

УДК 633.19: 631.5

***ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И  
КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО  
ПРЕДУРАЛЬЯ***

***Старцева А.В.,***

*аспирант,*

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический  
университет имени академика Д.Н. Прянишникова»;*

*г. Пермь, Россия*

*научный сотрудник,*

*«Пермский НИИСХ» - филиал ПФИЦ УрО РАН*

*г. Пермь, Россия*

***Акманаев Э.Д.,***

*кандидат с.-х. н., доцент,*

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический  
университет имени академика Д.Н. Прянишникова»;*

*г. Пермь, Россия*

**Аннотация**

В статье приведены результаты полевых экспериментов в 2023-2025 гг. с сортами озимой тритикале (Цекад 90 и Сибард) на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве Среднего Предуралья при использовании в технологии возделывания обработки семян и посевов биологическими препаратами ЭКО СП (гумусовое удобрение) и Альбит (регулятор роста, биофунгицид). На сорте Цекад 90 препарат Альбит, ТПС наибольшую урожайность обеспечил при использовании обработки семян и посевов в осенний период (4,22 т/га), гумусовый препарат ЭКО СП – при применении обработки семян (4,32 т/га), а также комплексной обработке семян и посевов

осенью (4,21 т/га). На сорте Сибард изучаемые препараты проявили свою эффективность при обработке семян и посевов на этом фоне независимо от срока проведения опрыскивания: при использовании Альбит, ТПС наибольшая урожайность составила 4,38 т/га (осенняя обработка посевов) и 4,39 т/га (весенняя обработка посевов); при использовании препарата ЭКО СП – 4,31 га и 4,34 т/га соответственно. Обработка семян изучаемыми препаратами способствовала снижению распространенности и развития корневой гнили на растениях изучаемых сортов озимой тритикале на 10-13 % и 3-5 % соответственно. Биопрепараты, способы и сроки их применения не оказали влияние на показатели кормовой ценности зерна. В целом, в условиях Среднего Предуралья можно получать фуражное зерно тритикале первого класса качества, ограничивающим фактором может быть содержание сырой золы. Экономическая оценка изучаемых приемов показала, что на сорте Цекад 90 наиболее рентабельным является вариант с обработкой семян гумусовым препаратом (27 %), на сорте Сибард – комплексная обработка семян и посевов препаратом Альбит, ТПС (27 %).

**Ключевые слова:** озимая тритикале, биологический препарат, урожайность, кормовое качество, экономическая оценка.

***INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD AND  
QUALITY OF WINTER TRITICALE GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE  
MIDDLE URALS***

***Startseva A.V.,***

*postgraduate student,*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State  
Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov»,*

*Perm, Russia*

*research assistant,*

*Perm Agricultural Research Institute – the division of Perm Federal Research Center  
Ural Branch Russian Academy of Sciences*

*Perm, Russia*

***Akmanayev E. D.,***

*Candidate of Agricultural Sciences, associate professor,*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State  
Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov»,*

*Perm, Russia*

### **Abstract**

The article presents the results of field experiments in 2023-2025 with winter triticale varieties (Tsekad 90 and Sibard) on sod-podzolic heavy loamy soil of the Middle Urals using the biological preparations ECO SP (humus fertilizer) and Albit (growth regulator, biofungicide) in the cultivation technology. On the Tsekad 90 variety, the Albit preparation, TPS showed the highest yield when using seed and crop treatment in the autumn period (4.22 t/ha), the humus preparation ECO SP - when using seed treatment (4.32 t/ha), as well as complex seed and crop treatment in the fall (4.21 t/ha). On the Sibard variety, the studied preparations demonstrated their efficiency in seed and crop treatment against this background, regardless of the spraying period: when using Albit, TPS, the highest yield was 4.38 t/ha (autumn plant crops) and 4.39 t/ha (spring plant crops); when using the ECO SP preparation – 4.31 ha and 4.34 t/ha, respectively. Seed treatment with the studied preparations contributed to a decrease in the prevalence and development of root rot on plants of the studied winter triticale varieties by 10-13% and 3-5%, respectively. Biological preparations, methods and periods of their application did not affect the feed value of grain. In general, in the conditions of the Middle Cis-Urals, it is possible to obtain forage grain of triticale of the first quality class, the limiting factor may be the content of raw ash. An economic assessment of the studied methods showed that for the Cekad 90 variety, the most

profitable option is the treatment of seeds with a humus preparation (27%), and for the Sibard variety, the most profitable option is the complex treatment of seeds and crops with the Albit, TPS preparation (27%).

