

ПРОТРАВЛИВАНИЕ СЕМЯН ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР – ОСНОВА ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ

Несмотря на достижения в мировом сельском хозяйстве в последние годы, проблема патогенных грибов в производстве зерновых культур продолжает оставаться актуальной. Районирование поражаемых высокоурожайных сортов, высокая насыщенность севооборотов зерновыми культурами, нередко нарушения технологии возделывания, чрезмерное увлечение минимальной обработкой почвы, обширный видовой состав возбудителей – все это обуславливает формирование напряженной фитопатологической обстановки. В настоящее время значительная изменчивость погодных факторов, которые считаются необычными для конкретных мест, влияет на рост и физиологию патогенов, поражающих зерновые культуры. В последние годы наблюдается изменение не только распространенности болезней, но также интенсивности поражения и сроков появления. Например, снежная плесень может наносить существенный вред озимым в южных регионах республики, тогда как ранее – только в северной агроклиматической зоне. Изменился видовой состав доминирующих в патогенном комплексе грибов-возбудителей фузариозов корневой системы и колоса, отмечаются изменения среди возбудителей септориоза листового аппарата, усиливается их развитие в посевах культур, которые раньше преимущественно не поражались. Все эти аспекты определяют дифференцированный подход к применению средств защиты.



Пыльная головня озимого ячменя



Твердая головня озимой пшеницы

Зараженные семена являются источником инфекции многих болезней зерновых культур, ежегодно присутствующих в посевах. Снежная плесень, корневая гниль различной этиологии, септориоз листьев, пиренофороз, сетчатая пятнистость, виды головни и спорынья – распространенность и степень поражения ими зависит от уровня инфицированности посевного материала. Ежегодные анализы фитопатологического состояния семян озимых зерновых культур, проводимые сотрудниками лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» перед посевом, свидетельствуют об отсутствии партий, свободных от инфекции. Полученные результаты показывают постоянную инфекционную нагрузку грибами рода *Fusarium* spp. и рода *Alternaria* spp. (таблица 1).

Таблица 1 – Инфицированность семян озимых зерновых культур перед посевом (РУП «Институт защиты растений», 2020–2024 гг.)

Культура	Инфицированность семян грибами, %					
	<i>Fusarium</i> spp.			<i>Alternaria</i> spp.		
	средняя	min	max	средняя	min	max
Озимая пшеница	6,9±3,8	2,7	11,0	50,2±28,9	20,7	85,3
Озимая тритикале	13,2±8,4	3,0	21,0	67,2±27,6	29,0	94,0
Озимый ячмень	7,0±6,8	2,0	18,0	70,0±19,1	45,0	98,0
Озимая рожь	7,0±6,4	1,0	18,0	22,6±12,2	10,0	36,0

Примечание – Представлена средняя инфицированность ± стандартное отклонение.

В среднем за 2020–2024 гг. инфицированность семян озимой пшеницы грибами рода *Fusarium* составила 6,9 %, озимой тритикале – 13,2 %, озимого ячменя и озимой ржи – по 7,0 %, причем диапазон значений имеет широкий размах. При этом инфицированность семян *Fusarium* spp. на уровне 5–10 % считается средней, 11–15 % – высокой и более 15 % – очень высокой. Анализ данных свидетельствует также о ежегодном присутствии в комплексе видов, встречающихся на семенах озимых культур, грибов рода *Alternaria*, степень инфицированности которыми чаще является высокой и составляет в среднем от 22,6 до 70,0 % в зависимости от культур.



Инфицированность семян грибами
Fusarium spp.



Инфицированность семян грибами
Alternaria spp.

Протравливание семян, которое является обязательным приемом в условиях республики, позволяет снизить их инфицированность, что обуславливает повышение полевой всхожести, а также позволяет предотвратить раннее заражение растений аэрогенной инфекцией, обеспечивает получение дружных всходов и оптимальное фитопатологическое состояние посева в начале вегетации культур. Данные многолетних исследований свидетельствуют о высокой биологической эффективности протравителей в снижении инфицированности семян озимых культур основными видами грибов. Например, биологическая эффективность протравителей в снижении инфицированности семян озимой пшеницы грибами рода *Fusarium* в среднем за 15 лет составила 93,1 %, рода *Alternaria* – 85,5 %, семян озимой тритикале – 96,7 и 94,3 % соответственно (рисунок 1).

