

УДК 633.112.9«324»:631.559:581.1.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ФИТОВИТАЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

**Т.М. Булавина¹, доктор с.-х. наук, И.Е. Дробудько¹, В.Н. Буштевич¹,
В.М. Гончарук², О.В. Нилова³, кандидаты с.-х. наук**

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

²Институт биоорганической химии НАН Беларуси

³Полесский государственный университет

(Поступила 15.10.2014 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты по изучению эффективности применения регулятора роста фитовитал при возделывании озимого тритикале. Установлено, что на торфяно-болотной почве использование этого препарата (0,6 л/га) в стадию ДК 12-13 при наличии осенних заморозков до образования снежного покрова обеспечивало прибавку урожайности зерна 12,8%, а при его использовании в стадию ДК 37-39 – 12,1%. На дерново-подзолистой почве при отсутствии экстремальных условий в осенне-зимний период указанные выше показатели находились в пределах 1,9-5,5 и 3,3-9,5% в зависимости от интенсивности применения фунгицидов. Использование фитовитала на стадии ДК 61-69 увеличило урожайность зерна на 7,6%, а на стадиях ДК 71-73 и ДК 73-77 – на 2,3 и 1,3% соответственно.

Введение. Важной задачей отечественного агропромышленного комплекса является производство в требуемом объеме собственного высококачественного продовольственного и кормового зерна. Одним из направлений в достижении этой цели является максимальное использование потенциала тритикале, которое превосходит по урожайности и качеству зерна широко распространенные в Беларуси рожь, ячмень и овес. Очень важно, что преимущества тритикале по сравнению с другими зерновыми наиболее полно проявляются на преобладающих в республике легких почвах, характеризующихся относительно невысоким плодородием [3]. Поэтому получение высокой и стабильной урожайности этой культуры будет способствовать решению проблемы производства качественного зерна на всей территории Беларуси.

Посевные площади тритикале в республике, составляющие в 1993 г. только 25,5 тыс. га, уже достигли почти 500 тыс. га, что является близким к оптимальному. В настоящее время в Беларуси накоплен значительный объем информации по основным элементам технологии возделывания этой культуры [1]. В наименьшей степени пока исследована эффективность применения микроэлементов и физиологически-активных веществ на посевах тритикале, что свидетельствует об актуальности этого вопроса.

Несомненный интерес представляет изучение эффективности использования на посевах озимого тритикале отечественного регулятора роста фитовитал, в состав которого входит комплекс микроэлементов (В, Cu, Zn, Mn, Mg, Mo, Co, Li, Br, Fe, Al, Ni) и янтарная кислота. В ранее проведенных исследованиях было установлено, что этот препарат обеспечил высокий эффект при внесении на посевах озимого тритикале весной в фазу выхода в трубку [2]. Представляется целесообразным изучить возможность его применения на посевах этой культуры осенью с целью определения влияния на выживаемость, сохраняемость растений в осенне-зимний период, а также исследовать возможность сочетания его осеннего и весеннего применения. Важно определить целесообразность внесения этого препарата на поздних стадиях развития растений, что может оказать положительное влияние не только на урожайность зерна, но и на его качество.

Методика проведения исследований. В 2007-2014 гг. исследовали эффективность различных сроков и способов применения регулятора роста фитовитал на урожайность зерна озимого тритикале. Опыты закладывали в Пинском районе Брестской области на торфяно-болотной почве (pH_{KCl} 5,5-5,7; содержание P_2O_5 – 220-260 мг/кг, K_2O – 235-290 мг/кг почвы) и Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (pH_{KCl} 5,9-6,2; содержание P_2O_5 – 140-250 мг/кг, K_2O – 110-200 мг/кг почвы, гумус – 2,0-2,1%). Озимое тритикале на торфяно-болотной почве возделывали после кукурузы, фосфорно-калийные удобрения вносили в дозе $P_{40}K_{120}$, а азотные не использовали из-за высокого содержания общего азота в пахотном слое. На дерново-подзолистой почве эту культуру высевали после овса, фосфорно-калийные удобрения применяли в дозе $P_{60}K_{90}$, а азотные – N_{90} весной в начале активной вегетации растений. Норма высева семян на указанных выше почвенных разностях составляла 4,0 и 5,0 млн/га всхожих зерен соответственно. Посев озимого тритикале проводили в середине третьей декады сентября, т.е. в конце оптимальных сроков сева, что часто имеет место в условиях производства. Это позволило спровоцировать повышенную чувствительность растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Уничтожение сорной раститель-

ности в посевах озимого тритикале проводили осенью в фазу 2-3 листа культуры с помощью гербицида марафон (4,0 л/га). Регулятор роста фитовитал в опытах вносили в соответствии с их схемами.

