

Научная статья

УДК 633.853.494:632.952

DOI 10.48012/1817-5457_2025_1_12-18

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА КАК ФАКТОР ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА

Девяткина Татьяна Федоровна^{1✉}, Чигорин Сергей Сергеевич²,
Силаев Алексей Иванович³, Бочкарев Дмитрий Владимирович⁴,
Глазкова Екатерина Олеговна⁵

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», Саранск, Россия

³ФГБОУ ВО Вавиловский университет, Саратов, Россия

¹z--tatyana--z@mail.ru

Аннотация. Производители семян ярового рапса в условиях юга Нечерноземья зачастую игнорируют мероприятия, связанные с применением фунгицидов, в то время как потери урожая от болезней могут составлять порядка 35-45 %. При этом патогенные микроорганизмы, находящиеся на поверхности семян рапса, ухудшают качество получаемой продукции, тем самым снижая ее товарную стоимость. Оценку биологической эффективности применения фунгицидов по вегетирующим растениям с целью оздоровления посевного материала ярового рапса сорта Неман выполняли на черноземе выщелоченном в условиях Республики Мордовия в 2020-2022 гг. Фитоэкспертиза семян рапса, полученных из различных районов республики, выявила в микобиоте посевного материала как некротрофные патогены: *Alternaria* spp. – от 18 до 57 %, *Phoma* spp. – от 2 до 4 %, так и сапрофитные микроорганизмы, численность которых варьировала от 11 до 40 % от общей зараженности семян. Обработка посевов фунгицидами «Колосаль Про, КМЭ» (пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л) в норме применения 0,5 л/га и «Спирит, СК» (азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л) в норме 0,7 л/га однократно в фазу формирования розетки листьев-перехода в стеблевание культуры обеспечивала прибавку урожайности на уровне 0,70 и 0,57 т/га к контролю соответственно. Повторное применение этих же препаратов в фазу конца цветения рапса увеличивало урожайность культуры на 0,90 и 0,77 т/га соответственно. Проведенная фитоэкспертиза показала, что на фоне однократного применения фунгицидов «Колосаль, КЭ», «Колосаль Про, КМЭ», «Спирит, СК» снижение пораженности семян ярового рапса патогенной микофлорой, в том числе *Alternaria* spp. доходило до 95-96 %, *Phoma* spp. и *Fusarium* spp. – до 99 %. Двукратная обработка растений данными препаратами снижала заселенность семян этими грибами до уровня 98–100 %. Применение изучаемых фунгицидов не оказывало достоверного влияния на развитие сапрофитных микроорганизмов, поскольку основное заражение семян ими происходит не в полевых условиях, а во время транспортировки и хранения.

Ключевые слова: яровой рапс, семена, патогены, фунгициды, фитоэкспертиза семян.

Для цитирования: Использование фунгицидов на посевах ярового рапса как фактор оздоровления посевного материала / Т. Ф. Девяткина, С. С. Чигорин, А. И. Силаев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 1 (81). С. 12-18. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_12-18.

Актуальность исследований. В России наметилась устойчивая тенденция увеличения посевных площадей, занимаемых рапсом (*Brassica napus* L.). К 2023 г. эту культуру возделывали на площади порядка 2,11 млн га, однако урожайность рапса остается достаточно низкой и составляет в среднем 1,7 т/га, что намного ниже потенциальных возможностей культуры [9]. Одной из причин этого является несовершенство системы защитных мероприятий, осуществляемых в отношении комплекса вредных организмов, и прежде всего возбудителей наиболее распространенных и вредоносных болезней [5, 6]. По данным

О. А. Сердюк и соавт. [11], в Российской Федерации на масличных культурах семейства капустных (*Brassicaceae*) выявлено порядка 28 видов патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевания грибной, вирусной и бактериальной этиологии.

Распространение и развитие болезней в посевах ярового рапса зависит от целого ряда факторов, среди которых наиболее значимым является накопление инфекционной массы, в том числе в почве, на растительных остатках, а также наличие пораженных растений в агрофитоценозе [13]. По мнению В. В. Лапиной, Н. В. Смолина [7], среди значительного

количества путей инфицирования культурных растений одним из наиболее опасных является инвазия фитопатогенов с семенным материалом. Диаспоры по своему биохимическому составу служат уникальной питательной средой для целого комплекса паразитных и сапрофитных микроорганизмов. Авторы отмечают, что более 30 % возбудителей болезней сельскохозяйственных культур передается с семенами. На практике, как правило, нет семенного материала, свободного от заселения разнообразными микроорганизмами.