**Keywords:** winter triticale, biological preparation, yield, forage quality, economic assessment.

**Введение.** Перспективной культурой, зерно которой может использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, является озимая тритикале [1, 2]. Для Пермского края тритикале является пока малораспространенной культурой, однако площади ее в регионе постепенно увеличиваются: в 2019 году посевная площадь под тритикале составила 0,2 тыс. га, в 2023 году – 2,6 тыс. га. Урожайность культуры в крае варьирует в зависимости от складывающихся погодных условий вегетационного периода и составляет по данным государственной статистики 1,1-1,6 т/га зерна [11]. Однако рядом исследований доказано, что озимая тритикале может формировать до 7-9 т/га зерна [5, 6, 10]. Тритикале, как озимая культура, подвержена стрессовым факторам, которые оказывают большое влияние на урожайность. В последние годы наблюдается значительный интерес к применению биологических препаратов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, способствующих укреплению устойчивости растений к разнообразным абиотическим и биотическим влияниям среды, что в свою очередь повышает продуктивность посевов [9, 12]. Поэтому целью наших исследований было оценить действие биологических препаратов на урожайность и качество зерна озимой тритикале в условиях Среднего Предуралья и дать экономическую оценку изучаемых элементов технологии возделывания.

**Методы исследований.** Для решения поставленной цели были проведены полевые эксперименты в трех закладках в 2022-2023 гг., 2023-2024 гг. и 2024-2025 гг. Закладка опытов была проведена на опытных полях «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН. Почва опытных участков дерново-Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

подзолистая тяжелосуглинистая. Опыт состоит из трех факторов: фактор А – сорт озимой тритикале (А<sub>1</sub> – Цекад 90; А<sub>2</sub> – Сибард); фактор В – биологический препарат (В<sub>1</sub> – Альбит, ТПС; В<sub>2</sub> – ЭКО СП (на основе гумусовых веществ)); фактор С – способ и срок обработки (С<sub>1</sub> – без обработки; С<sub>2</sub> – обработка семян; С<sub>3</sub> – обработка семян и опрыскивание посевов осенью; С<sub>4</sub> – посевов осенью; С<sub>5</sub> – обработка семян и опрыскивание посевов весной; С<sub>6</sub> – опрыскивание посевов весной). Опыт заложен методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности. Закладка опытов, а также наблюдения и исследования выполнялись в соответствии с установленными методиками опытного дела [3] и Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Лабораторные исследования проведены в аналитической лаборатории «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН по общепринятым методикам и ГОСТам. Анализ полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [3] с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2007. Ошибка корреляции существенна на 5 % уровне значимости. Для расчета экономической эффективности изучаемых приемов использовали нормативные документы, утвержденные директором «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН.

Технология возделывания культуры в опыте, за исключением изучаемых приемов, соответствовала рекомендованной для условий Среднего Предуралья. Перед посевом семена обрабатывали вручную изучаемыми препаратами, расход рабочего раствора 10 л/т. Обработку посевов провели согласно схеме опыта в фазе начало кущения (осень) и кущение (весна) растений с помощью ранцевого опрыскивателя, расход рабочего раствора 200 л/га.