Метеорологические условия вегетационного периода 2007-2008 гг., когда тритикале возделывали на торфяно-болотной почве, характеризовались некоторыми особенностями. Прежде всего, необходимо отметить, что имели место осенние ночные заморозки до -8°C при отсутствии снежного покрова. За вегетационный период 2008-2009 гг. осенью и зимой экстремальных явлений для роста и развития растений тритикале практически не наблюдалось. Их не отмечалось также в период проведения исследований на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. В весенне-летний период вегетации растений в годы исследований погодные условия в целом были благоприятными для роста и развития озимого тритикале.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что эффективность применения регулятора роста фитовитал на посевах озимого тритикале зависела от сроков использования и в меньшей степени – от его нормы расхода. Наибольшую прибавку урожайности зерна при возделывании озимого тритикале на торфяно-болотной почве при наличии осенних заморозков до образования снежного покрова обеспечило применение фитовитала осенью в фазу 2-3 листьев культуры (ДК 12-13). Урожайность в этом случае повысилась на 5,2-5,8 ц/га (13,9-15,5%), причем увеличение нормы расхода препарата с 0,6 до 1,0 л/га не оказало существенного влияния на величину прибавки урожайности (таблица 1).

Основной причиной увеличения урожайности зерна озимого тритикале при осеннем внесении фитовитала было увеличение количества растений в результате улучшения их перезимовки. Так, если в контроле, где фитовитал осенью не применяли, количество растений перед уборкой составило в среднем 214 шт./м², то в вариантах, где использовали фитовитал, этот показатель находился в пределах 247-263 шт./м², т.е. был на 15,4-22,9% выше. Это обеспечило увеличение количества продуктивных стеблей по сравнению с контролем с 380 до 426-431 шт./м², т.е. на 12,1-13,4%. Количество зерен в колосе и масса 1000 зерен у озимого тритикале под влиянием осеннего внесения фитовитала существенно не изменялись.

При использовании фитовитала в фазу выхода в трубку (ДК 30-31) прибавка урожайности зерна у озимого тритикале от применения фитовитала составила в зависимости от нормы препарата 2,8-3,1 ц/га (7,5-8,3%). В этом случае она формировалась за счет увеличения плотности продуктивного стеблестоя в результате снижения под влиянием фитовитала редукции боковых побегов.

Таблица 1 – Влияние норм и сроков внесения регулятора роста фитовитал на урожайность зерна озимого тритикале, возделываемого на торфяно-болотной почве (2008 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль	37,3	-	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13), осенью	42,8	5,5	14,7
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 12-13), осенью	43,1	5,8	15,5
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 12-13), осенью	42,5	5,2	13,9
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 30-31)	40,3	3,0	8,0
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 30-31)	40,1	2,8	7,5
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 30-31)	40,4	3,1	8,3
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	41,8	4,5	12,1
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 37-39)	41,4	4,1	11,0
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 37-39)	41,7	4,4	11,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 30-31) + 0,6 л/га (ДК 37-39)	42,0	4,7	12,6
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 30-31) + 0,8 л/га (ДК 37-39)	41,8	4,5	12,1
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 30-31) + 1,0 л/га (ДК 37-39)	41,9	4,6	12,3

НСР₀₅

1,4

Применение фитовитала в фазу флагового листа тритикале (ДК 37-39) обеспечило увеличение урожайности зерна на 4,4-4,5 ц/га (11,0-12,1%), что было обусловлено увеличением количества продуктивных стеблей. Кроме того, в вариантах, где применяли фитовитал, имела место тенденция к увеличению количества зерен в колосе и массы 1000 зерен. Двукратное использование фитовитала (ДК 30-31 и ДК 37-39) в сложившихся условиях не обеспечило увеличения урожайности зерна этой культуры по сравнению с однократным его применением осенью или в фазу флагового листа.