Наличие экзогенной и эндогенной инфекции семян во многом усиливает развитие патогенов, которые сохранялись в почве и на растительных остатках. Инфицирование растений в агрофитоценозах через семена аналогично передаче болезней через растительные остатки, которые находятся в почве или на ее поверхности.

Как правило, многие патогены не могут долго существовать в почвенной среде, равно как и при оптимальных режимах хранения семян, и постепенно погибают. Однако на фоне улучшения экологических условий многие виды патогенных микроорганизмов начинают активно размножаться уже на семенах, что создает предпосылки для их дальнейшего успешного паразитирования уже на вегетирующих растениях.

М. М. Гомжина, Е. Л. Гасич [3], Н. К. Костин и соавт. [1] сообщают, что кроме снижения урожайности патогенные микроорганизмы, находящиеся на поверхности семени рапса, в частности фомоз, вызываемый бактериями *Leptosphaeria maculans* Ces. & De Not и *Leptosphaeria biglobosa* Shoemaker & H. Brun., ухудшают качество получаемой продукции, тем самым снижая ее товарную стоимость.

Не менее опасным является наличие на семенах ярового рапса возбудителей альтернариоза (*Alternaria* spp.) [10]. По данным В. Т. Пивень и соавт. [2], семена крестоцветных культур, зараженные этими грибами, имеют более низкую полевую всхожесть, а проростки, полученные из этих семян, имеют некрозы на семядолях. Кроме того, нередко наблюдается гибель всходов.

В этой связи применение фунгицидов имеет большое значение в качестве фактора, обеспечивающего поддержание фитосанитарного оптимума растений ярового рапса, как в период вегетации, так и впоследствии, для получения высококачественного семенного материала и маслосемян, лишенных фитотоксинов.

Целью работы было изучение эффективности действия фунгицидов, применяемых по вегетирующим растениям, в оздоровлении посевного материала ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны России.

Задачи исследования:

– дать оценку распространенности и степени заселения семян ярового рапса патогенной и сапрофитной микофлорой на юге Нечерноземной зоны РФ;

– определить эффективность использования фунгицидов и кратности их применения в оздоровлении посевного материала ярового рапса, в подавлении заболеваний, передающихся через семена.

Материал и методика исследований.

Полевой двухфакторный опыт был заложен на посевах ярового рапса сорта Неман в ООО «Озерки» Рузаевского района Республики Мордовия по следующей схеме: фактор А – фунгициды: 1) контроль (обработка водой); 2) «Кредо, СК» (карбендазим, 500 г/л) – 0,6 л/га; 3) «Колосаль, КЭ» (тебуконазол, 250 г/л) – 1,0 л/га; 4) «Колосаль Про, КМЭ» (пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л) – 0,5 л/га; 5) «Спирит, СК» (азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л) – 0,7 л/га; фактор В – кратность применения фунгицидов: 1) контроль (обработка водой в указанные ниже фазы); 2) однократная обработка посевов ярового рапса в фазу формирования розетки листьев – перехода в стеблевание; 3) двукратная обработка в фазу формирования розетки листьев – перехода в стеблевание + обработка посевов в фазу конца цветения.

Опыт заложен в трехкратной повторности методом расщепленных делянок на черноземе выщелоченном, слабокислом, с содержанием гумуса 5,8 %, содержание фосфора и калия – среднее. Площадь опытной делянки – 2400 м² (24×100 м), учетной – 2100 м² (21×100 м). Технология возделывания рапса – общепринятая для региона.

В период проведения исследований складывались неоднозначные погодные условия, что характеризуется гидротермическим коэффициентом вегетации Селянинова: в 2020 г. – 1,46; 2021 г. – 0,70; 2022 г. – 0,77.

Для проведения фитоэкспертизы семена отбирали с семенных участков основных рапсосоющих хозяйств Республики Мордовия (40 проб). Учет распространенности инфекций на семенах ярового рапса выполняли методом микроскопирования, выделения микроорганизмов во влажной камере и на питательной

среде (картофельный агар, среда Чапека) [8]. Полученные результаты обработаны математическим методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова с применением прикладных программ ЭВМ.