**Результаты исследования.** В среднем за три года исследований достоверных различий по урожайности изучаемых сортов озимой тритикале нами не выявлено. Средняя урожайность сорта Цекад 90 составила 4,02 т/га, сорта Сибард – 4,13 т/га (таблица 1). Тем не менее выявлено, что сорт Цекад 90 был более отзывчив на применение ЭКО СП, на этом фоне средняя урожайность зерна составила 4,11 т/га, что существенно на 0,19 т/га выше, чем на фоне Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

использования препарата Альбит, ТПС (3,92 т/га) при  $НСР_{05}=0,09$  т/га. Наибольшая урожайность зерна была получена при обработке семян (4,32 т/га) и при комплексной обработке семян и посевов в осенний период гумусовым препаратом (4,21 т/га), разница с контролем составила 0,29-0,40 т/га или 7-10 %. При использовании препарата Альбит, ТПС наибольшая урожайность составила 4,22 т/га зерна, что превышает контрольный вариант (3,72 т/га) на 0,50 т/га 13 % ( $НСР_{05}=0,28$  т/га). Сорт Сибард был более отзывчив на комплексное применение изучаемых биологических препаратов вне зависимости от срока проведения опрыскивания: прибавка от применения препарата Альбит, ТПС составила 0,29-0,42 т/га (7-11 %), препарата ЭКО СП – 0,32-0,35 т/га (8-9 %), ( $НСР_{05}=0,28$  т/га). В среднем, анализируя полученные результаты по фактору С за три года проведения исследований, можно зафиксировать, что использование биологических препаратов Альбит, ТПС и ЭКО СП при обработке семян и опрыскивания на этом фоне независимо от срока его проведения существенно повышает урожайность зерна на 6-10 % или 0,23-0,38 т/га (контроль без обработки – 3,90 т/га).

Таблица 1 – Урожайность зерна озимой тритикале при использовании биопрепаратов, т/га, среднее за 2023-2025 гг.

Сорт (А)	Способ и срок применения препарата (С)	Биопрепарат (В)		Среднее по фактору	
		Альбит (ТПС) - к	ЭКО СП	А	С
Цекад 90 (к)	Без обработки (С <sub>1</sub> ) - к	3,72	3,92	4,02	3,90
	Обработка семян (С <sub>2</sub> )	3,86	4,32		4,13
	Обработка семян и посевов (осень) (С <sub>3</sub> )	4,22	4,21		4,28
	Обработка посевов (осень) (С <sub>4</sub> )	3,94	4,10		3,96
	Обработка семян и посевов (весна) (С <sub>5</sub> )	3,92	4,18		4,21
	Обработка посевов (весна) (С <sub>6</sub> )	3,88	3,95		3,97
Среднее по АВ <sub>1</sub>		3,92	4,11		
Сибард	Без обработки (С <sub>1</sub> ) - к	3,97	3,99	4,13	-
	Обработка семян (С <sub>2</sub> )	4,26	4,09		
	Обработка семян и посевов (осень) (С <sub>3</sub> )	4,38	4,31		
	Обработка посевов (осень) (С <sub>4</sub> )	3,79	4,00		
	Обработка семян и посевов (весна) (С <sub>5</sub> )	4,39	4,34		
	Обработка посевов (весна) (С <sub>6</sub> )	4,10	3,93		
Среднее по АВ <sub>2</sub>		4,15	4,11		
Среднее по В		4,04	4,11		

НСР <sub>05</sub>	частных различий	главных эффектов
Фактор А	1,04	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>
Фактор В, АВ	0,31	0,09
Фактор С	0,28	0,14

Основными составляющими структуры урожайности зерновых культур являются густота продуктивного стеблестоя и продуктивность колоса. Анализируя средние данные за три года исследований можно отметить, что наибольшая урожайность зерна тритикале достигнута в вариантах, где формировалось большее количество продуктивных стеблей (рисунок 1).