При возделывании озимого тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве и отсутствии в осенне-зимний период экстремальных погодных условий наименьший эффект применение регулятора роста фитовитал обеспечило при осеннем внесении (ДК 12-13). Урожайность зерна под влиянием этого препарата при возделывании тритикале без применения фунгицидов увеличилась в среднем за период исследований на 2,6 ц/га или 5,5% (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна озимого тритикале в зависимости от срока применения регулятора роста фитовитал и фунгицидов

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка, ц/га	
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее	фито- вита- л	фунги- цид
Без фунгицидов						
Контроль	48,2	45,1	49,3	47,5	-	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13)	50,7	46,9	52,8	50,1	2,6	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29)	50,8	48,1	52,5	50,5	3,0	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	52,1	49,8	54,2	52,0	4,5	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29)	51,0	48,0	53,0	50,7	3,2	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29й + ДК 37-39)	53,2	49,3	54,7	52,4	4,9	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29+ДК 37-39)	53,0	50,8	54,7	52,8	5,3	-
Дерозал осенью, 0,5 л/га ДК (13-21)						
Контроль	51,1	48,3	51,6	50,3	-	2,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13)	51,9	50,1	53,6	51,9	1,6	1,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29)	52,1	49,8	53,4	51,8	1,5	1,3
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	54,1	50,4	54,8	53,1	2,8	1,1
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29)	53,2	49,2	53,6	52,0	1,7	1,3
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29й + ДК 37-39)	54,3	52,2	55,5	54,0	3,7	1,6
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29+ ДК 37-39)	54,7	53,3	55,8	54,6	4,3	1,8
Дерозал осенью, 0,5 л/га (ДК 13-21) + альто супер, 0,4 л/га, (ДК 37-39)						
Контроль	56,7	55,3	58,6	56,9	-	9,4
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13)	57,2	56,7	60,1	58,0	1,1	7,9
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29)	57,4	56,9	59,9	58,1	1,2	7,6
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	58,7	57,2	60,6	58,8	1,9	6,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29)	57,3	57,0	60,5	58,3	1,4	7,6
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13 + ДК 25-29 + ДК 37-39)	59,0	58,2	61,2	59,5	2,6	7,1

Окончание таблицы 2

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка, ц/га	
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее	фито- витал	фунги- цид
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 25-29+ ДК 37-39)	58,5	58,2	60,9	59,2	2,3	6,4
НСР ₀₅ фунгицид	1,1	1,0	1,6			
НСР ₀₅ фитовитал	1,6	1,5	2,0			

При использовании фитовитала в начале весенней вегетации растений (ДК 25-29) прибавка урожайности зерна была несколько выше и составила в среднем 3,0 ц/га (6,3%), а при сочетании осеннего и весеннего его использования – 3,2 ц/га (6,7%). В варианте, где фитовитал применяли в фазу флагового листа (ДК 37-39), урожайность зерна озимого тритикале увеличилась в среднем на 4,5 ц/га (9,5%), а при трехкратном использовании этого препарата осенью и весной, а также в фазу флагового листа прибавка составила 4,9 ц/га (10,3%). Примерно на таком же уровне (5,3 ц/га, т.е. 11,2%) она находилась при использовании регулятора роста фитовитал в начале активной вегетации растений и фазу флагового листа.

На фоне осеннего применения фунгицида дерозал прибавка урожайности зерна озимого тритикале от использования препарата фитовитал была несколько ниже и находилась в пределах 1,5-4,3 ц/га (3,0-8,5%). Наибольшей она была при двукратном применении регулятора роста в начале активной вегетации растений и в фазу флагового листа. Необходимо отметить, что в отдельные годы прибавка урожайности зерна от применения препарата фитовитал осенью, а также в начале активной вегетации растений весной была недостоверной. От использования дерозала урожайность зерна озимого тритикале увеличилась в среднем на 1,1-2,8 ц/га (2,1-5,9%). Величина прибавки от применения дерозала зависела от срока применения препарата фитовитал. Наибольшую прибавку дерозал обеспечил в варианте, где фитовитал не применяли, а наименьшую – при внесении этого препарата в фазу флагового листа озимого тритикале, а также при использовании его осенью и в начале вегетации растений весной.

При использовании на посевах озимого тритикале фунгицидов дерозал осенью и альто супер в фазу флагового листа, прибавки урожайности зерна от применения препарата фитовитал в сложившихся погодных условиях были наименьшими и составили в среднем 1,1-2,6 ц/га (1,9-4,6%). Достоверной прибавка урожайности являлась, как правило,

лишь в вариантах, где фитовитал применяли однократно в фазу флагового листа, двукратно – в начале активной вегетации растений весной и фазу флагового листа, а также трехкратно – осенью, в начале активной вегетации растений весной и фазу флагового листа. Применение фунгицидов дерозал и альто супер увеличило урожайность зерна на 6,4-9,4 ц/га (12,1-19,8%), причем наименьшая прибавка была получена в варианте, где фитовитал применяли двукратно: в начале активной вегетации растений и фазу флагового листа (таблица 2).

