

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ**

**РУП «Научно-практический центр  
НАН Беларуси по земледелию»**

**ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И СЕЛЕКЦИЯ  
В БЕЛАРУСИ**

*Сборник научных трудов*  
Основан в 1951 году

**Выпуск 45**



Минск  
«ИВЦ Минфина»  
2009

В сборнике публикуются материалы научных исследований по земледелию, растениеводству и селекции растений. Освещаются вопросы рационального использования средств интенсификации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, заготовки, качества кормов, а также результаты исследований в области селекции, биохимии и иммунитета растений.

Сборник трудов предназначен для научных работников сельскохозяйственного и биологического профилей, аспирантов и студентов соответствующих вузов, руководителей сельскохозяйственным производством и агрономической службой республики.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»:**

доктор с.-х. наук, профессор *М.А. Кадьров* – главный редактор;

кандидат с.-х. наук *Д.В. Лужинский* – заместитель главного редактора;

доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН Беларуси *С.И. Гриб*;

доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН Беларуси *В.Н. Шлагунов*;

доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси *П.И. Никончик*;

доктор с.-х. наук, доцент *Л.А. Булавин*;

доктор с.-х. наук *И.И. Берестов*;

кандидат биол. наук *К.Г. Шашко*;

**РУП «Институт мелиорации и луговодства»:**

доктор с.-х. наук, профессор *А.С. Мееровский*;

**РУП «Институт почвоведения и агрохимии»:**

доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН Беларуси *И.М. Богдевич*

Перевод на английский язык *Песковская И.О.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВАТОРА УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ФИТОВИТАЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

*Т.М. Булавина, канд. с.-х. наук, \*О.В. Нилова, канд. с.-х. наук,  
\*\*А.И. Быховец, доктор биол. наук, В.М. Гончарук, науч. сотрудник  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, г. Жодино  
\*Полесский государственный университет, г. Пинск  
\*\*Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск*

*(Поступила в печать 21.10.2009)*

*Аннотация. В статье представлены результаты по изучению эффективности применения активатора устойчивости растений фитовитал на посевах озимого тритикале. Установлено, что на торфяно-болотной почве использование этого препарата в дозе 0,6 л/га в стадию ДК 12-13 при наличии осенних заморозков до образования снежного покрова способствовало улучшению перезимовки растений и обеспечивало прибавку урожайности зерна 12,8%. На дерново-подзолистой почве при отсутствии экстремальных условий в осенне-зимний период использование фитовитала в эту фазу развития растений увеличило урожайность зерна тритикале только на 5,1%. Применение фитовитала в фазу флагового листа было эффективнее, чем в начале весенней вегетации растений.*

Считается общепризнанным, что сельское хозяйство Беларуси вследствие географического положения, почвенно-климатического потенциала объективно имеет менее благоприятные условия для производства растениеводческой продукции, чем большинство стран Европы и Америки [3]. В таких условиях уровень урожайности сельскохозяйственных культур во многом определяется степенью благоприятствования основных факторов внешней среды требованиям культурных растений на основных этапах их роста и развития. При возделывании в республике озимых зерновых к основным негативным факторам внешней среды следует отнести низкие отрицательные температуры в осенне-зимний период при отсутствии снежного покрова, ночные заморозки весной в период начала интенсивного роста растений, недостаток атмосферных осадков и дефицит влаги в почве в критические периоды роста и развития, значительную пораженность растений болезнями, вредителями и т.д. Поиск средств, позволяющих уменьшить негативное влияние указанных выше факторов на рост и ра-

звитие растений, позволит стабилизировать урожайность по годам, что имеет важное народно-хозяйственное значение.