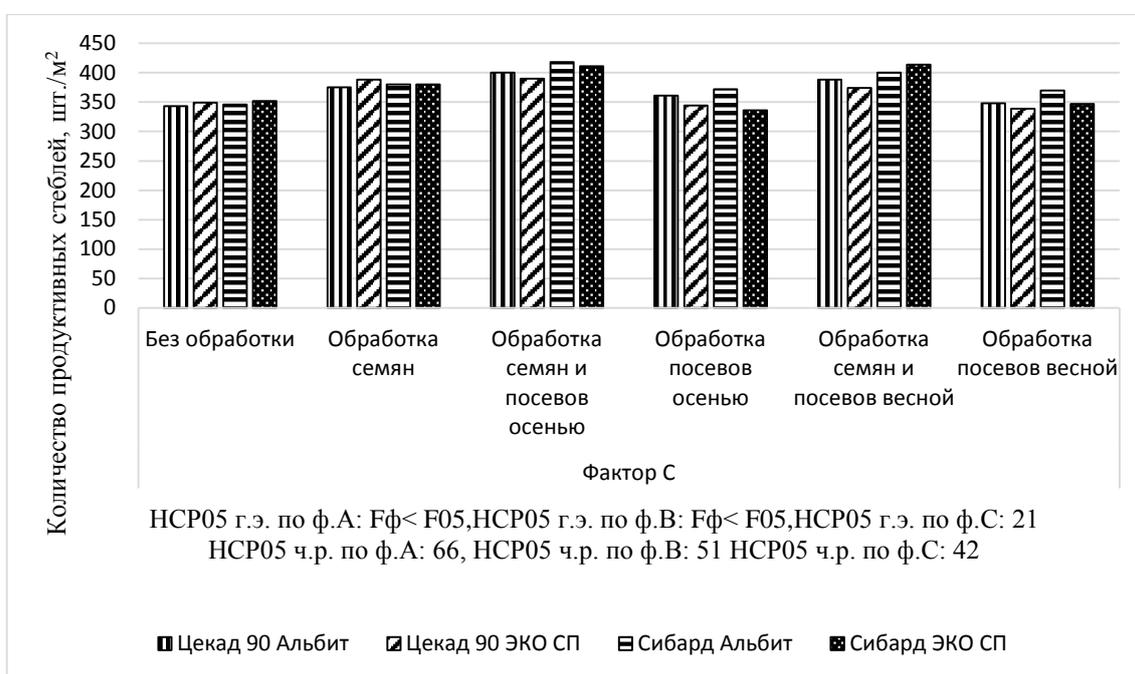


Рисунок 1 – Количество продуктивных стеблей озимой тритикале при использовании биопрепаратов, шт./м<sup>2</sup>, среднее за 2023-2025 гг.

Так, в среднем в контрольном варианте без обработки, количество продуктивных стеблей составило 347 шт./м<sup>2</sup>, применение обработки семян и комплексных обработок изучаемыми препаратами позволило достоверно повысить количество продуктивных стеблей на 34-58 шт./м<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub>=21 шт./м<sup>2</sup>). Анализируя частные различия, можно отметить, что использование комплексных обработок семян и посевов препаратом Альбит, ТПС достоверно повышает количество продуктивных стеблей на сорте Цекад 90 на 45-57 шт./м<sup>2</sup>, на сорте Сибард – на 54-76 шт./м<sup>2</sup>. Комплексные обработки гумусовым

препаратом эффективны на сорте Сибард – увеличение продуктивных стеблей составило 59-62 шт./м<sup>2</sup>, на сорте Цекад 90 увеличение данного показателя на 39-42 шт./м<sup>2</sup> зафиксировано при обработке семян, а также посевов на этом фоне в осенний период вегетации растений (НСР<sub>05</sub>=42 шт./м<sup>2</sup>). Корреляционная связь между урожайностью и густотой продуктивного стеблестоя тритикале составила: по сорту Цекад 90  $r=0,63\pm 0,24$ , по сорту Сибард –  $r=0,83\pm 0,18$ .

Продуктивность колоса формируется за счет таких показателей, как число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Данные за 2023-2025 гг. представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Элементы продуктивности колоса озимой тритикале при использовании биопрепаратов, среднее за 2023-2025 гг.