Анализ элементов структуры урожая показал, что при осеннем внесении регулятора роста фитовитал, когда он обеспечил невысокий эффект, количество растений перед уборкой при возделывании озимого тритикале без использования фунгицидов увеличилось под влиянием этого препарата на 7,5%, а плотность продуктивного стеблестоя – на 5,2%. Число зерен в колосе и масса 1000 зерен при этом существенно не изменялись.

Фитовитал, примененный весной в начале активной вегетации растений, не оказывал существенного влияния на плотность продуктивного стеблестоя, повысив величину этого показателя лишь на 1,6%. Однако в этом случае имело место увеличение числа зерен в колосе на 0,9 шт. и массы 1000 зерен – на 0,7 г. Внесение регулятора роста в фазу флагового листа озимого тритикале увеличило плотность продуктивного стеблестоя на 3,9%, что связано, вероятно, со снижением редукции боковых побегов. Число зерен в колосе в этом случае повысилось на 1,1 шт., а масса 1000 зерен – на 0,3 г. Двух- и трехкратное применение препарата фитовитал не всегда способствовало дальнейшему увеличению всех указанных выше показателей по сравнению с однократным его внесением.

Использование на посевах озимого тритикале фунгицидов дерозал и альто супер способствовало улучшению элементов структуры урожая. При совместном применении этих препаратов плотность продуктивного стеблестоя возрастала на 1,2-3,0%, число зерен в колосе – на 1,7-2,6 шт., а масса 1000 зерен – на 1,9-3,7 г в зависимости от сроков применения препарата фитовитал.

Изучение эффективности поздних сроков применения регулятора роста фитовитал на посевах озимого тритикале проводили при его возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве на фоне использования фунгицида прозаро (0,8 л/га) в фазу ДК 37-39. Фитовитал, примененный в эту же фазу развития растений, увеличил урожайность зерна в среднем на 3,6 ц/га (6,9%). Использование этого пре-

парата в фазу цветения (ДК 61-69) обеспечило примерно такую же прибавку – 4,0 ц/га или 7,6% (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна озимого тритикале в зависимости от срока применения регулятора роста фитовитал

Вариант	2013 г.	2014 г.	Среднее	Прибавка	
				ц/га	%
$N_{70+50}P_{60}K_{90}$ - фон	45,5	59,2	52,4	-	-
Фон + фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	48,7	63,3	56,0	3,6	6,9
Фон + фитовитал, 0,6 л/га (ДК 61-69)	49,0	63,7	56,4	4,0	7,6
Фон + фитовитал, 0,6 л/га (ДК 71-73)	46,6	60,6	53,6	1,2	2,3
Фон + фитовитал, 0,6 л/га (ДК 73-77)	46,2	60,0	53,1	0,7	1,3

HCP_{05}

3,0

4,1

Внесение фитовитала в фазу начала формирования зерна (ДК 71-73) и в фазу молочной спелости зерна (ДК 73-77) не оказало существенно-го влияния на урожайность, увеличив ее в среднем лишь на 1,2 и 0,7 ц/га, т.е. 2,3 и 1,3% соответственно.

Выводы

1. При возделывании озимого тритикале на торфяно-болотной почве после поздноубираемых предшественников и посева позже оптимальных сроков определенный интерес может представлять осеннее применение активатора устойчивости растений фитовитал. Использование этого препарата (0,6 л/га) в стадию ДК 12-13 при наличии осенних заморозков до образования снежного покрова способствовало улучшению перезимовки растений и обеспечивало максимальную прибавку урожайности зерна 5,5 ц/га (12,8%). Увеличение нормы расхода фитовитала до 0,8-1,0 л/га не обеспечило существенного увеличения урожайности. При однократном внесении этого препарата в фазы выхода в трубку или флагового листа прибавка урожайности составила соответственно 3,0 ц/га (8,0%) и 4,5 ц/га (12,5%), а при двукратном его использовании в указанные выше фазы – 4,7 ц/га (12,5%).

