

5. Рак, М.В. Применение жидких комплексных гуминовых удобрений с микроэлементами ЭлеГум: рекомендации / М.В. Рак [и др.] // РУП «Институт почвоведения и агрохимии» – Минск, 2009. – 20 с.
6. Кадыров, М.А. Об особенностях действия и последствия гербицидов / М.А. Кадыров, Л.А. Булавин, Д.В. Лужинский // Ахова раслін. – 2001. №4. – 19-20 с.
7. Анспок, П.И. Микроудобрения: справочник / П.И. Анспок. – Л., 1990. – 272 с.
8. Чернавина, И.А. Физиология и биохимия микроэлементов / И.А. Чернавина. – М.: Высшая школа, 1970. – 309 с.
9. Седляр, Ф.Ф. Влияние форм азотных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста на урожайность маслосемян озимого рапса / Ф.Ф. Седляр, С.Н. Гурская // Рапс: масло, белок, биодизель: мат. межд. науч.-практ. конф. (25-27 сентября 2006 г., – Жодино) под общ. ред. М.А. Кадырова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2006. – 143-148 с.
10. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 292 с.
11. Булавин, Л.А. Агрономическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимого и ярового рапса / Л.А. Булавин // Вестник БГСХА. – 2012. – №4. – 37-41 с.

УДК 633.11 «324»: 632.95 (476)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Г.А. Зезюлина, Е.В. Сидунова, Д.А. Брукиш, М.А. Калясень,
А.И. Саросек**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 17.06. 2014 г.)

Аннотация. Установлено, что в условиях, благоприятных для перезимовки озимой пшеницы при умеренном развитии снежной плесени, наибольшую и существенную по отношению к контролю и другим протравителям хозяйственную эффективность (27,3%) проявила баковая смесь Кинто дуо+Иншур перформ. В гидротермических условиях, неблагоприятных для перезимовки озимой пшеницы, при эпифитотийном развитии снежной плесени максимально высокий уровень сохраненного урожая показали Максим Форте (97,0%), Кинто дуо+Иншур перформ (91,0%) и Таймень (87,0%).

Summary. It has been determined that tank-mixture Kintoduo + Inshurform gave the maximum and essential economic effectiveness (27, 3 %) in conditions which are favorable for winter wheat hibernation when snow rot grew slowly with regard to control and other protectants. The preparations Maksim Forte, Kintoduo+Inshurform and Taimen have demonstrated the highest level of saved yield – 97,0%, 91,0% and 87,0% respectively in the hydrothermic conditions which are unfavorable for winter wheat hibernation at epiphytotic growth of snow rot.

Введение. Среди разнообразных приемов повышения качества посевного материала основным является обязательное протравливание

семян, которое должно выполняться в полном объеме, так как семена являются источниками многочисленных болезней, поражающих растения на всех этапах развития «от семени до семени». Ежегодно на рынке средств защиты растений появляются новые препараты, эффективность которых необходимо изучать в конкретных почвенно-климатических условиях и в определенной фитосанитарной ситуации с целью уточнения регламентов их применения.

Цель работы. Целью наших исследований было определение эффективности протравителей фунгицидного действия в посевах озимой пшеницы для условий Западного региона Республики Беларусь [1,2,6].

Материал и методика исследований. Полевые опыты закладывали на опытном поле УО «ГГАУ» в 2011-2013 гг. на сорте озимой пшеницы Актер. Почва и тип почвы опытного участка – агродерново-подзолистая, по гранулометрическому составу – связносуспенчаная, обеспеченность гумусом пахотного горизонта – 1,75%, рН – 6,0. Агротехника возделывания озимой пшеницы – общепринятая для западной зоны Республики Беларусь. Посев осуществляли с помощью сеялки СЗ-1,6 15 сентября в 2011 г. и 14 сентября в 2012 г. Норма высева семян – 4,5-5,0 млн. шт./га. Предшественник в 2011 г. – озимый рапс, в 2012 г. – вико-овсяная смесь (однолетка). Способ сева – узкорядный, глубина заделки семян – 4-5 см.

Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки – 25 м², расположение делянок рендомизированное [3]. Нормы расхода препаратов выбраны в соответствии с «Государственным реестром» [5]. Протравливание семян проводили в день посева с нормой расхода рабочей жидкости 10 л/т семян.

Определение показателей распространенности и развития болезней, биологической и хозяйственной эффективности протравителей проводили по общепринятым методикам. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [4].

В сентябре и октябре 2011 г. отмечалась умеренная температура и неустойчивый водный режим. Осадки наблюдались только в первых декадах месяцев. Однако этого оказалось достаточно для появления дружных всходов озимой пшеницы и активного нарастания ее вегетативной массы. Устойчивый снежный покров образовался только в конце декабря. В январе и в феврале температура была близкой к средней многолетней и способствовала благоприятной перезимовке озимой пшеницы. В марте наблюдались холодные влажные климатические условия. И только со 2-й декады апреля установилась жаркая и влажная погода, и началось весеннее возобновление вегетации. В мае

достаточное выпадение осадков немногим превышало норму, а температура была выше средне многолетней, что провоцировало проявление болезней в посевах.

В сентябре 2012 г., несмотря на засушливые условия (осадков в течение всего месяца выпало 11,8 мм – 22,7% от нормы), всходы культуры были дружными и равномерными. В последующем гидротермические условия для перезимовки озимой пшеницы оказались проблемными. В октябре снег выпал на незамерзшую почву. Под снежным покровом, на глубине узла кущения, температуры были положительными, что способствовало интенсивному процессу дыхания озимых и поражению их снежной плесенью.

Март 2013 г. выдался аномально холодным. Температура отклонилась от нормы на 3,05⁰С. Затяжная зима еще больше усугубила проблему снежной плесени в посевах озимой пшеницы. В последующем, в течение вегетационного периода, агрометеорологические условия были благоприятными для дальнейшего роста и развития озимой пшеницы.

Результаты исследований и их обсуждение. Протравливание семян испытываемыми препаратами в 2011 г. оказало различное влияние на рост и развитие растений озимой пшеницы до ухода их на зимовку (табл. 1).

Наибольшее количество растений на 1 м² отмечалось в варианте с протравливанием семян Баритонем (480 шт./м²). Достаточно высокой полевая всхожесть была при использовании Кинто дуо+Иншур перформ (450 шт./м²) и Ламадора (440 шт./м²), что в сравнении с контролем на 15% больше. В случае использования Винцита, Сценика комби и Максима Форте количество растений на 1 м² почти не отличалось от контроля (395-420 шт.). Наименьшим этот показатель оказался в варианте со Сцеником комби. В то же время здесь наблюдался самый высокий коэффициент кустистости (3,6). Минимальное количество стеблей на одно растение (2,5 шт.) отмечено при протравливании семян смесью препаратов Кинто дуо+Иншур перформ.

Таблица 1 – Влияние протравителей на рост и развитие растений озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», фаза кущения, осень 2011 г.)

Вариант	Число растений, шт./м ²	Кол-во стеблей, шт./раст.	Высота растений, см	Длина корней, см	Масса корней, г/раст.
Контроль	380	3,2	10,8	15,9	0,15
Баритон – 1,5 л/т	480	3,2	12,3	14,3	0,14
Ламадор – 0,2 л/	440	2,8	14,5	14,9	0,18
Сценик комби – 1,5 л/т	395	3,6	16,6	16,1	0,11

Кинто Дуо–2,5 л/т+ Иншур Перформ – 0,5 л/т	450	2,5	14,7	16,1	0,23
Максим форте – 2 л/т	400	2,8	11,7	16,9	0,19
Винцит – 2 л/т	420	2,9	13,5	14,9	0,16

Наиболее высокими были растения в вариантах с использованием Сценика комби (16,6 см), Кинто дуо+Иншур перформ (14,7 см), Ламадор (14,5 см), что на 5,8; 3,9; 3,7 см больше, чем в контроле, а корни по длине и массе самыми мощными были в варианте Кинто дуо+Иншур перформ (16,1 см и 0,23 г) и Максим Форте (16,9 см и 0,19 г).