Результаты исследований. Анализ данных фитоэкспертизы семян ярового рапса, отобранных из различных районов Республики Мордовия, показал, что на семенном материале во все годы исследований значительное распространение имели некротрофные патогены из рода *Alternaria* spp. – от 18 до 57 %. В отдельные годы также были выявлены патогены из рода *Phoma* spp. – от 2 до 4 %.

Сапрофитные микроорганизмы включали представителей родов *Aspergillus* spp. (2-22 %), *Penicillium* spp. (2-7 %), *Cladosporium* spp. (2-4 %) (табл. 1).

связанные с применением фунгицидов, поскольку потери от болезней, значительная доля из которых приходится на некротрофные патогены, могут составлять в этом регионе порядка 0,7-0,9 т/га, или 36-47 %.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что применение фунгицидов является абсолютно необходимым агроприемом, обеспечивающим высокоэффективное оздоровление посевного материала. В среднем за три года максимальная урожайность рапса ярового была получена в варианте опыта с препаратом «Колосаль Про, КМЭ». На фоне его однократного использования прибавка урожая семян по отношению к контролю составила 0,7 т/га, или 36 %, тогда как двукратная обработка вегетирующих растений обеспечивала получение дополнительной

Таблица 1 – Заселенность семян ярового рапса патогенной и сапрофитной микрофлорой, % (среднее за 2020-2022 гг.)

Вид микроорганизма	2020 г.		2021 г.		2022 г.		Среднее за 3 года	
	контроль	после стерилизации	контроль	после стерилизации	контроль	после стерилизации	контроль	после стерилизации
<i>Alternaria</i> spp.	18	15	57	29	22	11	32	18
<i>Phoma</i> ssp.	0	0	2	1	4	1	2	1
<i>Bacteria</i>	3	5	2	5	2	2	2	4
<i>Mucor mucedo</i> L. и <i>Rizopus</i> spp.	2	0	3	1	1	0	2	0
<i>Aspergillus</i> spp.	2	1	22	1	2	1	9	1
<i>Penicillium</i> spp.	7	3	4	2	2	3	4	3
<i>Cladosporium</i> spp.	2	0	9	1	4	1	5	1

Следует отметить, что данные патогены в обилии присутствуют и на вегетирующих растениях ярового рапса, выращиваемого на юге Нечерноземной зоны РФ [4, 12].

В. В. Лапина, Н. В. Смолин [7] отмечают, что помимо патогенных грибов в микобиоте семян в значительном количестве концентрируются грибы-сапрофиты, вызывающие их плесневение. К ним относятся представители родов *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. Заражение ими вегетирующих растений в полевых условиях, как правило, носит слабый характер, но очень часто происходит во время транспортировки или неправильного хранения семенного материала. Проникая в зародыш, сапрофитные грибы нередко вызывают снижение всхожести диаспор.

Как показывает практика, производители семян ярового рапса в Республике Мордовия совершенно напрасно игнорируют мероприятия,

продукции на уровне уже 0,9 т/га, или 47 % (рис. 1). Достигается подобное не только за счет высокого фунгицидного эффекта, но и за счет того, что этот препарат, улучшая обменные процессы в растении, оказывает положительное влияние на формирование большего количества генеративных органов.

Использование фунгицидов «Колосаль, КЭ» и «Спирит, СК» также обеспечивало статистически подтвержденную прибавку роста урожайности рапса, как на фоне их однократного применения (0,48 и 0,54 т/га, или 25 и 28 %), так и двукратного использования за вегетационный период (0,66 и 0,77 т/га, или 35 и 40 % соответственно). Что касается варианта опыта, где растения опрыскивали препаратом «Кредо, СК», то здесь также зафиксировано увеличение выхода конечной продукции, однако достоверность его статистически не подтверждена (рис. 1).

