

Для снижения травмированности зерна на хлебоприемных предприятиях необходимо стремиться к сокращению пути перемещения партий по системе транспортеров, норий, зерноочистительному оборудованию, применять щадящие режимы работы, устанавливать на нории ковши из полимерных материалов, уменьшать вероятность ударов зерна о металлическую поверхность путем установления смягчающих прокладок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Травмированность зерна озимой пшеницы в процессе послеуборочной обработки семенных партий / Г. А. Жолик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 31 мая 2018 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып.: В. В. Пешко. – Гродно, 2018. – С. 25-27.
2. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ 13586.3-2015. – Введ. 01.06.2017. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 20 с.
3. Пугачев, А. Н Методика определения механических повреждений зерна машинами и влияние их на посевные качества семян / А. Н. Пугачев, С. А. Чазов. – М.: Россельхозиздат, 1972. – 16 с.
4. Цимбота, Н. Е. Влияние перемещения зерна на его травмированность / Н. Е. Цимбота, Е. М. Минина // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XXVI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2 июня 2023 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т; отв. за вып.: О. В. Вертинская. – Гродно, 2023. – С. 306-308.

УДК 633.11»324»:632.952(476.6)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**С. С. Зенчик, Т. П. Брукиш, А. В. Шостко, Е. В. Сидунова,  
С. Н. Бейтюк**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** озимая пшеница, болезни, фунгициды, биологическая эффективность, урожайность.

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследований, которые свидетельствуют о высокой эффективности фунгицидов против листовых болезней и заболеваний колоса озимой пшеницы. Использование фунгицидов Солигор, КЭ (31 ДК) и Скайвей Хпро (55 ДК) позволило снизить развитие болезней в среднем за два года на 66-100 % и дополнительно обеспечить сохранность 23,2 ц/га урожая озимой пшеницы.

## EFFICIENCY OF FUNGICIDES IN WINTER WHEAT CROPS

S. S. Zenchik, T. P. Brukish, A. V. Shostko, E. V. Sidunova,  
S. N. Beytyuk

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,  
28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** winter wheat, diseases, fungicides, biological efficiency, productivity.

**Summary.** This article presents the results of research, which the testimony of the high efficiency of fungicides against leaf diseases and ear diseases of winter wheat. Using fungicides Soligor (31 BBCH) and Skyway Xpro (55BBCH) reduced the progression of the diseases an average of two years on 65-100 % and further ensure the safety of 23,2 h/ha of yield of winter wheat.

(Поступила в редакцию 30.05.2025 г.)

**Введение.** Озимая пшеница – одна из наиболее важных продовольственных культур, выращиваемых в Республике Беларусь. Получению высоких и стабильных урожаев этой культуры препятствуют вредные организмы. В связи с интенсификацией производства и в силу ряда причин фитосанитарная ситуация в посевах пшеницы обострилась.

Так, повсеместный отказ от традиционной зяблевой вспашки в пользу поверхностной обработки почвы обуславливает увеличение почвенного запаса возбудителей болезней; насыщение севооборотов зерновыми культурами и внедрение интенсивных сортов, восприимчивых к отдельным возбудителям болезней приводит к интенсивному их распространению и развитию. Все большее дестабилизирующее воздействие на фитосанитарную ситуацию оказывают климатические изменения. Нарастают распространность и интенсивность развития ранее малозначимых теплолюбивых возбудителей заболеваний (например, пиренофороза – желтой пятнистости). Под влиянием болезней у растений ухудшаются основные показатели структуры урожая, а недобор может достигать 50 % потенциально возможного [1].

Обострение фитосанитарной ситуации вызывает необходимость своевременного и грамотного примененияfungицидов. Выбор препаратов, сроков и кратности их применения во многом зависит от влажности и температуры воздуха в период вегетации, а также от восприимчивости к болезням сортов этой культуры.

**Цель работы** – определение эффективности применения фунгицидов фирмы Байер в различных схемах защиты посевов озимой пшеницы от комплекса заболеваний.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2022-2024 гг. на опытном поле УО «Гродненский

государственный аграрный университет» Гродненского района согласно общепринятой методике.