Несомненный интерес для решения указанной выше проблемы может представлять научно-обоснованное применение микроэлементов, которые выполняют важнейшие функции в процессах жизнедеятельности растений и являются необходимым компонентом системы их питания. Микроэлементы входят в состав основных физиологически активных веществ. Они повышают ферментативную активность растений, улучшают поглощение ими элементов питания, способствуют усилению активности фотосинтеза и ассимилирующей деятельности всего растения. Под влиянием микроэлементов растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным факторам внешней среды, а также к поражению болезнями и вредителями, что в определенной степени может уменьшить их потребность в использовании химических средств защиты [2].

Несомненный интерес представляет изучение эффективности использования активатора устойчивости растений фитовитал, в состав которого входит более 10 важнейших микроэлементов, в качестве антистрессанта при возделывании озимого тритикале. Этот препарат обеспечил высокий эффект при внесении на посевах озимого тритикале весной в фазу выхода в трубку [1]. 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.

**Методика проведения исследований.** В 2007-2009 гг. исследовали влияние осеннего применения активатора устойчивости растений фитовитал на рост, развитие, основные биометрические показатели и урожайность озимого тритикале. Опыты закладывали в Пинском районе Брестской области на торфяно-болотной почве ( $pH_{KCl}$  5,5; содержание  $P_2O_5$  – 260 мг/кг,  $K_2O$  – 290 мг/кг почвы) и Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве ( $pH_{KCl}$  6,0; содержание  $P_2O_5$  – 257 мг/кг,  $K_2O$  – 281 мг/кг почвы, гумус – 2,74%). 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. Для посева использовали семена сорта Михась, норма высева 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 растительности в посевах озимого тритикале проводили осенью в фазу 2-3 листа культуры с помощью гербицида марафон (4,0 л/га). Активатор устойчивости растений фитовитал в опытах вносили осенью в дозе 0,6 л/га в стадию ДК 13-21 с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га, а также весной в фазы выхода в трубку (ДК 30-31) и появления флагового листа (ДК 37-39). Фунгициды на посевах озимого тритикале не применяли.

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  $-8^{\circ}\text{C}$  при отсутствии снежного покрова. За вегетационный период 2008-2009 гг. осенью и зимой экстремальных явлений для роста и развития растений тритикале практически не наблюдалось. В весенне-летний период вегетации растений в годы исследований погодные условия в целом были благоприятными для роста и развития растений тритикале.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что эффективность использования активатора устойчивости растений фитовитал на посевах озимого тритикале зависела от сроков применения и в меньшей степени от его дозы. 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 стадию ДК 12-13. Урожайность в этом случае увеличилась на 5,2-5,8 ц/га (13,9-15,5%), причем увеличение дозы препарата с 0,6 до 1,0 л/га не оказало существенного влияния на величину прибавки урожайности (таблица 1).

Анализ основных элементов структуры урожая показал, что основной причиной увеличения урожайности озимого тритикале при осеннем внесении фитовитала было увеличение количества растений в результате улучшения их перезимовки. Так, если на контроле, где фитовитал осенью не применяли, количество растений перед уборкой составило в среднем 214 шт./м<sup>2</sup>, то на вариантах, где использовали фитовитал, этот показатель находился в пределах 247-263 шт./м<sup>2</sup>, 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./м<sup>2</sup>, 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.

**Таблица 1 – Влияние доз и сроков внесения фитовитала на биометрические показатели растений и урожайность зерна озимого тритикале, возделываемого на торфяно-болотной почве**

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка	
						ц/га	%
Контроль	214	380	38,0	37,8	37,3	-	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 12-13), осень	263	426	37,5	37,4	42,8	5,5	14,7
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 12-13), осень	252	423	38,3	37,7	43,1	5,8	15,5
Фитовитал 1,0 л/га (ДК 12-13), осень	247	431	36,9	38,0	42,5	5,2	13,9
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 30-31)	215	409	37,7	37,1	40,3	3,0	8,0
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 30-31)	203	405	38,0	37,4	40,1	2,8	7,5
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 30-31)	209	411	38,0	37,4	40,4	3,1	8,3
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	217	408	38,9	37,3	41,8	4,5	12,1
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 37-39)	208	411	37,8	38,1	41,4	4,1	11,0
Фитовитал, 1,0 л/га (ДК 37-39)	218	418	38,1	37,5	41,7	4,4	11,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 30-31) + 0,6 л/га (ДК 37-39)	211	419	37,8	37,7	42,0	4,7	12,6

