

ласти и СПК «Черняны» Пинского района Брестской области показали, что он обеспечивает почти полное уничтожение сорняков, качественное рыхление поверхности гребней и сохранение их формы после прохода агрегата (рисунок 2).

Однако с целью обоснования конструктивно-режимных параметров щеточного барабана необходимо провести дополнительные исследования.

Заключение. Результаты теоретических исследований и предварительных испытаний культиваторов для междурядной поверхностной обработки мелкопрофильных гребней при экологическом земледелии показали, что наиболее полно соответствует предъявляемым требованиям культиватор с рыхлительными и окучивающими лапами на чизельных стойках со щеточными барабанами и пассивным гребнеобразователем. Однако для его применения нужны дополнительные исследования с целью обоснования конструктивных и режимных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Зайца. – 2-е изд., доп. и испр. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 432 с.

УДК 633.16 «321» : 631. 811. .98 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТАРДАНТА МИНОС, ВР В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Г. А. Зезюлина, М. А. Калясьень, С. С. Зенчик

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail:ggau@ggau by)

Ключевые слова: ячмень, регуляторы роста, ретарданты, Терпал, Минос, высота растений, масса растений, биологическая эффективность, хозяйственная эффективность.

Аннотация. Установлено, что препарат Минос, ВР обладает выраженным ретардантным действием при использовании его однократно как в ст.32 с нормой расхода 1,5 л/га, так и в ст. 37 с нормой расхода 1,0 л/га и с нормой расхода 1,5 л/га, а также двукратно в ст.32+37 по схемам: 1,0+0,5л/га и 0,75+0,75 л/га. Препарат эффективно ингибирует рост соломины, снижает массу растений и способствует увеличению урожайности зерна ячменя. Величина прибавки урожая зерна в результате однократной и двукратной обработки посевов ярового ячменя препаратом Минос, ВР составила

2,7-4,2% и находилась на уровне эталона Терпал, ВР – 3,1-3,3%. Наибольшая хозяйственная эффективность отмечена при дробном использовании препарата Минос, ВР в ст.32 и 37 по схеме 1,0+0,5 л/га, где прибавка урожая зерна несколько превышала эталон и составила 1,9 ц/га или 4,2%.

EFFICIENCY OF RETARDANT MINOS, BP IN SEEDING-DOWN OF SPRING WHEAT

H. A. Zezyulina, M. A. Kalyasen, S. S. Zenchik

Educational institution «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova St.

e-mail: fita@ggau.by

Key words: wheat, growth regulator, retardant, Terpal, Minos, plant height, plant mass, biological efficiency, economical efficiency.

Summary. It was determined that preparation MINOS BP had retardant influence when it was used one time as it is at the stage 32 with rate of application 1.5 l/ha as well as at the stage 37 with rate of application 1.0 l/ha and 1.5 l/ha, when it was used twice at the stage 32 + 37 according to scheme: 1.0+0.5 l/ha and 0.75+0.75 l/ha. The preparation inhibits the growth of culm, reduces the mass of plants and brings along the yield of spring wheat. The rate of yield increase after single and double spraying of spring wheat with preparation Minos BP was 2.7-4.2% and it was at the sample level of TERPAL BP – 3.1-3.3%. The most economical efficiency was registered when the preparation MINOS BP at the stage 32 and 37 was used by divided dozes according to the scheme 1.0+0.5 l/ha, the yield increase was higher than the sample and comprised 1.9 ca/ha or 4.2%.

(Поступила в редакцию 23.05.2017)

Введение. Производство ячменя в Республике Беларусь является основой для стабильной работы пивоваренной отрасли и кормопроизводства.

Высокий и качественный урожай зерна ячменя можно получить только при выполнении всего комплекса научно обоснованных приемов его возделывания. Одним из таких приемов является борьба с полеганием, которое может быть вызвано различными факторами, в т.ч. внесением высоких доз азотных удобрений, предусмотренных интенсивной технологией возделывания культуры.

В настоящее время в качестве средств борьбы с полеганием зерновых культур наряду с известными технологическими приемами (норма высева и срок сева, оптимальные дозы удобрений и др.) все более широко применяют ингибиторы роста – ретарданты. С помощью ретардантов можно укоротить и укрепить стебли и тем самым умень-

шить опасность полегания посевов ячменя, что в свою очередь позволяет повысить эффективность внесения азотных удобрений и в итоге – урожайность.