Почва дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связанных водно-ледниковых супесях, подстилаемых моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: pH KCl – 6,3, содержание гумуса – 2,1 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 210 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 232 мг/кг. Содержание подвижных форм меди 1,0 М HCl – 1,63 мг/кг, цинка – 2,74 мг/кг, водорастворимого бора – 0,58 мг/кг. Объектом изучения являлась озимая пшеница сорта Тобак. Норма высева семян – 3,0-3,5 млн. шт./га. Предшественник – озимый рапс. После уборки предшественника обработка почвы включала традиционную вспашку на глубину 20 см обратным плугом. Предпосевная обработка была проведена комбинированным агрегатом АКШ-6,0 в день посева. Посев озимой пшеницы осуществляли сеялкой СПУ-6 19 сентября в 2022 году и 21 сентября в 2023 году. Способ сева узкорядный, глубина заделки семян – 4-5 см.

Общий агрофон для вариантов опыта был следующим: в основное внесение – 60 кг/га по д. в. фосфора (аммофос) и 120 кг/га по д. в. калия (хлористый калий); подкормки азотными удобрениями: 1-я – 42 кг/га д. в. сульфат аммония в период весеннего возобновления вегетации; 2-я – 96 кг/га д. в. в ст. 31-32 (в виде КАС); 3-я – 46 кг/га по д. в. в ст. 37 (карбамид).

Мероприятия по уходу за посевами: семена проправливали Ламадор Про (0,5 л/т), для уничтожения сорной растительности применяли Комплит Форте (0,5 л/га), для предотвращения полегания вносили Мессидор 1 л/га. Фунгициды применялись согласно схеме опыта.

Схема опыта:

1. Контроль (без применения фунгицидов);
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37;
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Xpro, КЭ 1,25 л/га – ст. 59.

Учеты распространенности и развития болезней осуществлялись в соответствии с методиками, принятыми при проведении регистрационных испытаний средств защиты растений.

Для определения развития листовых болезней использовали 5-балльную шкалу: 0 баллов – здоровое растение; 1 – поражено до 25 % листовой поверхности; 2 – от 26 до 50 %; 3 – от 51 до 75 %; 4 – поражено свыше 75 % поверхности листа.

Степень поражения колоса оценивали по 5-балльной шкале: 0 баллов – отсутствуют поражения; 1 – поражены единичные колосовые чешуйки; 2 – поражено около 1/3 колоса, единичные поражения зерна; 3 – поражено около 1/2 колоса или зерен в колосе; 4 – поражены почти все колосовые чешуйки или зерна в колосе.

Техника учета состояла в тщательном осмотре трех верхних листьев с 10 стеблей в 10 точках делянки, расположенных по диагонали на равных расстояниях одна от другой.

Результаты фитосанитарного обследования выражали в виде следующих основных показателей: распространность и развитие заболевания.

Распространенность, или частота встречаемости болезни, – это количество больных растений или его отдельных органов по отношению ко всем просмотренным на единице площади участка (поля, места хранения), выраженное в процентах. Ее вычисляют по формуле:

$$P = \frac{n}{N} * 100,$$

где Р – распространность болезни, %;

н – количество больных растений в пробе, шт.;

Н – общее количество растений в пробе, шт.

Развитие болезни определяли по формуле:

$$R = \frac{\Sigma(a * e)}{N},$$

R – развитие болезни, баллов или %;

$\Sigma(a * e)$  – сумма произведений числа больных растений на соответствующий им балл или процент поражения;

N – общее число учетных растений (больных и здоровых).

Биологическую эффективность защитных мероприятий определяли по формуле:

$$B = \frac{K - O}{K} * 100\%;$$

где В – биологическая эффективность, %;

К и О – показатели развития болезни в контроле и в опыте (в среднем по трем листьям), %.

Хозяйственную эффективность применения пестицидов рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{(A - B)}{A} * 100,$$

где X – хозяйственная эффективность мероприятия, %;

А – урожайность в опытном варианте;

В – урожайность в контрольном варианте [2].

Стадии развития пшеницы озимой приведены согласно десятичному коду ВВСН.

Обработку полученных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализа по Доспехову с использованием ЭВМ [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Тепло и влага – главные лимитирующие факторы внешней среды, оказывающие наиболее существенное влияние как на рост и развитие растений озимой пшеницы, так и на активность микроорганизмов-возбудителей болезней растений. Погодные условия вегетационных периодов 2023-2024 годов были благоприятны для развития грибных болезней сельскохозяйственных культур.

В гидротермических условиях вегетационного периода 2023 года посевы озимой пшеницы поражались мучнистой росой, септориозом, пиренофорозом, фузариозом колоса и обыкновенной корневой гнилью.