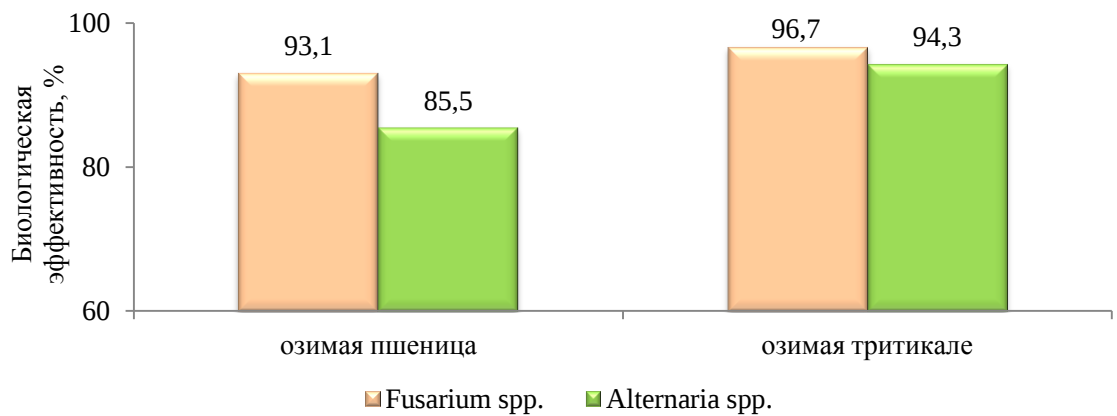


Рисунок 1 – Влияние протравителей на инфицированность семян озимых пшеницы и тритикале (2010–2024 гг.)

Для условий республики по-прежнему весьма актуальной остается такая опасная болезнь, как снежная плесень. За последние 15 лет (2010–2024 гг.) эпифитотии болезни в посевах пшеницы озимой наблюдались в шести вегетационных сезонах (развитие превышало 50 %), что приводило к значительной гибели растений (таблица 2). Максимальная вредоносность отмечена в посевах таких озимых культур, как пшеница и тритикале, в посевах ячменя и ржи болезнь менее вредоносна.

Таблица 2 – Развитие снежной плесени (%) в посевах озимых зерновых культур в контрольных без протравливания (РУП «Институт защиты растений», 2010–2024 гг.)

Культура	Годы														
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Пшеница	67,2	85,2	26,2	88,7	3,2	15,0	35,1	0,0	10,3	78,4	0,0	69,7	36,7	81,1	43,4
Тритикале	71,1	73,1	30,5	87,5	21,9	12,6	24,7	0,0	12,4	84,1	0,0	–	32,8	66,2	76,6
Рожь	46,9	61,6	25,1	54,8	6,0	0,0	15,7	0,0	0,0	47,8	0,0	62,4	16,8	52,4	26,6
Ячмень	–	–	36,7	–	3,7	0,0	22,4	0,0	0,0	39,8	0,0	41,3	30,8	68,4	20,2

Развитию снежной плесени способствуют, с одной стороны, погодные условия осени: недобор тепла в период осенней вегетации, обильные атмосферные осадки (в 1,5–2 раза выше средне многолетней нормы), выпадение снега на талую почву при слабом ее промерзании (до 50 см). С другой стороны – условия, неблагоприятные для растения-хозяина и благоприятные для возбудителей болезни: продолжительный (более 100

дней) и глубокий (свыше 30 см) снежный покров (особенно в феврале и марте) и частые длительные оттепели зимой, а также растянутый период таяния снега, сопровождаемый туманами с преобладанием пониженных положительных температур. Поскольку при севе озимых культур не представляется возможным прогнозировать уровень развития снежной плесени в весенний период, при протравливании семенного материала следует отдавать предпочтение протравителям на основе контактных действующих веществ: флудиоксонила и прохлораза, особенность действия которых заключается не только в ограничении развития болезни, но и предотвращении гибели растений (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность (%) протравителей в защите озимой пшеницы от снежной плесени при эпифитотийном проявлении (РУП «Институт защиты растений»)

Протравители, содержащиеся в составе	Биологическая эффективность, % (по гибели)
Флудиоксонил	82,3
Прохлораз	85,3
Другие д. в.	52,7