Фактор А	Фактор В	Фактор С	Показатели		
			Масса зерна с колоса, г	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г.
Цекад 90	Альбит (ТПС)	C <sub>1</sub>	1,64	37,2	44,0
		C <sub>2</sub>	1,71	38,6	44,3
		C <sub>3</sub>	1,79	40,2	44,6
		C <sub>4</sub>	1,64	37,9	43,3
		C <sub>5</sub>	1,78	38,9	45,7
		C <sub>6</sub>	1,69	38,4	44,0
	ЭКО СП	C <sub>1</sub>	1,69	37,8	44,5
		C <sub>2</sub>	1,84	40,5	45,4
		C <sub>3</sub>	1,86	40,9	45,4
		C <sub>4</sub>	1,83	40,2	45,2
		C <sub>5</sub>	1,79	39,9	45,2
		C <sub>6</sub>	1,67	37,4	44,4
Сибард	Альбит (ТПС)	C <sub>1</sub>	1,68	34,1	48,8
		C <sub>2</sub>	1,81	36,7	48,9
		C <sub>3</sub>	1,84	37,0	49,4
		C <sub>4</sub>	1,72	35,4	48,1
		C <sub>5</sub>	1,86	37,3	49,7
		C <sub>6</sub>	1,81	37,1	48,5
	ЭКО СП	C <sub>1</sub>	1,73	35,3	48,6
		C <sub>2</sub>	1,82	37,4	48,5
		C <sub>3</sub>	1,84	37,3	48,2
		C <sub>4</sub>	1,72	36,4	48,7
		C <sub>5</sub>	1,86	35,8	49,2
		C <sub>6</sub>	1,81	34,7	48,1
Средние А	Цекад 90		1,75	39,0	44,7
	Сибард		1,77	36,2	48,7
Средние В	Альбит (ТПС)		1,75	37,4	46,6
	ЭКО СП		1,77	37,8	46,8

Средние С	C <sub>1</sub>	1,69	36,1	46,5
	C <sub>2</sub>	1,80	38,3	46,8
	C <sub>3</sub>	1,82	38,8	46,9
	C <sub>4</sub>	1,74	37,5	46,3
	C <sub>5</sub>	1,80	38,0	47,4
	C <sub>6</sub>	1,71	36,9	46,2
НСР <sub>05</sub> г.э.	A	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	1,3	1,4
	B, AB	0,04	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	0,5
	C	0,07	1,1	0,7

Масса зерна с колоса у сортов Цекад 90 и Сибард за годы исследований была сопоставимой: 1,75 и 1,77 г соответственно. Влияние выбора биологического препарата нами не установлено. Существенное влияние на данный показатель оказал способ и срок применения биологических препаратов. Обработка семян, а также совместная обработка семян и посевов независимо от срока способствовали повышению массы зерна с колоса: разница с контролем (1,69 г) составила 0,11-0,13 г или 6-8 % (НСР<sub>05</sub>=0,07 г.). Существенные различия между сортами выявлены по показателям число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Сорт Сибард формирует массу 1000 зерен на уровне 48,7 г, что достоверно на 4,0 г больше, чем сорт Цекад 90. В среднем по фактору С наибольшая масса 1000 зерен (47,4 г.) зафиксирована в варианте с обработкой семян и посевов в весенний период вегетации независимо от выбора биопрепарата, разница с контролем составила 0,9 г. Меньшая масса 1000 зерен у сорта Цекад 90 компенсируется более высоким количеством зерен в колосе – 39,0 шт., что на 2,8 шт. больше, чем у сорта Сибард (НСР<sub>05</sub>=1,3 шт.).

Все изучаемые в опыте приемы применения биопрепаратов, за исключением варианта с обработкой посевов весной, способствовали увеличению числа зерен в колосе на 4-7 % (1,4-2,7 шт.) по отношению к контрольному варианту без применения обработок – 36,1 шт. Нами были рассчитаны корреляционные зависимости между элементами структуры колоса озимой тритикале: у сорта Цекад 90 зафиксированы прямые тесные связи массы зерна колоса с числом зерен в колосе ( $r=0,97\pm 0,08$ ) и массой 1000 зерен

( $r=0,87\pm 0,15$ ), у сорта Сибард – сильная связь с числом зерен ( $r=0,93\pm 0,12$ ) и средней степени силы с массой 1000 семян ( $r=0,56\pm 0,26$ ).