На сорте озимой пшеницы Тобак доминантным заболеванием листьев была мучнистая роса. В fazu флаг-листа признаки болезни наблюдались на всех опытных делянках на 4-м листе и в нижней части стебля с развитием от 2,5 до 5 % (таблица 1). В контроле в этот период мучнистая роса отмечалась также на 2-м листе сверху с развитием болезни 8,8 %.

В дальнейшем, несмотря на отсутствие осадков в мае, в fazu кошения этот показатель в контроле на 2-м листе достиг 18,9 %, а также отмечались единичные симптомы болезни уже и на флаговом листе – 1,9 %.

В варианте с опрыскиванием посевов в fazu флаг-листа Солигором (0,6 л/га) в течение 2-х недель после его применения два верхних листа были полностью защищены от поражения мучнистой росой. В случае обработки посевов в fazu выхода в трубку Солигором (0,8 л/га) защитный эффект проявлялся на протяжении 5 недель, т. к. до начала кошения признаки мучнистой росы на двух верхних листьях отсутствовали.

Дожди, прошедшие в середине июня, спровоцировали развитие грибной инфекции. Так, в fazu молочной спелости в контроле на каждом растении поражение флаг-листа мучнистой росой оценивалось уже 3-4 баллами, в результате чего развитие болезни достигло 77,8 %. На подфлаговом листе этот показатель был несколько ниже – 51,4 % (из-за преобладания пятнистостей, которые интенсивно развивались в этот период на нижних листьях).

Применение фунгицидов сдерживало распространение инфекции на верхних листьях. При этом биологическая эффективность однократной обработки растений Солигором (0,6 л/га) против мучнистой росы через 6 недель после его использования находилась на уровне 47,8-53,0 %. Обработка посевов в fazu начала цветения фунгицидом

Скайвей Хро обеспечила 100%-ю защиту флаг-листа от мучнистой росы, а на втором листе снизила развитие болезни на 95,1 %.

К фазе ранней восковой спелости биологическая эффективность однократной и двукратной обработки посевов фунгицидами против мучнистой росы на флаг-листе оставалась почти на уровне предыдущего учета (42,0 и 93,7 %). На 2-м листе сверху из-за интенсивного развития пятнистостей определить данный показатель не представлялось возможным.

Таблица 1 – Динамика развития мучнистой росы и биологическая эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы, 2023-2024 г.

Вариант	Лист	ст. 39	ст. 59	ст. 73		ст. 83	
		R	R	R	БЭ	R	БЭ
2023 год							
1. Контроль	1	0	1,9	77,8	-	68,6	-
	2	8,8	18,9	51,4	-	пятнистости	
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	1	0	0	40,6	47,8	39,8	42,0
	2	0	0	24,2	53,0	пятнистости	
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	1	0	0	0	100	4,3	93,7
	2	0	0	2,5	95,1	2,9	-
2024 год							
1. Контроль	1	0	4,5	8,2	-	пятнистости	
	2	2,6	7,3	16,7	-		
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	1	0	2,3	7,1	13,4	пятнистости	
	2	2,4	3,8	15,2	9,0		
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	1	0	0	2,8	65,9	пятнистости	
	2	0	0	6,4	57,9		

Примечание – R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %

В гидротермических условиях вегетационного периода 2024 года посевы озимой пшеницы поражались мучнистой росой, бурой ржавчиной, септориозом листьев и колоса, пиренофорозом, фузариозом колоса.

Признаки мучнистой росы появились в фазу флаг-листа на втором листе сверху с развитием болезни 2,6 и 2,4 % соответственно (таблица 1). К началу цветения озимой пшеницы в данных вариантах был поражен уже флаг-лист, и в контроле этот показатель достиг 4,5 %. В случае же применения Солигора (0,6 л/га) в фазу флаг-листа развитие болезни на первом сверху листе было в 2 раза меньше, чем в контроле. В дальнейшем однократная обработка посевов не обеспечила эффективную защиту озимой пшеницы от мучнистой росы, т. к.

биологическая эффективность к началу налива зерна составила всего 13,4 % на флаг-листе и 9,0 % на 2-м листе сверху.

Наиболее эффективной в подавлении инфекции мучнистой росы оказалась схема с двукратным опрыскиванием растений, где мучнистая роса появилась только в 73 стадию с развитием на 1-м и 2-м листах всего 2,8 и 6,4 % соответственно. При таком уровне поражения биологическая эффективность данной схемы фунгицидной защиты составила 65,9 и 57,9 %.