Ассортимент ретардантов в посевах ярового ячменя в Республике Беларусь весьма ограничен и состоит в основном из дорогостоящих импортных препаратов. Поэтому для повышения рентабельности производства зерна ячменя в настоящее время возрастает необходимость разработки и использования отечественных регуляторов роста. К числу таких новых препаратов относится ретардант Минос, ВР белорусской фирмы «Франдеса».

Цель работы: изучение биологической и хозяйственной эффективности препарата Минос, ВР в посевах ярового ячменя.

Материал и методика проведения исследований. Для исследований использовали сорт ярового ячменя Атаман и регуляторы роста растений Терпал, ВР (эталон) и новый препарат Минос, ВР.

Исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2014-2015 гг. Почва опытного участка агродерново-подзолистая, связносупесчаная; содержание гумуса 1,75%; P_2O_5 – 247 мг/кг, K_2O – 180 мг/кг; кислотность – 6,0. Предшественник в 2014 г. – кукуруза, в 2015 – картофель. Обработка почвы: основная – вспашка на глубину 20-22 см, весеннее закрытие влаги – культивация на глубину 10-12 см, предпосевная обработка почвы АКШ-3,6. Внесение удобрений: основное – карбамид (N_{46}) + аммофос ($N_{12}P_{50}$) + хлористый калий (K_{120}). Во время вегетации проводили подкормку посевов культуры карбамидом в фазу кущения (N_{46}). Посев в 2014 г. 9 апреля, в 2015 – 10 апреля, норма высева 4,5 млн. всхожих семян/га, протравленных препаратом Таймень (2,5 л/т).

Мероприятия по уходу за посевами включали прополку гербицидом Метеор – 0,5 л/га в ст.24, обработку инсектицидом Велес – 0,25 л/га в ст. 34 (2014 г.) и в ст. 37 (2015 г.), фунгицидами Азимут – 1,0 л/га в ст. 37 (2014 г); Страж – 0,6 л/га в ст. 37 и Азимут – 1,0 л/га в ст. 61 (2015 г.)

Схема опыта в 2014 г.: **1.** Контроль – без обработки; **2.** Терпал, ВР (эталон) 1,5 л/га ст.37; **3.** Минос, ВР 1,5 л/га ст.32; **4.** Минос, ВР 1,0+0,5 л/га ст.32+37. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

В 2015 г. препарат Минос, ВР испытывался по следующей схеме **1.** Контроль – без обработки; **2.** Терпал, ВР (эталон) 1,0 л/га ст. 37; **3.** Минос, ВР 1,0 л/га ст.37; **4.** Минос, ВР 1,5 л/га ст. 37; **5.** Минос, ВР 1,0+0,5 л/га ст. 32+37; **6.** Минос, ВР 0,75+0,75 л/га ст.32+37. Расход рабочей жидкости в вар. 2, 3 и 4 300 л/га, в вар. 5 и 6 – 200 л/га.

Размер делянок – 25 м² в 3-кратной повторности. Опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем Jaktо-12.

Для определения высоты и массы растений отбирали по 5 проб из 10 стеблей на делянках каждого варианта. Структура урожая определялась после уборки учетных площадок.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях 2014 г. умеренная температура воздуха и достаточная обеспеченность растений влагой способствовали закладке и реализации высокого потенциала продуктивности посевов.

В посевах ячменя в ст. 32 исследуемый препарат Минос, ВР применялся с нормой расхода 1,5 л/га (вар. 3) и с нормой расхода 1,0 л/га (вар. 4). Уже через 2 недели в ст. 37 (25.05) в данных вариантах рост и развитие растений заметно отличались от контроля (без обработки ретардантом). При норме расхода Минос, ВР 1,5 л/га высота растений снизилась на 11,1%, масса – на 41 г/м², при норме расхода 1,0 л/га – на 9,9% и 38 г/м², соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние препарата Минос, ВР на высоту и массу растений ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», 2014 г.)

Вариант	Высота растений, см/%			Масса растений, г/м ²		
	1 учет ст. 37 25.05	2 учет ст. 54 10.06	3 учет ст. 70 25.06	1 учет ст. 37 25.05	2 учет ст. 54 10.06	3 учет ст. 70 25.06
Контроль – без обработки	54/-	68/-	79/-	1343	1683	2126
2. Терпал, ВР (эталон) ст.37 – 1,5 л/га	53/1,9	61/10,3	70/11,4	1335	1644	2083
3. Минос, ВР – ст.32 - 1,5 л/га	48/11,1	62/8,8	71/10,1	1302	1655	2093
4. Минос, ВР ст.32+37 1,0+0,5 л/га	49/9,9	59/13,2	67/15,2	1305	1626	2059
НСР 0,05	3	3	5	23	37	41