Рядом исследователей установлено, что биологические препараты могут быть эффективны против различных заболеваний сельскохозяйственных культур за счет повышения иммунитета растений к неблагоприятным факторам [4, 8, 12]. В таблице представлены средние данные по распространенности и развитию корневой гнили в опыте в фазе молочного состояния зерна.

Таблица 3 – Распространенность и развитие корневой гнили на растениях озимой тритикале при использовании биопрепаратов, %, среднее за 2023-2025 гг.

Фактор А	Фактор В	Фактор С						Среднее по ф. АВ
		(С <sub>1</sub> )	(С <sub>2</sub> )	С <sub>3</sub>	(С <sub>4</sub> )	(С <sub>5</sub> )	(С <sub>6</sub> )	
Цекад 90 (А <sub>1</sub> )	Альбит (В <sub>1</sub> )	$\frac{75^*}{23}$	$\frac{59}{16}$	$\frac{53}{15}$	$\frac{66}{20}$	$\frac{56}{16}$	$\frac{64}{20}$	$\frac{62}{19}$
		$\frac{70}{23}$	$\frac{62}{20}$	$\frac{62}{19}$	$\frac{70}{21}$	$\frac{61}{20}$	$\frac{66}{21}$	$\frac{65}{21}$
Сибард (А <sub>2</sub> )	Альбит (В <sub>1</sub> )	$\frac{71}{23}$	$\frac{59}{19}$	$\frac{60}{17}$	$\frac{78}{25}$	$\frac{61}{19}$	$\frac{64}{21}$	$\frac{65}{21}$
		$\frac{69}{21}$	$\frac{63}{20}$	$\frac{58}{18}$	$\frac{66}{22}$	$\frac{58}{18}$	$\frac{69}{23}$	$\frac{64}{20}$
Среднее по С		$\frac{71}{22}$	$\frac{61}{19}$	$\frac{58}{17}$	$\frac{70}{22}$	$\frac{59}{18}$	$\frac{66}{21}$	
Среднее по В <sub>1</sub>		$\frac{72}{20}$	Среднее по А <sub>1</sub>		$\frac{64}{20}$			
Среднее по В <sub>2</sub>		$\frac{73}{20}$	Среднее по А <sub>2</sub>		$\frac{65}{20}$			
НСР г. э. / ч.р. А		F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>		НСР ч. р. А		10 / 5		
В		F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>		В		13 / 6		
С		4 / 2		С		9 / 3		

\* в числителе – распространенность болезни, в знаменателе – развитие болезни

Влияние сорта и биологического препарата на данные показатели нами не установлено. Распространенность болезни составила 64 % на сорте Цекад 90 и 65 % на сорте Сибард, развитие болезни – 20 % на обоих сортах. Нами установлено, что обработки семян перед посевом и в дальнейшем опрыскивание растений на это фоне препаратами Альбит, ТПС и ЭКО СП способствует снижению распространенности и развития корневой гнили на растениях изучаемых сортов озимой тритикале на 10-13 % и 3-5 % соответственно.

Основное направление агропромышленного комплекса Пермского края – это молочное животноводство, поэтому получение качественного фуражного зерна является первостепенной задачей аграриев региона. Для оценки качества зерна тритикале в РФ разработан ГОСТ Р 53899-2010 Тритикале кормовое. Технические условия. Основными показателями, определяющими классность зерна, являются содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой золы и обменной энергии. В среднем за три года содержание сухого вещества в опыте было не менее 860 г/кг. Содержание сырого протеина в сухом веществе в зерне сорта Цекад 90 в среднем составило 138,4 г/кг, сорта Сибард – 141,5 г/кг, что соответствует первому классу качества. Тенденция увеличения данного показателя на сорте Сибард наблюдалась во все годы проведения исследований: на 2,9 г (2023 г.), 4,9 г (2024 г.) и 1,9 г (2025 г.). Содержание сырой золы варьировало в среднем по опыту от 14,2 г/кг в с.в. в 2025 году до 19,2 г/кг в с.в. в 2024 году. Зерно с содержанием сырой золы в сухом веществе 15,0-20,0 г/кг согласно ГОСТ относится ко второму классу. За три года исследований среднее содержание обменной энергии для крупного рогатого скота в опыте составило 13,2 МДж/кг, для свиней – 15,6 МДж/кг, для птицы – 14,0 МДж/кг (первый класс качества), что говорит о высокой кормовой ценности зерна озимой тритикале. Нами не установлено влияние биологических препаратов, способов и сроков их применения на кормовые показатели качества зерна тритикале.

