

1,0 %, выход крупы повысился на 0,9 %. Положительного влияния на содержание белка в крупе при этом не отмечено.

Литература

1. Культура гречихи: в 3 ч. / Е.С. Алексеева [и др.]; под общей ред. Е.С. Алексеевой. – Каменец-Подольский: издатель М.И. Мошак, 2005. – Ч. 1: История культуры, ботанические и биологические особенности. – 192 с.
2. Анохина, Т.А. Перспективы возделывания гречихи в республике Беларусь / Т.А. Анохина // Международный аграрный журнал. – 2000. – №7. – С. 7–10.
3. Булавин, Л.А. Методология оптимизации применения сульфонилмочевинных гербицидов / Л.А. Булавин, С.С. Небышинец, Н.А. Лукьянюк // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 60–61.
4. Анохина, Т.А. Возделывание гречихи / Т.А. Анохина, Р.М. Кадыров // Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов / Ин-

- аграрной экономики НАН Беларуси; рук. разработ.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2005. – С. 99–107.
5. Гончарук, В.М. Эффективность способов применения регулятора роста фитовитал при возделывании сельскохозяйственных культур : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / В.М. Гончарук. – Жодино, 2013. – 114 с.
 6. Ефименко, Д.Е. Гречиха / Д.Е. Ефименко, Г.И. Барабаш. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
 7. К вопросу об остаточном действии сульфонилмочевинных гербицидов в почвах России / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: материалы Третьего Междунар. науч.-произв. совещания, Голицыно, 20–22 июля 2005 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю.Я. Спиридонов (отв. ред.) [и др.]. – Голицыно: РАСХН-ВНИИФ, 2005. – С. 521–541.
 8. Спиридонов, Ю.Я. К вопросу о последствии сульфонилмочевинных гербицидов в почвах РФ и пути снижения их отрицательного действия на культурные растения / Ю.Я. Спиридонов // Вестник защиты растений. – 2009. – №3. – С. 10–19.

УДК 633.112.9«324»:631.559:581.1.04

Применение регулятора роста фитовитал при возделывании озимого тритикале

Т.М. Булавина, доктор с.-х. наук, И.Е. Дробудько, В.Н. Бушневич, кандидаты с.-х. наук
 Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию
 В.М. Гончарук, кандидат с.-х. наук
 Институт биоорганической химии НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 25.04.2016 г.)

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния сроков внесения регулятора роста фитовитал на урожайность озимого тритикале. Установлено, что использование фитовитала является перспективным элементом технологии возделывания этой культуры. Для получения наибольшего эффекта от применения фитовитала необходимо принимать во внимание уровень использования фунгицидов в посевах озимого тритикале.

Введение

На современном этапе развития отечественного агропромышленного комплекса важное значение имеет производство в требуемом объеме высококачественного продовольственного и кормового зерна. В решении этой проблемы одним из направлений является максимальное использование потенциала озимого тритикале, которое превосходит по урожайности и качеству зерна рожь, ячмень и овес. Очень важно, что преимущества тритикале по сравнению с этими зерновыми проявляются наиболее полно на преобладающих в республике легких почвах, которые отличаются относительно невысоким плодородием [4]. Поэтому получение высокой и стабильной урожайности этой культуры будет способствовать производству качественного зерна в республике.

Посевные площади тритикале в Беларуси стабилизировались в настоящее время на уровне 500 тыс. га, что является близким к оптимальному. В условиях республики уже накоплен значительный объем информации по влиянию основных элементов технологии возделывания на урожайность и качество зерна озимого тритикале [1, 3]. В наименьшей степени из них исследована эффективность применения микроэлементов и физиологически-активных веществ, что свидетельствует об актуальности этого вопроса. Несомненный интерес представляет изучение эффективности использования в посевах озимого тритикале отечественного регулятора роста фитовитал, в состав которого входит комплекс микроэлементов (В, Си, Zn, Mn, Mg, Mo, Co, Li, Br, Fe, Al, Ni) и янтарная кислота.