Окончание таблицы 1

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка	
						ц/га	%
Фитовитал, 0,8 л/га (ДК 30-31) + 0,8 л/га (ДК 37-39)	217	402	38,9	38,2	41,8	4,5	12,1
Фитовитал 1,0 л/га (ДК 30-31) + 1,0 л/га (ДК 37-39)	208	403	39,1	38,0	41,9	4,6	12,3

НСР<sub>05</sub>

1,4

При использовании фитовитала в начале фазы выхода в трубку (ДК 30-31) прибавка урожайности зерна у озимого тритикале от применения фитовитала составила в зависимости от дозы 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.

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

При возделывании озимого тритикале на дерново-подзолистой почве и отсутствии в осенне-зимний период экстремальных погодных условий применение фитовитала осенью обеспечило невысокий эффект. В таких условиях осеннее применение фитовитала в дозе 0,6 л/га при возделывании тритикале без использования фунгицидов увеличило урожайность зерна только на 2,5 ц/га (5,2%). Под влиянием этого препарата количество растений перед уборкой в результате улучшения их перезимовки увеличилось в сложившихся погодных условиях на 10,8%, а плотность продуктивного стеблестоя – на 4,7%. Количество зерен в колосе и масса 1000 зерен в этом случае существенно не изменялись (таблица 2).

При внесении фитовитала в начале активной вегетации растений прибавка урожайности зерна составила 2,6 ц/га (5,4%), а при сочетании осеннего и весеннего его использования – 2,8 ц/га (5,8%). Весеннее внесение фитовитала не оказывало существенного влияния на плотность продуктивного стеблестоя, но обеспечивало тенденцию к увеличению количества зерен в колосе и массы 1000 зерен.

На варианте, где фитовитал применяли в фазу флагового листа, урожайность зерна озимого тритикале увеличилась на 3,9 ц/га (8,1%), а при двукратном использовании этого препарата (в начале активной вегетации растений, а также в фазу флагового листа) прибавка увеличилась до 4,8 ц/га (10,0%). Трехкратное применение фитовитала не обеспечило существенного увеличения урожайности.



**Таблица 2 – Влияние сроков внесения фитовитала на биометрические показатели растений и урожайность зерна озимого тритикале, возделываемого на дерново-подзолистой почве**

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка	
						ц/га	%
Контроль	240	384	34,9	45,5	48,2	-	-
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 21-25)	266	402	34,7	46,0	50,7	2,5	5,2
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 26-29)	244	387	35,5	47,0	50,8	2,6	5,4
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37-39)	244	386	36,5	46,3	52,1	3,9	8,1
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 21-25 + ДК 26-29)	276	399	34,9	46,2	51,0	2,8	5,8
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 21-25 + ДК 26-29 + ДК 37-39)	265	406	35,1	46,9	53,2	5,0	10,4
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 26-29 + ДК 37-39)	238	397	36,1	46,3	53,0	4,8	10,0

НСР<sub>05</sub>

2,8

## Выводы

1. При возделывании озимого тритикале на торфяно-болотной почве после поздноубираемых предшественников и посеве позже оптимальных сроков определенный интерес может представлять осеннее применение активатора устойчивости растений фитовитал. Использование этого препарата в дозе 0,6 л/га в стадию ДК 12-13 при наличии осенних заморозков до образования снежного покрова способствовало улучшению перезимовки растений и обеспечивало прибавку урожайности зерна 5,5 ц/га (12,8%). Увеличение дозы фитовитала до 0,8-1,0 л/га не обеспечило существенно увеличения урожайности. На дерново-подзолистой почве при отсутствии экстремальных условий в осенне-зимний период такой подход к использованию фитовитала обеспечил меньший эффект, увеличив урожайность зерна тритикале только на 2,5 ц/га (5,1%).