В ст. 37 в вар. 2 применяли ретардант Терпал, ВР – 1,5 л/га, а в вар. 4 провели вторую обработку препаратом Минос, ВР с нормой расхода 0,5 л/га. Учет, проведенный в ст. 54 (10.06) показал, что в вар. с однократным применением Минос, ВР в ст. 32 с полной нормой расхода 1,5 л/га (вар. 3) и дробного – в ст. 32 и 37 – 1,0+0,5 л/га (вар. 4) растения по высоте и массе почти не отличались от эталона Терпал, ВР, используемого в ст. 37 (вар. 2).

Ретардантное действие испытываемого и эталонного препарата наблюдалось практически до конца вегетации растений. На завершающих стадиях развития растений ячменя (3-й учет в ст. 70) наибольшим

ретардантным действием отличался вариант 4 с двукратным применением изучаемого препарата Минос, ВР в ст. 32 и 37. Здесь высота растений снизилась по сравнению с контролем на 15,2%, масса – на 67 г/м². При однократном использовании препарата Минос, ВР (вар. 3) данные показатели также существенно отличались от контроля и находились на уровне эталонного варианта 10,1-11,4% и 33-43 г/м², соответственно.

Применение ретардантов во всех вариантах опыта способствовало увеличению массы 1000 зерен, что и обусловило повышение урожайности ячменя по сравнению с контролем на 2,9-4,1% (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние ретарданта Минос, ВР на элементы структуры урожая и урожайность ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», 2014 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Фактическая урожайность		
					ц/га	± к контролю	
						ц/га	%
Контроль – без обработки	635	15,4	47,1	46,1	41,4	-	
2. Терпал, ВР (эталон) ст. 37 – 1,5 л/га	647	15,5	47,6	47,7	42,7	1,3	3,1
3. Минос, ВР – ст. 32- 1,5 л/га	643	15,5	47,5	47,3	42,6	1,2	2,9
4. Минос, ВР ст. 32+37 1,0+0,5 л/га	650	15,7	47,9	48,8	43,1	1,7	4,1
НСР ₀₅	17	0,2	0,3	1,0	1,1		

Наибольшие биологическая и фактическая урожайность (47,1 и 46,1 ц/га) отмечены при двукратном использовании изучаемого препарата Минос, ВР. Однократная обработка посевов препаратом Минос, ВР также обеспечила прибавку урожая, которая почти не отличалась от таковой в варианте с эталонным препаратом Терпал, ВР (1,2 и 1,3 ц/га или 2,9 и 3,1%, соответственно).

В 2015 г. всходы ячменя появлялись в менее комфортных условиях, т. к. наблюдалось майское похолодание с большим количеством холодных дождей ливневого характера. В июне и июле осадки выпадали в виде кратковременных дождей, температура при этом находилась в пределах среднесезонных показателей. В целом вегетационный период можно считать экстремальным для роста и развития сельскохозяйственных культур, в том числе и для ярового ячменя.

Определение высоты и массы растений, проведенное в ст. 37 (1 учет 05.06), показало, что в вариантах 5 и 6 с обработкой растений в ст. 32 исследуемым препаратом Минос, ВР данные показатели существенно отличались от таковых в вариантах без использования ретардантов в ст. 32 (контроль и в вар. 2, 3 и 4). Так, при норме расхода Минос, ВР 1,0 л/га высота растений снизилась на 11,5%, масса – на 37 г/м², при норме расхода 0,75 л/га – на 9,6% и 33 г/м², соответственно (табл. 3).

Через 2 недели (ст.54) во всех вариантах с использованием ретардантов наблюдалось значительное снижение высоты и массы растений по сравнению с контролем. В случае однократного применения Минос, ВР в ст.37 с полной нормой расхода 1,5 л/га (вар. 4) высота растений находилась на уровне эталона Терпал, ВР 1,5 л/га – ст.37 (вар.2) – 60 см и была ниже, чем в контроле на 13,0%. Масса растений в этих вариантах снизилась по сравнению с контролем на 33 и 27 г/м², соответственно.

При дробном внесении исследуемого препарата в ст. 32 и 37 по схеме 1,0+0,5 л/га (вар. 5) и по схеме 0,75+0,75 л/га (вар. 6) растения по высоте почти не отличались между собой (59 и 58 см) и были существенно ниже, чем в контроле (69 см) и эталонном варианте (60 см). По показателю массы растений варианты с дробным применением ретарданта также были близки между собой, их вес снизился по сравнению с контролем на 33 и 20 г/м², но был несколько выше, чем в эталоне Терпал, ВР.