Из 62 протравителей, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь для защиты зерновых культур от болезней, к числу эффективных в условиях эпифитотийного проявления снежной плесени относятся следующие: Авиценна, СЭ (0,4–0,6 л/т); Багрец, КС (0,8–1 л/т); Багрец Плюс, КС (0,8–1 л/т); Байсайд, ВСК (1,2–1,5 л/т); Баритон Супер, КС (0,8–1,2 л/т); Вайбранс Интеграл, ТКС (1,5–2 л/т); Вайбранс Трио, ТКС (1,5–2 л/т); Депозит, МЭ (1–1,2 л/т); Квестор Форте, КС (2 л/т); Кинг Комби, КС (1,2–1,5 л/т); Кинто Дуо, КС (2–2,5 л/т); Кинто Плюс, КС (1–1,5 л/т); Магнат Тотал, КС (0,8–1,0 л/т); Максим, КС (2 л/т); Максим Форте, КС (1,5–2 л/т); Ориус Универсал, ТКС (1,75–2 л/т); Поларис, МЭ (1–1,5 л/т); Проксима, КС (1,5–2 л/т); Протект, КС (2 л/т); Протект Форте, ВСК (1,1–1,5 л/т); Рекорд Форте, КС (1,5–2 л/т); Санидан, КС (1–1,1 л/т); Селест Макс, КС (1,5–2 л/т); Сидрон, ТКС (1 л/т); Таймень, КС (2–2,5 л/т); Терция, СК (2–2,5 л/т); Флутеприд, ТС (0,8–1 л/т); Шансометокс Трио, КС (1,5–2 л/т).

Ежегодно в посевах озимых культур присутствует корневая гниль, преимущественно фузариозной этиологии. Развитие болезни зачастую носит хронический характер, т. е. начиная с первых этапов онтогенеза и до конца вегетации в той или иной степени растения подвержены поражению. Прежде всего поражаются физиологически ослабленные растения. Если ранжировать озимые зерновые культуры по степени проявления вредоносности корневой гнили, то на первом месте оказывается пшеница, далее – тритикале, ячмень и рожь. Основная задача протравителя при защите культуры от корневой гнили – это затормозить развитие болезни на начальном этапе развития растения-хозяина. Чем позже болезнь начнет поражать культуру, тем ниже вероятная вредоносность. Протравливание семян является одним из основных факторов, препятствующих развитию болезни в посевах озимых зерновых культур. Протравители семян, эффективные в защите озимых культур от

снежной плесени, обеспечивают также и достаточную эффективность в ограничении развития корневой гнили.

В последние годы в республике существенно возросли площади возделывания ячменя озимого, в связи с чем важнейшим условием повышения его урожайности и увеличения валовых сборов зерна является надежная защита от болезней. В условиях республики в вегетационном сезоне 2025 г. сотрудниками лаборатории фитопатологии отмечена пораженность посевов озимого ячменя одной из наиболее вредоносных болезней яровой формы культуры – пыльной головней. Известно, что ячмень яровой поражается грибом *Ustilago nuda* (C.N. Jensen), являющимся возбудителем пыльной головни, недобор урожая из-за которой прямо пропорционален пораженности колосьев. Единственным источником инфекции являются зараженные семена, в зародыше которых сохраняется мицелий возбудителя, находящийся в состоянии покоя вплоть до посева. В таком виде возбудитель способен сохранять жизнеспособность и патогенность до нескольких лет. При прорастании пораженных зерновок мицелий гриба развивается одновременно с точкой роста растения и поднимается вверх по стеблю, достигая формирующегося колоса (рисунок 2).



Рисунок 2 – Цикл развития возбудителя пыльной головни

Согласно действующему постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (№ 64 от 20 октября 2021 г.) зараженность пыльной головней посевов озимого и ярового ячменя оригинальных, элитных и семян первой репродукции не допускается, для РС-2 и РС-3 – допускается содержание не более 0,1 %, РС-4 и последующих – не более 0,3 %. Для защиты от болезни эффективны препараты, содержащие в составе системные действующие вещества.

Протравливание семян является единственным приемом в защите зерновых культур от поражения колоса твердой головней. Возбудитель гриба *Tilletia caries* (DC.) Tul. & C. Tul. сохраняется на семенах и поражает в основном пшеницу. Телиоспоры возбудителя при обмолоте попадают на поверхность здоровых зерен. После посева таких семян вместе с проростком развивается мицелий гриба, который инфицирует точку роста и по стеблю продвигается вверх. Признаки поражения проявляются в период колошения:

вместо зерен развиваются головневые мешочки, каждый из которых содержит до 4 млн телиоспор (рисунок 3).