In the article the results of researches on studying the influence of growth regulator phytovital on winter triticale yield are presented. It is determined that phytovital application is a perspective element of this crop cultivation technology. To get the highest effect from phytovital application it is necessary to take into consideration the level of fungicides application in winter triticale crops.

Методика проведения исследований

В 2004–2015 гг. исследовали влияние различных сроков и способов применения регулятора роста фитовитал на урожайность озимого тритикале. Опыты закладывали в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (гумус – 2,0–2,1 %; P₂O₅ – 140–250 мг/кг, K₂O – 110–200 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 5,9–6,2). Сев 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. Технология возделывания озимого тритикале в опытах, за исключением изучаемых факторов, осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом. Регулятор роста фитовитал применяли в соответствии со схемами опытов.

Результаты исследований и их обсуждение

На территории Беларуси в годы с неблагоприятными погодными условиями в осенне-зимний период в результате плохой перезимовки может иметь место изреживание посевов озимого тритикале весной. Поэтому в наших исследованиях изучалась возможность повышения продуктивности изреженных посевов этой культуры за счет использования регулятора роста фитовитал. Озимое тритикале возделывали после клевера 1 г. п. на фоне предшествующего применения производных глифосата, использования гербицида кугар осенью (1,0 л/га) и фун-

гицида рекс (0,6 л/га) в фазе флагового листа, внесения азота в дозе N₆₀₊₃₀ и N₉₀₊₃₀. Нормы высева семян в опыте составляли 2, 3, 4, 5 млн/га всхожих семян. Установлено, что применение фитовитала (0,6 л/га) в фазе кущения оказало положительное влияние на урожай зерна этой культуры. Указанный выше показатель под влиянием этого препарата увеличился и составил в среднем на фоне N₆₀₊₃₀ даже при норме высева 2 млн/га 56,1 ц/га, достигнув максимума при норме высева семян 4 млн/га – 57,6 ц/га (таблица 1).

Анализ полученных урожайных данных показывает, что при всех изучаемых нормах высева семян в среднем за период исследований использование фитовитала обеспечило примерно такой же эффект, как и дополнительное применение азота в дозе N₃₀. При этом необходимо отметить, что положительное влияние регулятора роста на урожайность озимого тритикале наблюдалось на протяжении всех 3 лет исследований.

Для сравнительной оценки значимости изучаемых агроприемов представляется целесообразным определить средние прибавки урожая зерна озимого тритикале, обеспечиваемые ими в период исследований. Применение фитовитала увеличило урожай зерна этой культуры в среднем на 3,3–6,4 ц/га (6,2–12,9 %), а дополнительное внесение N₃₀ – на 3,4–5,4 ц/га (6,4–10,8 %). Наибольшая прибавка урожая была получена от применения фитовитала и азота при норме высева семян 2 млн/га.

Определение элементов структуры урожая озимого тритикале свидетельствует о том, что основной причиной формирования прибавки урожая при использовании фитовитала является повышение под влиянием этого препарата продуктивной кустистости растений. Так, например, если в варианте, где регулятор роста не применяли, этот

показатель в среднем за 3 года составил в зависимости от нормы высева семян 2,2–3,4, то при его использовании он увеличивался до 2,3–3,8. Это приводило к повышению плотности продуктивного стеблестоя. Кроме того, под влиянием фитовитала отмечалась также тенденция к увеличению массы 1000 зерен. Аналогичное влияние на указанные выше элементы структуры урожая озимого тритикале оказывало и дополнительное внесение N₃₀.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что препарат фитовитал можно применять в фазе кущения на изреженных посевах озимого тритикале, а также для выщелывания этой культуры с пониженными нормами высева семян, что имеет важное значение при размножении новых сортов.

Необходимо отметить, что фаза кущения озимого тритикале не является наилучшим сроком применения этого препарата. Установлено, что при оптимальной плотности растений и использовании фунгицида альто супер (0,4 л/га) в фазе флагового листа наибольший эффект препарат фитовитал (0,6 л/га) обеспечил при использовании в фазе выхода в трубку (таблица 2). Урожайность в этом варианте увеличилась в среднем на 4,4 ц/га зерна (9,6 %). При внесении фитовитала в фазе кущения или флагового листа прибавка урожая была менее значительной и составила, соответственно, 2,0 ц/га (4,4 %) и 3,0 ц/га (6,5 %).