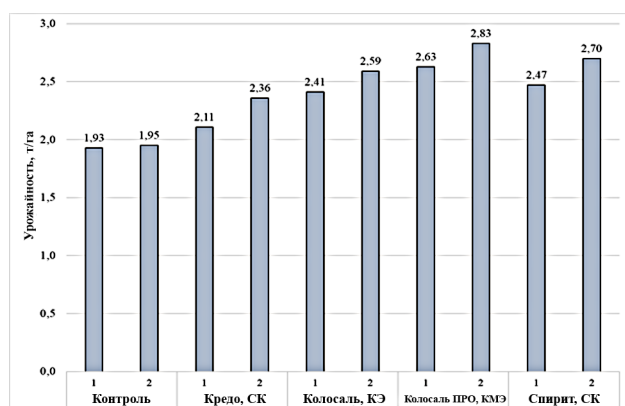


Рисунок 1 – Влияние фунгицидов на формирование урожая семян ярового рапса, т/га (среднее за 2020-2022 гг.):

$HCP_{05} A = 0,141$, $HCP_{05} B, AB = 0,115$,
 $HCP_{05} ч.р.А = 0,361$, $HCP_{05} ч.р.В = 0,198$

Фитосанитарная экспертиза семян ярового рапса с опытных участков показала существенное снижение, по сравнению с контролем, заселения их различными видами микроорганизмов. В контроле были выявлены как патогенные, так и сапрофитные микромицеты, при этом из патогенной микофлоры значительное распространение имели возбудители болезней, относящиеся к родам *Alternaria* spp. – 83 %отн., *Phoma* spp. – 10 %отн., *Fusarium* spp. – 7 %отн.. Сапрофитные грибы были представлены видами *Penicillium* spp. – 54 %отн., *Cladosporium* spp. – 29 %отн., *Mucor mucedo* L. и *Rizopus* spp. – 17 %отн. от общей зараженности посевного материала (табл. 2).

Выполненные исследования показали, что высокий обеззараживающий эффект при производстве семенного материала достоверно установлен на всех вариантах опыта. Так, однократное применение препарата «Кредо, СК» снижало количество семян, инфицированных грибами рода *Alternaria* spp., на 21 %абс. или 58 %отн., биологическая эффективность от разового применения фунгицидов «Колосаль, КЭ», «Колосаль Про, КМЭ» и «Спирит, СК» варьировала на уровне 31-32 %абс. или 86-89 %отн. (табл. 2).

Фунгицидная активность на фоне двукратного применения изучаемых препаратов была выше и достигала в варианте опыта с фунгицидом «Кредо, СК» 32 %абс. или 91 %отн., препаратов из группы триазолов – 33 %абс. или 94 %отн., а у препарата «Спирит, СК» – 34 %абс. или 97 %отн. Высокоэффективным было использование этих препаратов и в отношении представителей грибов, относящихся к родам *Fusarium* spp. и *Phoma* spp. Двукратное применение «Колосаль Про, КМЭ» и «Спирит, СК» позволяло получить посевной материал, полностью свободный от заражения этими патогенами (табл. 2).

Что касается представителей сапрофитной микобиоты, то четкой закономерности в действии изучаемых препаратов на эту группу микроорганизмов нами не установлено (табл. 2).

Следует отметить, что на уровень зараженности семян значительное влияние оказывали условия увлажнения вегетационного

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на заселенность семян ярового рапса различными видами патогенной и сапрофитной микофлоры, % (среднее за 2020-2022 гг.)

Вариант опыта		<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Phoma</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	<i>Mucor mucedo</i> L. и <i>Rizopus</i> spp.
фунгицид (фактор А)	кратность применения (фактор В)						
Контроль (обработка водой)	1	36	3	4	3	2	1
	2	35	3	4	1	3	2
«Кредо, СК»	1	15	2	2	3	3	3
	2	3	2	2	3	2	3
«Колосаль, КЭ»	1	4	2	0	4	3	3
	2	2	0	0	4	2	2
«Колосаль Про, КМЭ»	1	5	1	1	3	4	2
	2	2	0	0	4	3	2
«Спирит, СК»	1	5	1	0	3	2	2
	2	1	0	0	2	3	2
$HCP_{05} A$		1,3	0,4	0,4	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт
$HCP_{05} B, AB$		0,8	0,3	0,2	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт
$HCP_{05} ч.р.А$		1,7	0,8	0,6	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт
$HCP_{05} ч.р.В$		1,7	0,6	0,5	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт

периода в годы их производства. Особенно наглядно это проявилось в 2020 г., когда складывались наиболее благоприятные для этого погодные условия ($ГТК = 1,46$), что способствовало более интенсивному заселению посевного материала патогенной микрофлорой, достигшему своего максимума за все годы исследования (табл. 2).