По результатам 3-го учета в ст. 70 видно, что наибольшим ретардантным действием отличались варианты 5 и 6 с двукратным применением изучаемого препарата Минос, ВР в ст. 32 и 37. При дробном внесении с нормой расхода 1,0+0,5 л/га (вар. 5) высота растений снизилась по сравнению с контролем на 17,3%, масса – на 51 г/м², при норме расхода 0,75+0,75 л/га – соответственно, на 16,0% и 49 г/м². В случае однократного использования препарата Минос, ВР в ст. 37 с минимальной нормой расхода 1,0 л/га (вар. 3) и максимальной – 1,5 л/га (вар. 4) данные показатели также существенно отличались от контроля и находились на уровне эталонного варианта 11,1; 12,3 и 11,1% и 33; 41 и 42 г/м², соответственно.

Таким образом, результаты учетов свидетельствуют о том, что исследуемый препарат Минос, ВР, используемый однократно в ст. 37 с нормой расхода 1,0 и 1,5 л/га, по способности снижать высоту соломины и массу растений не уступает эталонному препарату Терпал, ВР 1,5 л/га (ст.37), а при двукратном применении в ст. 32 и 37 по схемам: 1,0+0,5 л/га и 0,75+0,75 л/га даже несколько превосходит эталон.

Таблица 3 – Влияние препарата Минос, ВР на высоту и массу растений ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», 2015 г.)

Вариант	Высота растений, см/%			Масса растений, г/м ²		
	1 учет ст. 37 07.06	2 учет ст. 54 20.06	3 учет ст. 70 25.07	1 учет ст. 37 07.06	2 учет ст. 54 20.06	3 учет ст. 70 25.07
1. Контроль – без обработки	52/-	69/-	81/-	1339	1672	2120
2. Терпал, ВР (эталон) ст. 37 – 1,5 л/га	52/-	60/-13,0	72/11,1	1339	1639	2078
3. Минос, ВР ст. 37 - 1,0 л/га	52/-	62/-10,1	72/11,1	1339	1651	2087
4. Минос, ВР ст. 37 -1,5 л/га	52/-	60/-13,0	71/12,3	1339	1645	2079
5. Минос, ВР ст. 32+37 1,0+0,5 л/га	46/11,5	59/14,5	67/17,3	1302	1649	2069
6. Минос, ВР ст. 32+37 0,75 + 0,75 л/га	47/9,6	58/13,0	68/16,0	1306	1652	2071
НСР 0,05	2,6	2,0	3,6	12	23	35

Анализ элементов структуры урожая показал, что во всех вариантах опыта с применением ретардантов увеличилась масса 1000 зерен по сравнению с контролем на 0,4-0,9 г и повысилась урожайность зерна ячменя на 2,7-4,2% (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние ретарданта Минос, ВР на некоторые элементы структуры урожая и урожайность ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», 2015 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Фактическая урожайность		
					ц/га	± к контролю	
						ц/га	%
1. Контроль – без обработки	608	16,2	48,0	47,3	45,2	-	
2. Терпал, ВР (эталон) ст. 37 – 1,5 л/га	616	16,5	48,7	49,5	46,7	1,5	3,3
3. Минос, ВР ст.37 - 1,0 л/га	606	16,7	48,4	48,9	46,2	1,2	2,7
4. Минос, ВР ст.37 -1,5 л/га	612	16,5	48,6	49,1	46,6	1,4	3,1
5. Минос, ВР ст. 32+37 1,0+0,5 л/га	621	16,9	48,9	51,3	47,1	1,9	4,2
6. Минос, ВР ст.32+37 0,75 + 0,75 л/га	618	16,5	48,8	49,8	46,9	1,7	3,8
НСР ₀₅	15	0,2	0,4	1,3	1,4		

Наибольшие биологическая и фактическая урожайность (51,3 и 47,1 ц/га) с хозяйственной эффективностью 4,2% отмечены при дву-

кратном использовании изучаемого препарата Минос, ВР по схеме 1,0 л/га ст. 31+0,5 л/га ст. 37 (вар. 5). Схема с двукратной обработкой в ст. 31 и 37 половинными нормами препарата 0,75+0,75 л/га также показала высокий уровень хозяйственной эффективности – 3,8%. Однократная обработка посевов ячменя в ст. 37 ретардантом Минос, ВР наиболее эффективной была при использовании максимальной нормы расхода препарата (3,1%), и почти не уступала эталону (3,3%). Прибавку урожая 1,2 ц/га (2,7%) обеспечил и вариант с минимальной нормой расхода препарата Минос, ВР (1,0 л/га в ст. 37), хотя и несколько уступал эталону Терпал, ВР.