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что в 2011 г. наиболее активно стимулировал полевую всхожесть растений протравитель Баритон, а Сценик комби при низкой полевой всхожести оказывал положительное влияние на рост растений и их кустистость.

Анализ фитосанитарной ситуации в посевах озимой пшеницы перед уходом на зимовку показал, что не только в контроле (без протравливания семян), но и в опытных вариантах с применением протравителей растения были поражены мучнистой росой и септориозом (табл. 2). Вероятно, это связано с тем, что, с одной стороны, высокая температура воздуха и частое выпадение осадков увеличили продолжительность осенней вегетации растений до декабря, а срок защитного действия протравителей к этому времени (конец ноября) снизился, и, с другой стороны, такие гидротермические условия были благоприятны для развития патогенов.

Таблица 2 – Эффективность протравителей в защите озимой пшеницы от комплекса болезней (опытное поле УО «ГТАУ», осень-весна 2011-2012 гг., ст. 25)

Вариант	Мучнистая роса			Септориоз			Снежная плесень			Корневые гнили		
	Осень						Весна					
	Р	R	Б	Р	R	Б	Р	R	Б	Р	R	Б
Контроль	100	37	-	47	12	-	94	23	-	15	3,3	-
Баритон	81	29	22	31	8	33	0	0	100	0	0	100
Ламадор	86	28	24	45	12	0	47	12	48	0	0	100
Сценик комби	94	23	39	42	10	17	53	13	44	0	0	100
Кинто Дуо+ Иншур Перформ	88	36	3	24	6	50	52	13	44	0	0	100
Максим форте	85	22	41	18	5	58	79	20	13	0	0	100
Винцит	85	23	39	31	8	33	44	11	52	0	0	100

Примечания: Р – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %; Б – биологическая эффективность, % (рассчитана по снижению развития болезни).

Наибольшее распространение в этот период получила мучнистая роса, которая в контроле обнаруживалась на каждом растении с развитием 37%. В опытных вариантах распространенность болезни также

была высокой – от 81% до 94%, а максимальное и близкое к контролю развитие (36%) отмечено в варианте Кинто дуо+Иншур перформ.

Наиболее уязвимыми по отношению к возбудителю септориоза оказались растения в вариантах с Ламадором и Сцеником комби, где распространенность и развитие болезни почти не отличались от контроля. Наименьшее развитие септориоза (5 и 6%) было в случае использования Максима форте и Кинто дуо+Иншур перформ.

Расчет биологической эффективности протравителей показал, что наиболее активно снижали развитие мучнистой росы препараты Максим Форте (41%), Винцит и Сценик комби (39%). Баковая смесь фунгицидов Кинто дуо+Иншур перформ вовсе не обеспечила защиту посевов от поражения мучнистой росой (3%). В то же время против септориоза в этом варианте биологическая эффективность была одной из самых высоких – на 2-ом месте после Максима Форте (50 и 58%, соответственно). Не проявил защитного действия против септориоза перед уходом на зимовку Ламадор, недостаточно высокий защитный эффект отмечен и в варианте со Сцеником комби (17%).

Учет болезней, проведенный в период возобновления вегетации растений, показал, что все протравители обеспечили 100%-ю защиту посевов от корневых гнилей и в разной степени сдерживали развитие снежной плесени. Наиболее эффективным против снежной плесени оказался Баритон (100%). Почти в 2 раза по сравнению с контролем снизилось развитие этого заболевания при использовании Винцита, Ламадора, Сценика комби и Кинто дуо+Иншур перформ (52-44%).

Таким образом, в условиях осенне-весеннего вегетационного периода 2011-2012 гг. все изучаемые протравители обеспечили 100%-ю защиту посевов озимой пшеницы от поражения корневыми гнилями. Против мучнистой росы наиболее эффективными были Максим Форте, Сценик комби и Винцит, против септориоза – Максим Форте и Кинто дуо+Иншур перформ, против снежной плесени – Баритон.