Вывод. Фитоэкспертиза семян ярового рапса выявила, что в условиях юга Нечерноземной зоны РФ значительное распространение в микобиоте имеют некротрофные патогены из рода *Alternaria* spp. – 32 %, из рода *Phoma* spp. – 2 %, а также грибы-сапрофиты, относящиеся к родам *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Mucor mucedo* L. и *Rizopus* spp.

Оценка изучаемых фунгицидов показала, что максимальная хозяйственная эффективность установлена в варианте опыта с препаратом «Колосаль Про, КМЭ». На фоне его однократного использования увеличение урожайности достигало 0,7 т/га, или 36 %, в том случае, когда за вегетационный период его применяли дважды – 0,9 т/га, или 47 % к контролю.

Проведенная фитоэкспертиза семян, полученных после обработки фунгицидами, показала, что однократное использование «Колосаль Про, КМЭ» и «Спирит, СК» способствовало снижению распространенности альтернариоза на 30 % абс, тогда как на фоне их двукратного применения биологический эффект возрастал до 34–35 %. Подобная закономерность отмечена и в отношении возбудителей болезней, относящихся к родам *Fusarium* spp. и *Phoma* spp.

Таким образом, на семенных посевах ярового рапса, с целью получения здорового посевного материала, следует проводить двукратную обработку вегетирующих растений фунгицидами «Колосаль Про, КМЭ» в норме применения 0,5 л/га и «Спирит, СК» 0,7 л/га в фазу формирования розетки листьев – перехода в стеблевание и в фазу конца цветения.

Список источников

1. Видовой состав микромицетов, ассоциированных с растениями рапса озимого некоторых регионов России / Н. К. Костин [и др.] // VIII Пущинская конференция «Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов»: сборник тезисов докладов. Посвящается памяти выдающегося ученого-микробиолога Л. В. Калакуцкого. Москва: ГЕОС, 2022. С. 56-59.

2. Вредоносность грибов рода *Alternaria* на яровой горчице сарептской / В. Т. Пивень, О. А. Сердюк, С. Л. Горлов, В. С. Трубина // Масличные

культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. 2008. № 1(138). С. 75-78.

3. Гомжина М. М., Гасич Е. Л. Виды *Plenodomus*, поражающие рапс в России // Вестник защиты растений. 2022. № 3 (105). С. 135-147.

4. Девяткина, Т. Ф. Оценка эффективности фунгицидов в сдерживании альтернариоза и фомоза на яровом рапсе / Т. Ф. Девяткина, С. С. Чигорин, А. И. Силаев [и др.] // Аграрный научный журнал. 2024. № 5. С. 19-27.

5. Кадыров С. В., Засядько С. В. Борьба против грибковых заболеваний в посевах ярового рапса // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 191-195.

6. Клочкова О. С., Соломко О. Б. Эффективность применения фунгицидов Титул Дуо и Пиктор в посевах ярового рапса // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 63-66.

7. Лапина В. В., Смолин Н. В. Защита зерновых культур от корневых гнилей: монография. Саранск: Мордов. ун-т, 2014. 268 с.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук, государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений». Санкт-Петербург, 2009. 379 с.

9. Производство рапса озимого и ярового в России в 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: https://rosraps.ru/2024/05/02/rapeseed_production_russia_2023/ (дата обращения 01.11.2024).

10. Саскевич П. А. Сравнительная эффективность совместного применения фунгицидов и регулятора Экосил на посевах рапса ярового // Агротехнический вестник. 2015. № 4. С. 24-27.

11. Сердюк О. А., Сердюк В. В., Сердюк В. В. Систематическое положение возбудителей болезней рапса // Научное обеспечение производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2016. С. 189-194.

12. Фитосанитарное состояние посевов ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны РФ / Т. Ф. Девяткина, С. С. Чигорин, С. А. Девяткин [и др.] / Защита растений от вредных организмов: материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, 2021. – С. 107–110.

13. Muhammad I., Khalid M., Bernd Honermeier Interactive Role of Fungicides and Plant Growth Regulator (Trinexapac) on Seed Yield and Oil Quality of Winter Rapeseed. *Agronomy*. 2015; 5: 435-446.