Заключение. Полученные результаты испытаний препарата Минос, ВР в условиях полевых опытов в 2014-2015 гг. дают основание заключить, что данный препарат обладает выраженным ретардантным действием при использовании его однократно как в ст. 32 с нормой расхода 1,5 л/га, так и в ст. 37 с нормой расхода 1,0 л/га и с нормой расхода 1,5 л/га, а также двукратно в ст. 32+37 по схемам: 1,0+0,5 л/га и 0,75+0,75 л/га. Препарат эффективно ингибирует рост соломины, снижает массу растений и способствует увеличению урожайности зерна ячменя.

Величина прибавки урожая зерна в результате однократной и двукратной обработки посевов ярового ячменя препаратом Минос, ВР в годы исследований составила 2,7-4,2% и находилась на уровне эталонного ретарданта Терпал, ВР – 3,1-3,3%. При дробном использовании препарата Минос, ВР в ст. 32 и 37 наиболее эффективной была схема 1,0+0,5 л/га, где прибавка урожая зерна несколько превышала эталон и составила 1,9 ц/га или 4,2%.

Полученные данные позволили рекомендовать применение препарата Минос, ВР (производитель ООО «Франдеса») для защиты от полегания посевов ячменя ярового по следующим регламентам:

- однократное опрыскивание в фазу появления флагового листа с нормой расхода препарата 1-1,5 л/га, рабочей жидкости 300 л/га;
- двукратное опрыскивание посевов: в фазу начала выхода в трубку 1,0 л/га и в фазу флаг-листа 0,5 л/га, рабочей жидкости 200 л/га;
- двукратное опрыскивание посевов: в фазу начала выхода в трубку 0,75 л/га и в фазу флаг-листа 0,75 л/га, рабочей жидкости 200 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесалиев, И. Н. Влияние средств защиты растений и стимуляторов роста на урожайность пивоваренного ячменя / И. Н. Бесалиев, А. А. Райов // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 1. - С. 21-22.
2. Привалов, Ф. Н. Ретарданты в посевах ярового ячменя / А. М. Кадыров // Защита и карантин растений. – 2012. - № 12. - С. 24-26.

3. Точное сельское хозяйство (Precision agriculture): учебно-практическое пособие / под общей редакцией Д. Шпара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. - Санкт-Петербург-Пушкин, 2009. - С. 233-235.

УДК 633.11«321»:632.952(476)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФРАЗОЛА – НОВОГО ПРОТРАВИТЕЛЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

М. А. Калясень, Г. А. Зезюлина, А. В. Зень, Е. В. Сидунова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: fita@ggau.by

***Ключевые слова:** яровая пшеница, протравители семян, фунгициды, фитозертиза семян, болезни листового аппарата, корневые гнили, биологическая и хозяйственная эффективность.*

***Аннотация.** В статье приведены результаты регистрационных испытаний нового протравителя семян яровой пшеницы Фразол в 2014-2015 гг. Установлено, что испытываемый протравитель Фразол в дозировке 0,4-0,5 л/т по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Скарлет, МЭ (0,4 л/т): положительно повлиял на всхожесть культуры, увеличил длину корневой системы, снизил развитие корневых гнилей, позволил растениям яровой пшеницы сформировать дополнительное количество продуктивных стеблей, повлиял на увеличение массы зерен и позволил сохранить в годы исследований от 1,4 до 2,2 ц/га, что было на уровне эталона.*

ASSESSMENT OF FRAZOL EFFICIENCY – A NEW SEED DISINFECTANT OF SPRING WHEAT

M. A. Kalyasen, H. A. Zezyulina, A. V. Zen, E. V. Sidunova

Educational institution «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, 28 Tereshkova St., e-mail: fita@ggau.by

***Key words:** spring wheat, seed disinfectant, fungicides, phyto-expertis of seeds, sickness of leaf apparatus, root rot, biological and economical efficiency.*

***Summary.** The results of registered examinations of a new seed disinfectant Frazol of spring wheat in years 2014-2015 were described in the article. It was determined that tested disinfectant Frazol in a doze 0.4-0.5 l/t approved itself equally to sample Skarlet ME (0.4 l/t): affected on germinating ability positively, improved the size of a root system, reduced root rot, plants of spring wheat could form addi-*