В 2012-2013 гг. среди препаратов фитотоксичным действием на культуру в полевых условиях обладал только протравитель Таймень, где количество растений перед уходом на зимовку существенно снизилось по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние протравителей на перезимовку и физиологическую продуктивность озимой пшеницы (опытное поле УО «ГТАУ», 2012-2013 гг.)

Вариант	Кол-во растений (шт/м ²)		% сохранившихся растений	Кол-во продуктивных стеблей, шт/м ² (ст.61)	Кoeffиц. продуктивн. кустистости
	перед уходом на зимовку	после перезимовки			
Контроль – без протравливания	415,7	117,5	26,1	396,7	3,4

Баритон 1,25 л/т	425,0	215,0	47,8	455,0	2,1
Баритон 1,5 л/т	413,3	282,5	62,8	518,3	1,8
Таймень 2,5 л/т	396,7	317,5	70,6	578,3	1,8
Сценик Комби 1,5 л/т	428,0	232,5	51,7	423,3	1,8
Кинто Дуо 2,5 л/т + Иншур Перформ 0,5 л/т	411,0	332,5	73,9	594,0	1,8
Максим Форте 2,0 л/т	432,0	396,0	88,0	617,0	1,6
Винцит 2,0 л/т	419,0	150,0	33,3	415,0	2,8
НСР _{0,05}	21,63	16,63			

Гидротермические условия 2012-2013 гг. вегетационного периода оказались проблемными для перезимовки озимых в целом. Снег выпал на незамерзшую почву. К тому времени у растений уже сформировалось по 3-4 побега. На глубине узла кушения температура была положительной +1+2°C, что способствовало интенсивному процессу дыхания озимых и поражению их снежной плесенью. Развитие болезни провоцировала также запоздавшая весна. В контроле (без протравливания) наблюдалась эпифитотийное развитие болезни (68 и 46%) (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние протравителей на пораженность озимой пшеницы снежной плесенью (опытное поле УО «ГГАУ», 20.04.2012)

Вариант	Распространенность, %	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
Контроль	98	68	-
Баритон 1,25 л/т	98	58	14,7
Баритон 1,5 л/т	98	58	14,7
Таймень 2,5 л/т	96	44	35,3
Сценик Комби 1,5 л/т	100	67	0
Кинто Дуо 2,5 л/т +Иншур Перформ 0,5л/т	100	42	38,3
Максим Форте 2,0 л/т	80	27	60,3
Винцит 2,0 л/т	98	76	0

Применение протравителей не смогло должным образом сдерживать поражение растений снежной плесенью, поскольку во всех вариантах, за исключением варианта с Максимом форте, отмечался близкий к эпифитотийному уровень развития болезни. Биологическая эффективность протравителей составила от 0 до 60,3%.

Протравливание семян всеми исследуемыми препаратами позволило сохранить урожай зерна озимой пшеницы.

В 2012 г. максимальная биологическая урожайность зерна пшеницы получена при использовании Сценика комби (60,7 ц/га) (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние протравителей семян на продуктивность растений озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», 2012 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га		Сохраненный урожай	
				биологическая	фактическая	ц/га	%
Контроль	408	23.1	44,52	42,0	39,2	-	-

Баритон	496	25,5	46,28	58,5	48,2	8,6	21,9
Ламадор	483	24,5	46,90	55,5	44,8	5,2	13,3
Сценик комби	542	23,4	47,82	61,1	48,9	9,3	23,7
Кинто Дуол+т+ Иншур Перформ	528	24,0	47,04	59,6	50,3	10,7	27,3
Максим форте	468	25,4	48,0	57,1	45,3	5,7	14,5
Винцит	440	28,6	47,16	59,3	47,6	8,0	20,4
НСР _{0,05}					4,7		

Следует отметить, что здесь при самом низком весе одного колоса (1,12 г) было самое большое количество продуктивных колосьев (542 шт./м²).