Экономическая оценка технологии возделывания озимой тритикале свидетельствует об увеличении затрат, связанных с обработкой посевов. Варианты, где проводили только обработку посевов, показали урожайность на уровне контроля, поэтому являются экономически не рентабельными (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая оценка возделывания озимой тритикале при использовании биопрепаратов, среднее за 2023-2025 гг.

Сорт (А)	Срок и способ применения агропрепарата (С)	Урожайность, т/га	Стоимость урожая зерна, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Прибыль (убыток), тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %
Цекад 90 (А <sub>1</sub> )	препарат Альбит (ТПС) (В <sub>1</sub> )					
	(С <sub>1</sub> )	3,72	29,760	27,124	2,636	10
	(С <sub>2</sub> )	3,86	30,880	27,180	3,700	14
	(С <sub>3</sub> )	4,22	33,760	27,646	6,114	22
	(С <sub>4</sub> )	3,94	31,520	27,536	3,984	14
	(С <sub>5</sub> )	3,92	31,360	27,575	3,785	14
	(С <sub>6</sub> )	3,88	31,040	27,522	3,518	13
	препарат ЭКО СП (В <sub>2</sub> )					
	(С <sub>1</sub> )	3,92	31,360	27,150	4,210	16
	(С <sub>2</sub> )	4,32	34,560	27,263	7,297	27
	(С <sub>3</sub> )	4,21	33,680	27,797	5,883	21
	(С <sub>4</sub> )	4,10	32,800	27,752	5,048	18
	(С <sub>5</sub> )	4,18	33,440	27,790	5,650	20
	(С <sub>6</sub> )	3,95	31,600	27,717	3,883	14
Сибард (А <sub>2</sub> )	препарат Альбит (ТПС) (В <sub>1</sub> )					
	(С <sub>1</sub> )	3,97	31,760	27,156	4,604	17
	(С <sub>2</sub> )	4,26	34,080	27,278	6,802	25
	(С <sub>3</sub> )	4,38	35,040	27,687	7,353	27
	(С <sub>4</sub> )	3,79	30,320	27,502	2,818	10
	(С <sub>5</sub> )	4,39	35,120	27,689	7,431	27
	(С <sub>6</sub> )	4,10	32,800	27,575	5,225	19
	препарат ЭКО СП (В <sub>2</sub> )					
	(С <sub>1</sub> )	3,99	31,920	27,168	4,752	17
	(С <sub>2</sub> )	4,09	32,720	27,194	5,526	20
	(С <sub>3</sub> )	4,31	34,480	27,741	6,739	24
	(С <sub>4</sub> )	4,00	32,000	27,666	4,334	16
	(С <sub>5</sub> )	4,34	34,720	27,749	6,971	25
	(С <sub>6</sub> )	3,93	31,440	27,649	3,791	14

Высокая прибыль при возделывании сорта Цекад 90 на фоне применения препарата Альбит, ТПС получена при совместной обработке семян и посевов осенью – 6,114 тыс. руб./га, что превышает другие варианты на 2,130-3,478 тыс. руб./га, рентабельность составила 22 %; на фоне применения ЭКО СП максимальная прибыль и рентабельность достигнуты при применении обработки семян – 7,297 тыс. руб./га и 27 %, разница с другими вариантами приемов составила 1,414-3,414 тыс. руб./га и 6-13 % соответственно.