2. Применение фитовитала в фазу флагового листа озимого тритикале независимо от почвенной разности имело преимущество перед его использованием в начале выхода в трубку, обеспечивая прибавку урожайности зерна в 1,5 раза больше. Двукратное внесение фитовитала не обеспечивало существенного увеличения урожайности зерна озимого тритикале по сравнению с однократным.

## Литература

1. 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.

2. Вильдфлуш, И.Р. Рациональное применение удобрений / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 324 с.3. Кукреш, Л.В. Затратность в АПК: истоки и преодоление / Л.В. Кукреш // Весці ААН Рэспублікі Беларусь. – 2002. – №2. – С. 19-25.

## USE OF PLANT RESISTANCE ACTIVATOR PHYTOVITAL AT WINTER TRITICALE CULTIVATION

*T.M. Bulavina, O.V. Nilova, A.I. Bykhovets, V.M. Goncharuk*

*The research results of the efficiency of the application of plant resistance activator Phytovital on winter triticales crops are presented in the article. It has been established that on peat-boggy soil the use of the preparation in the dosage of 0.6 l/ha in stage DC 12-13 in the conditions of the first autumn frosts*

*before forming of snow cover favoured plant overwintering and provided yield increase by 12.8%. On derno-podzolic soil when there were no extreme conditions in autumn-winter period the use of Phytovital in that phase of plant development increased yield of triticale grain only by 5.1%. Application of Phytovital in the phase of flag leaf was more effective than in the beginning of spring vegetation of plants.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Никончик П.И.</i> О результатах длительных исследований по изучению основных и промежуточных культур в севооборотах на корм и зеленое удобрение .....	3
<i>Скируха А.Ч., Усеня А.А., Грибанов Л.Н.</i> Продуктивность зернового севооборота и изменение содержания гумуса в почве в зависимости от способа использования пожнивных культур и заправки соломы .....	16
<i>Привалов Ф.И., Бруй И.Г., Белявская Л.И.</i> Эффективность новых форм калийных удобрений с улучшенными агрохимическими свойствами .....	22
<i>Небышинец С.С., Кравцов С.В., Понедьков Н.А.</i> Ресурсосберегающие технологии обработки почвы и посева ярового ячменя на легких почвах Гомельской области .....	30
<i>Булавин Л.А., Небышинец С.С., Белановская М.А., Гедрович С.В., Ханкевич В.А.</i> Совершенствование мер борьбы с сорняками в посевах озимой ржи .....	35
<i>Власов А.Г., Халецкий С.П.</i> Применение гербицидов тамерон, ларен, прима, агритокс в посевах овса .....	40
<i>Евсеевко М.В., Бачило Н.Г.</i> Сравнительная эффективность применения гербицидов почвенного и послевсходового действия в посевах люпина узколистного .....	48
<i>Шик А.С., Купцов Н.С., Борис И.И., Булавин Л.А., Гринь В.В., Пархамович И.В.</i> Использование гербицидов на посевах люпина узколистного .....	56
<i>Булавин Л.А., Небышинец С.С., Белановская М.А., Гедрович С.В., Ханкевич В.А., Апресян О.Г.</i> Последствие гербицида ларен на яровой рапс .....	63
<i>Сопот Е.С.</i> Прогнозирование урожайности ярового ячменя в Минской области с использованием модели множественной регрессии .....	73

