50,8	33,6	9,5	48,1	12,2	31,7

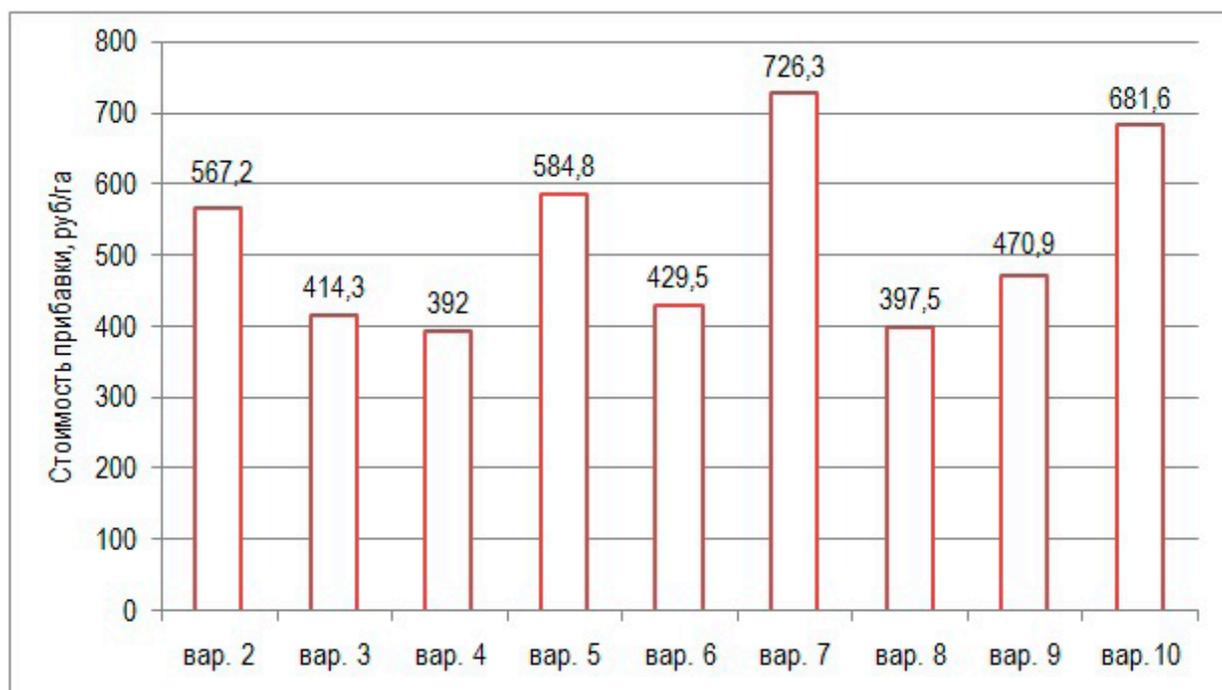


Рис. 1. Стоимость прибавок урожайности озимой тритикале от внесения микроудобрений с Экосилом, руб/га

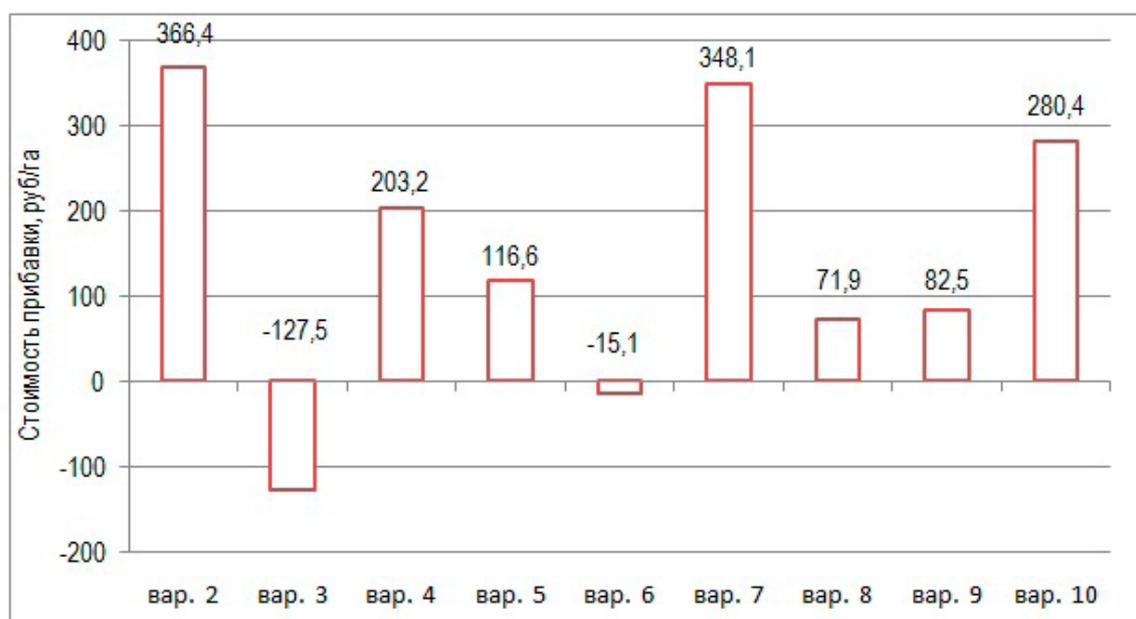


Рис. 2. Стоимость прибавки урожайности озимой ржи от внесения микроудобрений с Экосилом, руб/га

Заключение

Озимая тритикале Импульс на антропогенно-преобразованной торфяной почве при двукратном внесении удобрений Экосил, 0,1 л/га + Экогум ФК, 1 л/га + Экогум Комплекс, 1 л/га в фазы кущения и выхода в трубку + Экосил, 0,1 л/га + Экогум Комплекс, 1 л/га в фазу колошения обеспечивала сбор зерна 59,7 ц/га, прибавку урожайности 21,1 ц/га (или 726,3 руб/га).

Озимая рожь Алькора на антропогенно-преобразованной торфяной почве в среднем за 3 года сформировала урожайность 51,4 ц/га, а внесение Экосила + АДОБ Профит + Экогума Мп + Экогума Си + МикроСтива В в фазу кущения позволило получить прибавку урожайности 12,8 ц/га (или 366,4 руб/га).

Библиографический список

1. Почвы Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 632 с.
2. Семененко, Н. Н. Возделывание озимых зерновых культур на торфяных и антропогенно-преобразованных торфяных почвах / Н. Н. Семененко, А. С. Мееровский // Организационно-технические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отрасл. регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по земледелию ; рук. разработки Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск : Беларус. навука, 2012. – С. 224–233.

Поступила 23 сентября 2024 г.