На сорте Сибард максимальная рентабельность зафиксирована в вариантах с комплексными обработками биологическими препаратами за счет получения большей урожайности зерна тритикале. На фоне использования препарата Альбит, ТПС уровень рентабельности в этих вариантах составил 27 %, прибыль получена в пределах 7,353-7,431 тыс. руб./га. Комплексная обработка гумусовым препаратом повышает уровень рентабельности до 24-25 % и прибыль до 6,739-6,971 тыс. руб./га.

**Вывод.** Таким образом, трехлетние исследования показали, что использование биологических препаратов является перспективным элементом технологии возделывания озимой тритикале в условиях Среднего Предуралья.

На сорте Цекад 90 регулятор роста, биофунгицид Альбит, ТПС наибольшую урожайность показал при использовании обработки семян и посевов в осенний период (4,22 т/га), гумусовый препарат ЭКО СП – при применении обработки семян (4,32 т/га), а также комплексной обработке семян и посевов осенью (4,21 т/га). На сорте Сибард изучаемые препараты проявили свою эффективность при обработке семян и посевов на этом фоне независимо от срока проведения опрыскивания: при использовании Альбит, ТПС наибольшая урожайность составила 4,38 т/га (осенняя обработка растений) и 4,39 т/га (весенняя обработка растений); при использовании препарата ЭКО СП – 4,31 т/га и 4,34 т/га соответственно.

Обработка семян изучаемыми препаратами способствовала снижению распространенности и развития корневой гнили на растениях изучаемых сортов озимой тритикале на 10-13 % и 3-5 % соответственно.

Содержание сырого протеина в зерне было выше у сорта Сибард и в среднем составило 141,5 г/кг по отношению к сорту Цекад 90 (138,4 г/кг в с.в.). Биопрепараты и способы и сроки их применения не оказали влияние на показатели кормовой ценности зерна. В целом, в условиях Среднего Предуралья моно получать фуражное зерно тритикале первого класса качества, ограничивающим фактором может быть содержание сырой золы.

Экономическая оценка изучаемых приемов показала, что на сорте Цекад 90 наиболее рентабельным является вариант с обработкой семян гумусовым препаратом (27 %), на сорте Сибард – комплексная обработка семян и посевов препаратом Альбит, ТПС (27 %).

### Библиографический список:

1. Грабовец А.И. Проблемы селекции и семеноводства зерновых культур и перспективы научноинновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов / А.И. Грабовец // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 8. – С. 10-13.

2. Горянина Т.А. Урожайность и качество зерна сортов озимой тритикале в Поволжье / Т.А. Горянина, О.И. Горянин // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 10. – С. 33-37.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1973. – 335 с.

4. Лазарев В. И. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в почвенно-климатических условиях Курской области / В. И. Лазарев, Ж. Н. Минченко, А. Я. Башкатов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 3(381). – С. 73-77.

5. Ляшков И.В. Агротехника возделывания новых сортов озимой тритикале в Ростовской области / И.В. Ляшков, А.В. Крохмаль // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(106). – С. 35-39.

6. Майсак Г.П. Наука - производству. Тритикале на корм и зерно / Г.П. Майсак, А.В. Старцева // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса" (13 Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

сентября 2022 года; Лобня). – Москва: ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса». – 2023. – С. 92-97.

7. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1981. – 239 с.

8. Оценка биологической эффективности Альбита - фунгицида с иммунизирующим действием / А. К. Злотников, В. Д. Надыкта, Т. А. Рябчинская [и др.] // Защита и карантин растений. – 2019. – № 8. – С. 32-35.

9. Сабитов М.М. Влияние предпосевной обработки семян биологическими препаратами на урожайность озимой пшеницы / М.М. Сабитов, С.А. Захаров // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 3(39). – С. 32-38.

10. Старцева А. В. Урожайность зерна озимой тритикале в зависимости от способа и срока применения агропрепаратов в Среднем Предуралье / А. В. Старцева, Э. Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. – 2024. – № 4(48). – С. 45-51.

11. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 23.09.2024).

12. Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / О.А. Шаповал, И.П. Можарова // Защита и карантин растений. – 2019. – № 4. – С. 9-14.

*Оригинальность 85%*