Одинаково высокую урожайность зерна показали Кинто дуо + Иншур перформ (59,6 ц/га) и Винцит (59,3 ц/га), причем в первом случае, за счет большого количества продуктивных колосьев (528 шт./м²), в другом – за счет максимальной массы 1000 зерен (47,16 г). Наименьшим этот показатель был при протравливании семян Ламадором (55,5 ц/га). Подобная тенденция сохранилась и по показателю фактической урожайности зерна озимой пшеницы.

Наибольший размер сохраненного урожая отмечен в варианте с Кинто дуо+Иншур перформ (10,7 ц/га). В случае использования Сценика комби, Баритона и Винцита прибавка урожая также была существенной и составила, соответственно, 9,3; 8,6 и 8,0 ц/га. Наименьшее количество сохраненного урожая получено при протравливании семян препаратами Ламадор и Максим Форте (5,2 и 5,7 ц/га).

В 2013 г. протравливание семян озимой пшеницы позволило сохранить статистически достоверный урожай зерна в пределах от 14,8 до 27,6 ц/га (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние протравителей семян на продуктивность растений озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», 2013 г.)

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га		Сохраненный урожай	
				биологическая	фактическая	ц/га	%
Контроль	312,7	27,8	41,6	36,2	28,4	-	-
Баритон 1,25 л/т	455,0	27,2	41,0	50,7	44,5	16,1	56,0
Баритон 1,5 л/т	518,3	26,6	41,2	56,8	50,9	22,5	79,0
Таймень	578,3	26,4	40,2	61,4	53,2	24,8	87,0
Сценик Комби	423,3	28,0	41,8	49,5	43,7	15,3	53,0
Кинто Дуо+ Иншур Перформ	594,0	26,0	40,0	61,8	54,3	25,9	91,0
Максим Форте	617,0	26,0	40,0	64,2	56,0	27,6	97,0
Винцит	415,0	28,0	41,6	48,3	43,2	14,8	52,0
НСР _{0,05}					6,9		

Анализ элементов структуры урожая свидетельствует о том, что такое резкое колебание урожайности в контроле и опытных вариантах при почти одинаковых показателях количества зерен в колосе и массы 1000 зерен объясняется высоким уровнем гибели растений после перезимовки и поражением растений снежной плесенью в контроле.

Максимальная хозяйственная эффективность получена при протравливании семян Максим форте (97,0%), Кинто дуо+Иншур Перформ (91,0%), Таймень (87,0%) и Баритон с максимальной нормой расхода 1,5 л/т (79,0%). Достаточно высокий и примерно одинаковый уровень сохраненного урожая зерна (56,0-52,0%) отмечен при использовании Баритона (1,25 л/т), Сценника Комби и Винцита.

Заключение. Установлено, что в условиях, благоприятных для перезимовки озимой пшеницы и депрессивного развития снежной плесени (2011-2012 гг.), максимальную и существенную по отношению к другим протравителям хозяйственную эффективность (27,3%) проявила баковая смесь препаратов Кинто дуо+Иншур преформ. Хозяйственная эффективность протравителей Сценник, Баритон и Винцит статистически не отличалась между собой и находилась в пределах 20,4-23,7%.

В гидротермических условиях вегетационного периода 2012-2013 гг. (крайне неблагоприятных для перезимовки озимой пшеницы и эпифитотийного развития снежной плесени) все исследуемые протравители проявили высокий уровень хозяйственной эффективности (52,0-97,0%). При этом лучшими оказались препараты Максим Форте (97,0%), Кинто дуо +Иншур перформ (91,0%) и Таймень (87, 0%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Буга, С.Ф. Протравливание семян озимых культур – необходимое внимание // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – №8. – 18-19 с.
2. Будевич, Г.В. Протравливание семян – эффективная защита посевов от болезней / Г.В. Будевич, Ю.К. Шашко // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 5 (61). – 36-38 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории РБ. – Минск, 2011. – 542 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / РУП “Ин-т защиты растений”; под ред. С.Ф. Буга. Несвиж: МОУП “Несвиж: укруп.тип.им С.Будного”, 2007. – 512 с.
6. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / Буга С.Ф [и др.] .- Минск: Белланкавид, 2011. – 52 с.