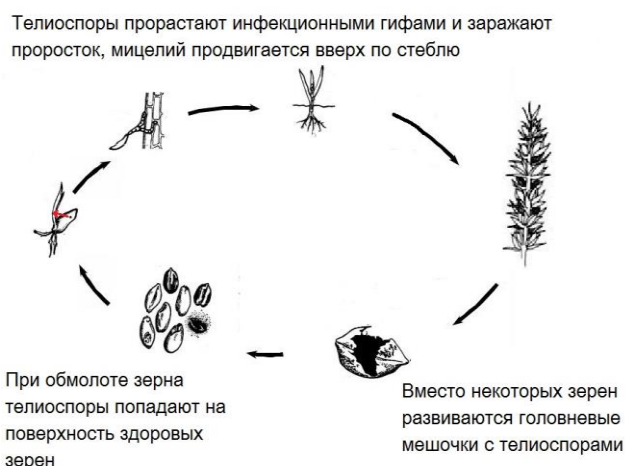


Рисунок 3 – Цикл развития возбудителя твердой головни

В настоящее время твердая головня является потенциальной болезнью, так как в условиях республики встречается эпизодически, и не имеет широкого распространения в посевах, главным образом, благодаря обязательному протравливанию семян. Однако возможная вредоносность возбудителя колоссальна. Пораженные растения озимых культур чаще вымерзают зимой и более восприимчивы к болезням. У них слабо развивается корневая система, уменьшается длина стеблей и колосьев, а также снижается масса зерен с колоса. В связи с высокой вредоносностью болезни зараженность посевов твердой головней и примесь головневых мешочков и их частей в семенах строго регламентируется постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Согласно которому зараженность твердой головней посевов репродукций ОС, ЭС, и РС-1 – не допускается; РС-2 и РС-3 – допускается содержание не более 0,3 %; РС -4 и последующих – не более 0,5 %. Примесь головневых мешочков и их частей в семенах репродукций ОС, ЭС и РС-1 – не допускается; РС-2 и последующих – не более 0,002 %. Поверхностную инфекцию твердой головни с высокой эффективностью способен контролировать любой из разрешенных к применению на озимых зерновых культурах протравитель согласно «Государственному реестру...».

Качественная подготовка семян к протравливанию (освобождение от примесей и пыли, с которыми нередко наблюдается обрушение препарата) оказывает существенное влияние на биологическую эффективность применяемого препарата. Необходимо строго соблюдать рекомендуемую норму расхода самого препарата и рабочего раствора. Сроки протравливания семян не оказывают влияния на качество обеззараживания, т.к. протравители содержат действующие вещества, в той или иной мере обладающие системным действием, эффективность которых реализуется только при их поступлении внутрь зерновки, т.е. при набухании. Влажность зерна, после проведения протравливания и во время хранения, не должна превышать стандартную (14 %) более чем на 1 %. Не рекомендуется хранить

протравленные семена на открытых площадках с прямым доступом солнечной инсоляции.

Все работы с пестицидами должны осуществляться с использованием индивидуальных защитных средств лицами, допущенными к выполнению данных работ и не имеющих медицинских противопоказаний.

На современном рынке средств защиты растений появляется обширный ассортимент микроудобрений и стимуляторов роста для улучшения условий стартового роста, которые рекомендуется добавлять в рабочий раствор при проведении протравливания семян. Однако в таких случаях необходимо провести приготовление пробного рабочего раствора с целью проверки на совместимость всех компонентов, входящих в баковую смесь. В случае отсутствия характерной для несовместимости компонентов реакции: вспенивания, образования хлопьев, выпадения осадка и т.д., баковая смесь, стабильная во времени, может использоваться. В противном случае такая ситуация может привести к потере протравителем своих фунгицидных свойств, вследствие чего эффективность в ограничении развития болезней не будет достигнута.

Обобщение порядка 579 опытов, проведенных сотрудниками лаборатории фитопатологии на протяжении последних 15 лет, свидетельствует о том, что применение протравителей позволяет сохранить от 3,4 до 7,3 центнеров или 6,3–10,7 % зерна с гектара (таблица 4).

Таблица 4 – Обобщенные данные по хозяйственной эффективности протравителей семян в посевах озимых зерновых культур (2010-2024 гг.)

Культура	Количество опытов, шт.	Средняя урожайность (контроль без обработки), ц/га	Сохраненный урожай,	
			ц/га	%
Озимая пшеница	226	68,5	7,3	10,7
Озимая тритикале	253	66,1	6,6	10,0
Озимая рожь	46	54,0	3,4	6,3
Озимый ячмень	54	68,1	4,9	7,2
В среднем			5,6	

Формирование зерна колосовых культур и уборка урожая в текущем году проходили в условиях повышенного выпадения атмосферных осадков, что в свою очередь способствует интенсивному инфицированию зерна патогенными микроорганизмами и позволяет нам прогнозировать высокий уровень контаминации. В связи с этим и с высоким риском распространения пыльной головки считаем необходимым семенной материал, полученный с урожая 2025 г. протравливать препаратами в максимально разрешенных нормах расхода согласно «Государственному реестру...».

Материал подготовили: Е.И. Жук, А.Г. Жуковский, Т.Г. Пилат, А.А. Жуковская, В.Г. Лешкевич, Н.А. Бурнос, И.Н. Одинцова, В.А. Кирейчик