<b>Берестов И.И., Ширко П.А.</b> Агрометеорологические показатели периода вегетации ярового тритикале при разных сроках сева и их влияние на урожайность зерна .....	82
<b>Холодинский В.В.</b> Урожайность зерна ярового тритикале в зависимости от норм расхода и сроков внесения ретардантов .....	90
<b>Красоцкая О.С.</b> Влияние уровня интенсивности технологии возделывания и сорта яровой пшеницы на реологические свойства теста .....	98
<b>Безлюдный В.Н., Шашко К.Г., Холодинский В.В.</b> Мониторинг физиологического созревания зерна тритикале с использованием ближней инфракрасной спектроскопии .....	106
<b>Яцкевич И.И.</b> Озимый ячмень: особенности культуры, распространение и основные направления селекции в Республике Беларусь .....	112
<b>Филиппов Е.Г.</b> Особенности селекции озимого ячменя в Ростовской области .....	120
<b>Маркевич И.М., Буштевич В.Н.</b> Диаллельный анализ хозяйственно-ценных признаков яровой мягкой пшеницы .....	125
<b>Булавина Т.М., Нилова О.В., Быховец А.И., Гончарук В.М.</b> Использование активатора устойчивости растений фитовитал при возделывании озимого тритикале .....	135
<b>Шашко М.Н., Будевич Г.В.</b> Создание, изучение и использование коллекции чистых культур фитопатогенных микроорганизмов .....	143
<b>Радовня О.С., Радовня В.А., Урбан Э.П.</b> Создание провокационных фонов в селекции озимой ржи на устойчивость к прорастанию .....	151
<b>Равков Е.В.</b> Результаты оценки желтого люпина на резистентность к антракнозу в условиях инфекционного фона .....	161
<b>Шашко Ю.К., Будевич Г.В.</b> Инокуляция узколистного люпина возбудителем антракноза в условиях фитотронно-тепличного комплекса .....	169
<b>Зеленяк В.В., Пялюк Я.Э.</b> Результаты изучения коллекционных образцов озимого рапса по основным хозяйственно-ценным признакам .....	176

<b>Пиллюк Я.Э., Радовня В.А., Бакановская А.В., Дубовцова Т.И.</b> Изменчивость жирнокислотного состава масла и его связь с семенной продуктивностью инбредных линий ярового рапса	183
<b>Астапович С.П., Радовня В.А., Шлапунов В.Н.</b> Влияние метеорологических условий на рост, развитие и урожайность озимого рапса различных сроков сева в условиях Полесской зоны Беларуси	193
<b>Перебитюк А.Н., Конюшкевич Л.Н., Пучко В.Н., Машковская Г.В., Чекель Е.И., Дервояд Л.В.</b> Бактериальный штамм <i>Pseudomonas fluorescens</i> AP267 и его воздействие на клевер луговой	202
<b>Бобко В.И.</b> Влияние метеорологических факторов на рост, развитие и урожайность одновидовых и смешанных посевов однолетних бобовых культур	213
<b>Дервояд Л.В.</b> Результативность использования фунгицидов на посевах клевера лугового сорта Витебчанин против комплекса болезней	225
<b>Крицкая В.В.</b> Изменение биометрических показателей бобовых трав под влиянием биопрепаратов	234
<b>Чирик Д.П.</b> Влияние инокуляции семян узколистного люпина сопронитом на формирование зеленой массы овсяно-люпиновой смеси, используемой для силосования	243
<b>Холодинская Н.Л.</b> Потери сухого вещества и энергии при совместном силосовании однолетних бобовых и злаковых культур	252
<b>Карней О.Н.</b> Продуктивность травосмесей с лядвенцем рогатым	260
<b>Шофман Л.И., Мурашко В.Н.</b> Эффективность длительного использования травостоев	268
<b>Куделко В.Н.</b> Урожайность проса в зависимости от особенностей сорта	277
<b>Якута О.Н.</b> Фотосинтетическая деятельность проса в зависимости от сорта и способов посева в условиях Брестской области	285
<b>Исаев С.В.</b> Продукционный процесс пайзы в зависимости от доз минеральных удобрений на дерново-подзолистой супесчаной почве	294