Регулятор роста фитовитал можно использовать совместно с фунгицидами. Результаты исследований показали, что применение фунгицида эхион (0,5 л/га) в чистом виде в фазе колошения озимого тритикале увеличило урожайность этой культуры в среднем на 6,1 ц/га зерна. При добавлении к фунгициду фитовитала (0,6 л/га) отмечалось увеличение прибавки урожая зерна до 7,0 ц/га, т. е. на 14,8 % (таблица 3).

Таблица 1 – Влияние норм высева семян и регулятора роста фитовитал на развитие растений и урожайность озимого тритикале (среднее, 2004–2006 гг.)

Вариант	Норма высева семян, млн/га	Урожайность, ц/га зерна	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г
N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон 1	2	49,7	3,4	453	44,0
	3	51,8	3,0	487	43,7
	4	53,5	2,5	487	43,1
	5	53,3	2,2	503	41,7
Фон 1 + фитовитал, 0,6 л/га	2	56,1	3,8	488	46,0
	3	56,9	3,2	508	45,4
	4	57,6	2,7	508	44,6
	5	56,6	2,3	518	43,2
N ₉₀₊₃₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон 2	2	55,1	3,6	484	45,7
	3	56,1	3,1	498	45,9
	4	56,9	2,5	501	43,9
	5	56,8	2,3	524	43,8
НСР ₀₅		2,9–4,0			

Таблица 2 – Влияние сроков применения регулятора роста фитовитал на урожайность озимого тритикале (среднее, 2005–2007 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га зерна	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль	45,9	–	–
Фитовитал (0,6 л/га), кушение	47,9	2,0	4,4
Фитовитал (0,6 л/га), выход в трубку	50,3	4,4	9,6
Фитовитал (0,6 л/га), флаговый лист	48,9	3,0	6,5
НСР ₀₅		0,9–3,1	

Анализ степени поражения колоса тритикале септориозом свидетельствует о том, что на этот показатель определенное влияние оказывает применение не только эхиона, но и фитовитала. Так, в контроле, где указанные выше препараты не применяли, развитие септориоза колоса озимого тритикале составило в среднем 23,4 %. При внесении фунгицида эхион в чистом виде этот показатель уменьшился до 15,1 %, а при его совместном использовании с фитовиталом – до 11,8 %, т. е. в 1,3 раза оказался ниже, чем при использовании фунгицида в чистом виде.

Эффективность применения регулятора роста фитовитал находится в определенной зависимости от использования фунгицидов в посевах этой культуры. Установлено, что при возделывании озимого тритикале без применения фунгицидов и отсутствии в осенне-зимний период экстремальных погодных условий для развития растений применение фитовитала осенью не оказало значительного влияния на урожайность культуры, увеличив ее лишь на 2,6 ц/га (5,5 %). Наибольший эффект фитовитал обеспечил при двукратном использовании: в начале активной вегетации растений (0,6 л/га) и в фазе флагового листа (0,6 л/га), где прибавка урожая составила в среднем 5,3 ц/га, т. е. 11,2 % (таблица 4).

На фоне осеннего применения фунгицида дерозал регулятор роста фитовитал обеспечил наибольшую прибавку урожая зерна озимого тритикале также при двукратном внесении: в начале активной вегетации растений и в фазе флагового листа, где она была равна в среднем 4,3 ц/га (8,5 %). При использовании в посевах озимого тритикале фунгицидов дерозал осенью и альто супер в фазе флагового листа, прибавки урожая 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 урожая являлась, как правило, лишь в вариантах, где фитовитал применяли

однократно в фазе флагового листа, двукратно – в начале активной вегетации растений весной и в фазе флагового листа, а также трехкратно – осенью, в начале активной вегетации растений весной и в фазе флагового листа.