На завершающих стадиях развития растений пшеницы при естественном пожелтении листьев заражение возбудителем мучнистой росы, относящимся к облигатным паразитам, и дальнейшее распространение болезни сдерживалось, несмотря на погодные условия, благоприятные для грибной инфекции. Очаги раннего поражения маскировались пятнистостями, что затрудняло оценку реальной степени поражения листьев мучнистой росой.

Динамика проявления пятнистостей в посевах озимой пшеницы сорта Тобак в условиях вегетационного периода 2023 года складывалась следующим образом.

Пятна септориоза проявились в фазу колошения только в контроле на 2-м листе сверху с развитием болезни 8,3 % (таблица 2). Однократное применение Солигора (0,6 л/га) в течение 2-х недель полностью защищало два верхних листа от поражения септориозом, а обработка Солигором (0,8 л/га) в фазу трубкования обеспечивала надежную защиту верхних листьев от пятнистости в течение 5-ти недель.

Отсутствие осадков до фазы цветения сдерживало распространение в посевах озимой пшеницы возбудителя септориоза, для развития которого необходимо достаточное увлажнение. В связи с этим поражение листьев данным заболеванием в контроле оставалось почти на уровне предыдущего учета (9,4 % на 2-м листе). Во 2-м варианте фунгицид Солигор, КЭ (0,6 л/га) эффективно защищал верхние листья от поражения септориозом, т. к. признаки этого заболевания здесь отсутствовали.

После выпадения дождя в середине июня в контроле септориоз распространился на флаг-лист с развитием болезни 8,4 %, здесь же отмечались единичные признаки пиренофороза (2,7 %). На подфлаговом листе развитие септориоза достигло 12,6 %, пиренофороза – 4,1 %. Однократная обработка посевов Солигором (0,6 л/га) снизила поражение септориозом флаг-листа на 44,4 %, подфлагового – на 40,7 % и полностью защитила верхние листья от пиренофороза. Опрыскивание посевов Скайвой Хро (0,8 л/га) в фазу цветения обеспечило 100%-ю защиту флаг-листа от септориоза, а на

втором листе препарат снизил развитие болезни на 70,0 %. Признаки пиренофороза в этом варианте на двух верхних листьях отсутствовали.

В фазу ранней восковой спелости однократная обработка посевов пшеницы сдерживала развитие септориоза только на 39,4-32,8 %, пиренофороза – на 27,0-35,3 %. Двукратное опрыскивание фунгицидами обеспечило высокий уровень биологической эффективности против пятнистостей. Септориоз подавлялся на 50,8-67,9 %, пиренофороз – на 68,0-70,8 %.

Таблица 2 – Динамика развития пятнистостей и биологическая эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы, 2023-2024 г.

Вариант	Лист	ст. 39		ст. 59		ст. 73		ст. 83			
		септориоз		септориоз		*пирено-фороз		септориоз			
		R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ	R		
2023 год											
1. Контроль	1	0	0	8,4	-	2,7	-	49,2	-	8,9	
	2	0	8,3	12,6	-	4,1	-	57,7	-	15,0	
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	1	0	0	1,5	44,4	0	100	29,8	39,4	6,5	27,0
	2	0	0	9,9	40,7	0	100	38,8	32,8	9,7	35,3
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	1	0	0	0	100	0	100	15,8	67,9	2,6	70,8
	2	0	0	5,0	70,0	0	100	28,4	50,8	4,8	68,0
2024 год											
1. Контроль	1	0	8,3	36,7	-	16,7	-	42,8	-	12,4	-
	2	7,5	16,5	51,3	-	6,8	-	60,2	-	22,6	-
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	1	0	2,6	32,1	12,5	14,6	12,6	36,6	14,5	8,0	35,5
	2	0	5,8	42,4	17,3	5,3	22,0	50,3	16,4	15,8	30,0
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	1	0	0	5,2	85,8	2,5	85,0	9,5	77,8	5,6	54,8
	2	0	3,6	10,8	78,9	0	100	15,7	73,9	8,9	60,6

Примечание – R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %; \* – в 2024 году ржавчина