References

1. Vidovoj sostav mikromicetov, associirovannyx s rasteniyami rapsa ozimogo nekotoryx regionov Rossii / N. K. Kostin [i dr.] // VIII Pushhinskaya konferenciya «Bioximiya, fiziologiya i biosfernaya rol' mikroorganizmov»: sbornik tezisov dokladov. Posvyashhaetsya pamyati vydayushhegosya uchenogo-mikrobiologa L. V. Kalakucz-kogo. Moskva: GEOS, 2022. S. 56-59.
2. Vredonosnost' gribov roda Alternaria na yarovoj gorchice sareptskoj / V. T. Piven', O. A. Serdyuk, S. L. Gorlov, V. S. Trubina // Maslichny'e kul'tury'. Nauchno-texnicheskij byulleten' Vserossijskogo NII maslichnyx kul'tur. 2008. № 1(138). S. 75-78.
3. Gomzhina M. M., Gasich E. L. Vidy' Plenodomus, porazhayushhie raps v Rossii // Vestnik zashhity' ras-tenij. 2022. № 3 (105). C. 135-147.
4. Devyatkina, T. F. Ocenka effektivnosti fungicidov v sderzhivanii al'ternarioza i fomoza na yarovom rapse / T. F. Devyatkina, S. S. Chigorin, A. I. Silaev [i dr.] // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2024. № 5. S. 19-27.
5. Kadyrov S. V., Zasyad'ko S. V. Bor'ba protiv gribkovyx zabolevanij v posevax yarovogo rapsa // Rol' agrarnoj nauki v razvitii APK RF: materialy' Mezhdun-arnodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyash-hennoj 105-letiyu FGBOU VO Voronezhskij GAU. 2017. S. 191-195.
6. Klochkova O. S., Solomko O. B. Effektivnost' primeneniya fungicidov Titul Duo i Pictor v posevax yarovogo rapsa // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2015. № 1. S. 63-66.
7. Lapina V. V., Smolin N. V. Zashhita zernovyx kul'tur ot kornevyx gnilej: monografiya. Saransk: Mor-dov. un-t, 2014. 268 s.
8. Metodicheskie ukazaniya po registracionny'm ispy'taniyam fungicidov v sel'skom xozyajstve / Min-isterstvo sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii, Rossijskaya akademiya sel'skoxozyajstvennyx nauk, gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie «Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zashhity' rastenij». Sankt-Peterburg, 2009. 379 s.
9. Proizvodstvo rapsa ozimogo i yarovogo v Rossii v 2023 g. [Elektronnyj resurs]. URL: https://rosraps.ru/2024/05/02/rapeseed_production_russia_2023/ (data obrashheniya 01.11.2024).
10. Saskevich P. A. Sravnitel'naya effektivnost' sovmestnogo primeneniya fungicidov i rostoregulyatora E'kosil na posevax rapsa yarovogo // Agroximicheskij vestnik. 2015. № 4. S. 24-27.
11. Serdyuk O. A., Serdyuk V. V., Serdyuk V. V. Sistematicheskoe polozhenie vzbuditelej bo-leznej rapsa // Nauchnoe obespechenie proizvodstva sel'skoxozyajstvennyx kul'tur v sovremennyx uslovi-yax: materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Krasnodar, 2016. S. 189-194.
12. Fitosanitarnoe sostoyanie posevov yarovogo rapsa v usloviyax yuga Nechernozemnoj zony' RF / T. F. Devyatkina, S. S. Chigorin, S. A. Devyatkin [i dr.] / Zashhita rastenij ot vrednyx organizmov: materialy' X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu Kubanskogo GAU, 2021. – S. 107–110.
13. Muhammad I., Khalid M., Bernd Honermeier In-teractive Role of Fungicides and Plant Growth Regula-tor (Trinexapac) on Seed Yield and Oil Quality of Winter Rapeseed. Agronomy. 2015; 5: 435-446.