Анализ полученных результатов показывает, что на фоне применения фунгицидов прибавки урожая зерна от использования фитовитала снижались в 1,2–4,8 раза. Применение фунгицидов дерозал и альто супер увеличило урожайность озимого тритикале в сложившихся погодных условиях соответственно на 1,1–2,8 ц/га (2,1–5,6 %) и 4,6–6,6 ц/га (8,4–13,1 %). Причем наименьшим этот показатель был в том случае, когда использование фитовитала обеспечило максимальный эффект.

Для оценки сроков и кратности применения фитовитала в посевах озимого тритикале был проведен экономический анализ полученных результатов. Установлено, что при возделывании этой культуры без применения фунгицидов, а также при осеннем использовании дерозала наибольший экономический эффект получен при двукратном внесении фитовитала: в начале активной вегетации растений и в фазе флагового листа. На фоне применения осенью дерозала (0,5 л/га) и весной альто супер (0,4 л/га) наибольший эффект был получен при однократном применении фитовитала в фазе флагового листа [2].

При возделывании озимого тритикале с применением фунгицида менара (0,5 л/га) в фазе выхода в трубку и фунгицида прозаро (0,8 л/га) в фазе колошения изучалась целесообразность использования регулятора роста фитовитал на поздних этапах развития культуры. Установлено, что применение фитовитала (0,6 л/га) в фазе флагового листа и цветения существенно не различалось по эффективности и обеспечивало достоверную прибавку урожая зерна, которая в этих вариантах составила в среднем 4,1 ц/га (8,4 %) и 3,7 ц/га (7,6 %), соответственно (таблица 5).

Таблица 3 – Влияние фунгицида эхион и регулятора роста фитовитал на урожайность озимого тритикале (среднее, 2005–2007 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га зерна	Прибавка		Развитие септориоза колоса, %
		ц/га	%	
Контроль	51,1	–	–	23,4
Эхион, 0,5 л/га	57,2	6,1	11,9	15,1
Эхион, 0,5 л/га + фитовитал, 0,6 л/га	58,1	7,0	13,7	11,8
НСР ₀₅		0,6–2,0		

Таблица 4 – Зависимость урожайности озимого тритикале от срока применения регулятора роста фитовитал и фунгицидов (среднее, 2009–2011 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га зерна		
	без фунгицидов	дерозал осенью, 0,5 л/га (ДК 13-21)	дерозал осенью, 0,5 л/га (ДК 13-21) + альто супер, 0,4 л/га (ДК 37-39)
Контроль	47,5	50,3	56,9
Фитовитал, 0,6 л/га (осеннее кушение)	50,1	51,9	58,0
Фитовитал, 0,6 л/га (начало активной вегетации весной)	50,5	51,8	58,1
Фитовитал, 0,6 л/га (флаговый лист)	52,0	53,1	58,8
Фитовитал, 0,6 л/га (осеннее кушение → начало активной вегетации весной)	50,7	52,0	58,3
Фитовитал, 0,6 л/га (осеннее кушение → начало активной вегетации весной → флаговый лист)	52,4	54,0	59,5
Фитовитал, 0,6 л/га (начало активной вегетации весной → флаговый лист)	52,8	54,6	59,2
НСР ₀₅ , фунгициды – 1,0–1,6; НСР ₀₅ , фитовитал – 1,5–2,0; НСР ₀₅ , частных средних – 2,7–3,7 ц/га			

Таблица 5 – Влияние сроков применения регулятора роста фитовитал на урожайность озимого тритикале (среднее, 2013–2015 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га зерна	Прибавка	
		ц/га	%
N ₇₀₊₅₀ P ₆₀ K ₉₀ – фон	48,4	–	–
Фон + фитовитал (0,6 л/га), флаговый лист	52,5	4,1	8,4
Фон + фитовитал (0,6 л/га), цветение	52,1	3,7	7,6
Фон + фитовитал (0,6 л/га), начало формирования зерна	50,1	1,7	3,5
Фон + фитовитал (0,6 л/га), начало молочной спелости	49,0	0,6	1,2
НСР ₀₅	2,9–4,3		

Внесение фитовитала в фазе начала формирования зерна было менее эффективным и увеличило урожайность озимого тритикале в среднем лишь на 1,7 ц/га (3,5 %). Еще меньшей была прибавка урожая от использования этого препарата в фазе молочной спелости зерна – 0,6 ц/га (1,2 %). При этом необходимо отметить, что увеличение урожая зерна от применения фитовитала в эти фазы развития растений не являлось достоверным.