В 2024 году септориоз в посевах пшеницы появился в фазу флаглиста в контроле на втором листе сверху. В фазу цветения в контроле был поражен флаг-лист с развитием болезни 8,3 %, а на втором листе сверху этот показатель достиг 16,5 %. Применение Солигора (0,6 л/га) в фазу флаг-листа позволило снизить поражение септориозом на 68,7 и 64,8 %. Двукратное опрыскивание посевов фунгицидами обеспечило полную защиту флаг-листа от септориоза, а на подфлаговом листе обработка снизила развитие болезни на 78,2 %. В 73 стадии, когда в контроле наблюдалось эпифитотийное развитие септориоза (36,7 и 51,3 %), однократное применение Солигора не сдерживало распро-

странение болезни, и биологическая эффективность препарата снизилась до 12,5 и 17,3 %. Защитный эффект двукратной обработки посевов против септориоза оставался на высоком уровне – 85,8 и 78,9 %.

Важно отметить, что в период налива зерна на верхних листьях растений пшеницы сорта Тобак появились пустулы бурой ржавчины. Максимальная степень поражения наблюдалась на флаг-листе в контроле (16,7 %). Почти такой же уровень поражения (14,6 %) отмечен в варианте с использованием Солигора (0,6 л/га), что свидетельствует о слабом защитном эффекте однократной обработки против ржавчины (БЭ – 12,6 % на флаг-листе и 22,0 % на подфлаговом). В то же время схема двукратного применения фунгицидов эффективно сдерживала распространение ржавчины, т. к. развитие болезни снизилось по сравнению с контролем на флаг-листе на 85,0 %, а на втором листе пустулы ржавчины отсутствовали.

В период созревания зерна прошедшие дожди и высокая температура воздуха активизировали дальнейшее распространение септориоза и провоцировали поражение растений пиренофорозом. Так, развитие септориоза в контроле на флаг-листе составило 42,8 %, на 2-м листе – 60,2 %, пиренофороза – 12,4 и 22,6 % соответственно. Биологическая эффективность однократного применения Солигора против септориоза составила 14,5 и 16,4 %, против пиренофороза – 35,5 и 30,0 %. Двукратная фунгицидная защита позволила достаточно эффективно снизить развитие указанных пятнистостей на верхних листьях пшеницы: септориоза – на 77,8 и 73,9 %, пиренофороза – на 54,8 и 60,6 % соответственно.

Учет, проведенный перед уборкой в 2023 году, показал, что на озимой пшенице наблюдались признаки фузариоза колоса с развитием болезни в контроле от 6,5 % (таблица 3). Однократная обработка посевов Солигором даже на фоне депрессивного развития фузариоза колоса не обеспечила надежную защиту от заболевания, т. к. показатель развития болезни снизился всего до 5,2 %. Высокая степень защиты отмечена в случае применения фунгицида Скайвей Хро (ст. 55), который снизил развитие фузариоза колоса на 87,7 %.

Высокая температура воздуха и достаточное количество осадков в июне-июле 2024 года создали благоприятные условия для заражения колоса растений пшеницы возбудителем фузариоза в период налива и созревания зерна (ст. 71-90). В этой ситуации применение фунгицида в ст. 55 оказалось своевременным и достаточно эффективным. Биологическая эффективность обработки составила 87,5 %.

Таблица 3 – Влияние фунгицидов на развитие фузариоза колоса и корневой гнили в посевах озимой пшеницы

Вариант	2023			2024		
	P	R	БЭ	P	R	БЭ
1. Контроль (без применения фунгицидов)	20,3	6,5	-	36,5	8,9	-
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	16,9	5,2	20,0	28,8	6,2	23,5
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	4,0	0,8	87,7	4,0	1,1	87,5

Примечание – P – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %

Оптимизация фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы позволила максимально реализовать потенциал созданного агронома и получить существенное увеличение урожайности (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние фунгицидов на основные элементы структуры урожая и урожайность зерна озимой пшеницы, 2023-2024 гг.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га	Хозяйственная эффективность, %
2023 год						
1. Контроль	448	37,5	36,8	61,8	-	-
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	456	37,9	40,6	70,2	8,4	13,6
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	478	39,8	46,2	87,9	26,1	42,2
HCP <sub>05</sub>					3,1	
2024 год						
1. Контроль	450	37,4	37,2	62,6	-	-
2. Солигор, КЭ 0,6 л/га – ст. 37	454	37,8	40,4	69,3	6,7	10,7
3. Солигор, КЭ 0,8 л/га – ст. 31 + Скайвей Хро, КЭ 1,25 л/га – ст. 55	474	39,4	44,4	82,9	20,3	32,4
HCP <sub>05</sub>					4,2	

Анализ данных таблицы 4 показал, что основным элементом структуры урожая, обеспечившим существенное сохранение урожайности защищенных посевов относительно контроля, была масса 1000 зерен.