Сведения об авторах:

Т. Ф. Девяткина^{1✉}, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-5363-9479>;

С. С. Чигорин², аспирант, <https://orcid.org/0000-0002-8977-9473>;

А. И. Силаев³, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник;

Д. В. Бочкарев⁴, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9165-3634>;

Е. О. Глазкова⁵, студент, <https://orcid.org/0009-0007-0943-5763>

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», ул. Российская, 37, р.п. Ялга, Саранск, Россия, 430904

³ФГБОУ ВО Вавиловский университет, пр. Им. П. Столыпина, 4, стр. 3, Саратов, Россия, 410012

¹z--tatyana--z@mail.ru

Original article

FUNGICIDES APPLICATION ON SPRING RAPE CROPS AS A FACTOR OF SEED IMPROVEMENT

Tatyana F. Devyatkina^{1✉}, **Sergey S. Chigorin**², **Alexey I. Silaev**³, **Dmitriy V. Bochkarev**³, **Ekaterina O. Glazkova**⁵

^{1,2,4,5}National Research Mordovia State University, Saransk, Russia

³FSBEI HE Vavilov University, Saratov, Russia

¹z--tatyana--z@mail.ru

Abstract. Producers of spring rape seeds in the south of the Non-Black soil zone often neglect measures related to the use of fungicides, while crop losses due to diseases can be about 35-45 %. At the same time, pathogenic

microorganisms from the surface of rape seeds worsen the quality of the products obtained, thereby reducing their market value. The assessment of the biological effectiveness of the use of fungicides on vegetative plants in order to improve the sowing material of spring rape of the Neman variety was carried out on leached chernozem in the Republic of Mordovia in 2020-2022. The phytosanitary examination of rape seeds obtained from various regions of the republic revealed in the mycobiota of the seed material both necrotrophic pathogens – *Alternaria* spp. from 18 to 57 %, *Phoma* spp. from 2 to 4 %, and saprophytic microorganisms, the number of which ranged from 11 to 40 % of the total infection of seeds. Treatment of crops with fungicides Kolosal Pro (propiconazole, 300 g/l + tebuconazole, 200 g/l) at a rate of application 0.5 l/ha and Spirit (azoxystrobin, 240 g/l + epoxiconazole, 160 g/l) at a rate of application 0.7 l/ha once during the formation phase of the leaf rosette-transition to staking crops provided an increase in yield at the level of 0.70 and 0.57 t/ha to the control plot, respectively. Reapplication of the same fungicides in the end-flowering phase of rape increased yields by 0.90 and 0.77 t/ha, respectively. The conducted phytosanitary examination showed that during a single application of the fungicides Kolosal, Kolosal Pro, Spirit, there was a decrease in the infection of spring rape seeds with pathogenic mycophora, in case of *Alternaria* spp. it reached 95-96 %, *Phoma* spp. and *Fusarium* spp. - up to 99 %. Double treatment of plants with these preparations reduced the fungi colonization of seeds to the level of 98-100 %. The use of the studied fungicides did not significantly affect the development of saprophytic microorganisms, since the main infection of seeds with them does not occur in the field, but during transportation and storage.

Key words: spring rape, seeds, pathogens, fungicides, phytosanitary examination of seeds.

For citation: Devyatkina T. F., Chigorin S. S., Silaev A. I., Bochkarev D. V., Glazkova E. O. Fungicides application on spring rape crops as a factor of seed improvement. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2025; 1 (81): 12-18. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_12-18.

Authors:

T. F. Devyatkina¹✉, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5363-9479>;

S. S. Chigorin², Postgraduate student, <https://orcid.org/0000-0002-8977-9473>;

A. I. Silaev³, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher;

D. V. Bochkarev⁴, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9165-3634>;

E. O. Glazkova⁵, student, <https://orcid.org/0009-0007-0943-5763>

^{1,2,4,5}National Research Mordovia State University, 37 Rossiyskaya St., Yalga village, Saransk, Russia, 430904

³FSBEI HE Vavilov University, 4 Prospect Stolypina St., build. 3, Saratov, Russia, 410012

¹z--tatyana--z@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 17.01.2025; принята к публикации 03.03.2025.

The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 17.01.2025; accepted for publication 03.03.2025.

Научная статья

УДК 633.111.1"321":631.5

DOI 10.48012/1817-5457_2025_1_18-27

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ЭКСТРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Демидова Оксана Валерьевна[✉], Зезин Никита Николаевич

ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

okirova90@mail.ru

Аннотация. В 2018-2020 гг. в системе селекционного севооборота Красноуфимского селекционного центра (ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН – филиал Уральский НИИСХ) проводили исследования по изучению элементов технологии возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Экстра. Цель исследований – совер-