2. При возделывании озимого тритикале на среднекультуренной дерново-подзолистой почве без использования фунгицидов и отсутствия в осенне-зимний период экстремальных погодных условий для

развития этой культуры применение препарата фитовитал обеспечило наибольшую прибавку урожайности (5,3 ц/га или 11,2%) при двукратном внесении в начале вегетации растений весной (0,6 л/га) и флагового листа (0,6 л/га). На фоне осеннего применения фунгицида дерозал препарат фитовитал также обеспечил наибольший эффект при двукратном внесении в указанные выше фазы развития растений. Прибавка урожайности в этом случае составила 4,3 ц/га (8,5%). Использование фитовитала на фоне двукратного применения фунгицидов (дерозал осенью и альто супер весной) обеспечило наибольший эффект при однократном внесении в фазу флагового листа (0,6 л/га), увеличив урожайность на 1,9 ц/га (3,3%).

3. Применение фитовитала на посевах озимого тритикале, возделываемого с использованием фунгицида прозаро (0,8 л/га), обеспечило прибавку урожайности зерна 3,6-4,0 ц/га (6,9-7,6%) при внесении этого регулятора роста в фазы флагового листа и цветения и 0,7-1,2 ц/га (1,3-2,3%) – при его применении в фазы начала формирования и молочной спелости зерна.

Литература

1. Булавина, Т.М. Агротехнологические основы повышения эффективности производства зерна тритикале на дерново-подзолистых почвах: дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Т.М. Булавина; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2009. – 287 с.
2. Булавина, Т.М. Влияние комплексного микроудобрения фитовитал и фунгицида эхион на урожайность озимого и ярового тритикале / Т.М. Булавина, А.И. Быховец, В.М. Гончарук // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; редкол.: М.А. Кадыров (гл.ред.) [и др.]. – Несвиж, 2007. – Вып. 43. – С. 63-71.
3. Сергеев, А.В. Селекция, семеноводство и возделывание тритикале: обз. инф. / А.В. Сергеев / ВНИИТЭИагропром. – Москва, 1989. – 64 с.

INFLUENCE OF TERMS OF APPLICATION OF FITOVITAL GROWTH REGULATOR ON WINTER TRITICALE GRAIN YIELD

T.M. Bulavina, I.E. Drobudko, V.N. Bushtevich, V.M. Goncharuk, O.V. Nilova

The results on the study of the efficiency of the application of Fitovital growth regulator in winter triticale cultivation are presented in the article. It is established that on peat-bog soils under the conditions of autumn frosts

before snow cover formation, the use of this preparation (0.6 l/ha) at DC 12-13 stage provides grain yield increase of 12.8%, and its use at DC 37-39 stage gives 12.1% of yield increase. On sod-podzolic soils in the absence of extreme conditions in autumn and winter period, the mentioned above parameters are 1.9-5.5 and 3.3-9.5% depending on the intensity of fungicide use. Fitovital application at stage DC 61-69 increases grain yield by 7.6%, at the stages DC 71-73 and DC 73-77 by 2.3 and 1.3%, respectively.

УДК 631.811.98:633.255

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ЭМБИОНИК

М.Г. Василенко¹, канд. с.-х. наук, П.Г. Дульнев², канд. хим. наук, В.Д. Зосимов³

¹*Институт агроэкологии и природопользования НААН*

²*Институт биоорганической химии и нефтехимии НААН*

³*ГО «Институт охраны почв Украины»*

(Поступила 18.08.2014 г.)

Аннотация. *На серых лесных почвах опытного поля Института агроэкологии и природопользования изучали влияние микробиологического препарата эмбионик на урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции. Препарат показал высокую эффективность. Он повышал урожайность зерна пшеницы яровой Коллективная 3 на 32,4-36,5%, содержание белка – на 1,23-1,88%, массу кукурузы – на 31,6-34,2%, зерна кукурузы – на 38,6-46,0%, зерна сои – на 25,1-46,9%, белка – на 2,69-3,10%.*

Введение. Человечество уже сейчас должно активно искать пути интенсификации сельскохозяйственного производства при значительном сокращении энергетических затрат. Руководители государства значительно больше внимания должны уделять развитию аграрного сектора производства. На смену традиционным энергозатратным технологиям должны прийти принципиально новые приемы земледелия. В настоящее время мировая наука и сельскохозяйственное производство приходят к необходимости поиска новых элементов высокоэффективных технологий [1-5].

Над решением проблемы получения стабильно высоких урожаев работают многие ученые. Однако полностью решить ее с помощью традиционных подходов практически невозможно. Учитывая кризисные