Наибольшее увеличение массы 1000 зерен и наибольшее количество сохраненного урожая зерна в 2023 году отмечено в вариантах с

двукратной обработкой растений фунгицидами. Так, масса 1000 зерен увеличилась на 9,4 г, урожайность – на 26,1 ц/га. Примечательно, что и в случае однократного опрыскивания посевов фунгицидом Солигор масса 1000 зерен увеличилась на 3,8 г.

Детальный анализ структуры урожая в 2024 году показал, что в вариантах с применением фунгицидов масса 1000 зерен увеличивалась по сравнению с контролем на 3,2 и 7,2 г.

При проведении однократной обработки посевов фунгицидом Солигор (0,6 л/га) биологическая урожайность зерна озимой пшеницы существенно превысила контрольный вариант и составила 69,3 ц/га.

Наибольшее количество сохраненного урожая зерна (20,3 ц/га) было получено в варианте с двукратным применением фунгицидов. Биологическая урожайность в данном варианте составила 82,9 ц/га.

Хозяйственная эффективность однократного применения Солигора на сорте Тобак составила 10,7 %, при двукратном применении фунгицидов значение показателя увеличилось до 32,4 %.

**Заключение.** На основании полученных результатов исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. В условиях вегетационных периодов 2023-2024 года посевы озимой пшеницы были поражены мучнистой росой, септориозом листьев и колоса, пиренофорозом, фузариозом колоса и обыкновенной корневой гнилью.

2. Наиболее высокую степень защиты посевов озимой пшеницы от поражения болезнями проявили двукратные схемы применения фунгицидов. Биологическая эффективность защиты флаг-листа от поражения мучнистой росой составила от 65,9 % в 2024 году до 100 % в 2023 году, септориозом – от 85,8 до 100 % соответственно, пиренофорозом – 100 % в 2023 году, ржавчиной – 85 % в 2024 году.

3. Высокая степень защиты колоса отмечена в случае применения фунгицида Скайей Xpro (ст. 55), который снизил развитие фузариоза колоса на 87,5-87,7 % в течение двух лет исследований.

4. Применение изучаемых схем и комбинаций фунгицидов в посевах озимой пшеницы проявило высокий уровень хозяйственной эффективности. Однократное применение фунгицида Солигор, КЭ в фазу флаг-листа позволило сохранить от 6,7 до 8,4 ц/га урожая зерна культуры. Наибольшая хозяйственная эффективность отмечена в вариантах с двукратной обработкой посевов фунгицидами с различной комбинацией действующих веществ: от 20,3 до 26,1 ц/га, или 32,4-42,2 %.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси: монография / С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – 240 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) 5-е изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации) / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж: укрупн. тип. им. С. Будного, 2012. – 176 с.

УДК 631.52:635.75

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВ НИГЕЛЛЫ (*NIGELLA L.*)**

**А. Л. Исакова**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 213407, г. Горки,  
ул. Мичурина, 5; e-mail: nastyaisakova213@gmail.com)

**Ключевые слова:** сорт, нигелла, селекция, стабильность, адаптивность, пластичность.

**Аннотация.** Нигелла – малораспространенная, но перспективная культура в Республике Беларусь, однако в настоящее время в широких масштабах не возделывается. В этой связи изучение и анализ ее продуктивности и адаптированности к местным условиям является актуальной темой исследования и имеет практическое значение для народного хозяйства. Целью работы являлась оценка экологической пластичности, адаптивности и стабильности отечественных сортов нигеллы по признаку «масса семян с растения». Все сорта имели достаточно высокие значения коэффициента адаптивности (0,96-0,99). Сорта Беларускі Духмяны и Радасць – наиболее адаптивные сорта, их средние показатели максимально приближены к лучшему значению. Сорта Сунічны Водар и Іскра также хорошо адаптированы, но имеют небольшие колебания. Сорт Знажарка показывает наименьшую адаптивность, что говорит о возможных более сильных отклонениях урожайности в неблагоприятные годы. Таким образом, для устойчивого выращивания в различных условиях лучше подойдут сорта Беларускі Духмяны и Радасць.