Выводы

1. Применение регулятора роста фитовитал (0,6 л/га) в фазе кущения озимого тритикале повышает продуктивную кустистость растений и увеличивает урожайность на 6,2–12,9 % в зависимости от нормы высева семян. Поэтому препарат фитовитал можно применять в фазе кущения в изреженных посевах озимого тритикале после неблагоприятных условий перезимовки, а также для возделывания этой культуры с пониженными нормами высева семян при размножении новых сортов.

2. Регулятор роста фитовитал можно использовать совместно с фунгицидами. При внесении фитовитала в смеси с фунгицидом эхион в фазе колошения озимого тритикале прибавка урожая зерна увеличилась по сравнению с использованием фунгицида в чистом виде на 14,8 %, а развитие септориоза колоса уменьшилось в 1,3 раза.

3. При возделывании озимого тритикале без использования фунгицидов или с применением осенью дерозала регулятор роста фитовитал следует применять двукратно

в начале вегетации растений весной (0,6 л/га) и в фазе флагового листа (0,6 л/га). Прибавка урожая зерна при этом составила 11,2 и 8,5 %, соответственно. Использование фитовитала на фоне двукратного применения фунгицидов (дерозал осенью и альто супер весной) обеспечило наибольший эффект при однократном внесении в фазе флагового листа (0,6 л/га), увеличив урожайность на 3,3 %.

4. При возделывании озимого тритикале с двукратным применением фунгицидов внесение регулятора роста фитовитал (0,6 л/га) в фазе цветения обеспечило прибавку урожая зерна 7,6 % и существенно не уступало по эффективности использованию этого препарата в фазе флагового листа. Внесение фитовитала в фазе начала формирования или молочной спелости зерна не обеспечило достоверной прибавки урожая.

Литература

- Булавина, Т.М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларуси / Т.М. Булавина; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси; науч. ред. С.И. Гриб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2005. – 224 с.
- Булавина, Т.М. Экономическая эффективность применения активатора устойчивости растений фитовитал и фунгицидов на посевах озимого тритикале / Т.М. Булавина, В.М. Гончарук, А.В. Ленский // Аграрная экономика. – 2012. – №8. – С. 45–50.
- Кочурко, В.И. Особенности формирования урожая зерна озимого тритикале в зависимости от приемов возделывания: монография / В.И. Кочурко. – Горки: БГСХА, 2002. – 112 с.
- Сергеев, А.В. Селекция, семеноводство и возделывание тритикале: обз. инф. / А.В. Сергеев / ВНИИТЭИагропром. – Москва, 1989. – 64 с.

УДК 633.112.9“324”:581.1:633.111

Технологические и физико-химические показатели озимого тритикале в сравнении с мягкой пшеницей

*Н.П. Шишлова, кандидат биологических наук,
В.Н. Бушневич, кандидат с.-х. наук,
В.Н. Безлюдный, кандидат биологических наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*

(Дата поступления статьи в редакцию 30.12.2015 г.)

В статье представлены результаты анализа технологических и физико-химических показателей зерна и муки озимого тритикале и мягкой пшеницы за 2013–2014 гг. Образцы тритикале, характеризующаяся высокой урожайностью, уступали озимой и яровой пшенице по ряду мукомольно-хлебопекарных параметров, таких как натура зерна, содержание клейковины, высота амилограммы и др. Определили тесноту и стабильность взаимосвязей между изученными количественными признаками в зависимости от года и культуры.

Results from the analysis of technological, physical and chemical parameters of winter triticale and soft wheat grain and flour for 2013–2014 are presented in the paper. Triticale samples characterized by high yield, were behind winter and spring wheat in a range of milling and baking characteristics, such as grain-unit, gluten content, amylogram height, etc. Tightness and stability of interrelations between the studied quantitative characters were determined depending on year and crops.