

Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Научная статья

УДК 633.853.483:632.4

DOI: 10.25230/2412-608X-2025-1-201-83-89

Зависимость распространения серой гнили в посевах озимых рапса и горчицы сарептской в степной зоне Западного Предкавказья от погодных условий

Оксана Анатольевна Сердюк

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
oserduk@mail.ru

Аннотация. Серая гниль, или ботридио́з, – вредоносная болезнь многих сельскохозяйственных культур, наиболее распространенным возбудителем которой является вид *Botrytis cinerea* Pers. (телеоморфная стадия *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel). Поражение растений *B. cinerea* в условиях, способствующих развитию болезни (высокая влажность в посевах вследствие большого количества осадков или при обильных росах в сочетании со средней температурой воздуха 10–25 °C), может привести к потере урожая культур до 100 %. Целью исследования являлось изучение влияния погодных условий на поражение серой гнилью посевов озимых рапса и горчицы сарептской в степной зоне Западного Предкавказья. Исследования проводили в 2010–2020 гг. в селекционных и семеноводческих питомниках озимых рапса и горчицы сарептской в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Выделение патогена в чистую культуру из пораженных болезнями тканей растений проводили в лабораторных условиях по общепринятым методикам. При проведении обследования посевов озимых рапса и горчицы сарептской учитывали ГТК (гидротермический коэффициент) и относительную влажность воздуха. Связь между распространением, ГТК и относительной влажностью воздуха определяли с использованием простой корреляции. Установлена сильная корреляционная зависимость распространения серой гнили на озимых рапсе и горчице сарептской от ГТК и относительной влажности воздуха во второй декаде июня. Эта зависимость является

положительной (прямой) и носит линейный характер. Признаки поражения растений изученных культур отмечались в годы с ГТК = 1,1–2,7 (оптимальное и избыточное увлажнение среды) в сочетании с высокими показателями относительной влажности воздуха (63–77 %). Дополнительным фактором, способствующим распространению и развитию *B. cinerea* на озимых рапсе и горчице сарептской, были многочисленные трещины стеблей, возникавшие при неоднократной смене дневных положительных и ночных отрицательных температур во второй и третьей декадах марта.

Ключевые слова: рапс озимый, горчица сарептская озимая, серая гниль, распространение болезни, корреляционная зависимость, гидротермический коэффициент, относительная влажность воздуха

Для цитирования: Сердюк О.А. Зависимость распространения серой гнили в посевах озимых рапса и горчицы сарептской в степной зоне Западного Предкавказья от погодных условий // Масличные культуры. 2025. Вып. 1 (201). С. 83–89.

Weather dependence of grey rot occurrence in winter rapeseed and brown mustard sowings in the steppe zone of the Western Ciscaucasia
Serdyuk O.A., leading researcher, PhD in agriculture

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops
17 Filatova street, Krasnodar, 350038, Russia
oserduk@mail.ru

Abstract. Grey rot, or botritis disease, is a harmful disease of many agricultural crops, the most common pathogen being *Botrytis cinerea* Pers. (teleomorphic stage of *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel). Infection of plants with *B. cinerea* under conditions favorable to the development of the disease (high humidity of sowings due to high rainfall or heavy dew combined with average air temperatures of 10–25 °C) can lead to yield losses of up to 100%. The aim of the research was to study the influence of weather conditions on grey rot infestation of winter rapeseed and brown mustard sowings in the steppe zone of the Western Ciscaucasia. Studies were conducted in breeding and seed nurseries of winter rapeseed and brown mustard at V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops in 2010–2020. Pathogen extraction into pure culture from diseased plant tissues was carried out under laboratory conditions according to generally accepted methods. During the survey of winter rapeseed and brown mustard sowing, HTC (hydrothermal coefficient) and relative air humidity were taken into account. The relationship between the spreading, HTC and relative air humidity was determined by simple correlation. A strong correlation was found between the grey rot spreading on winter rapeseed and brown mustard and the HTC and

relative air humidity in the mid-June. This correlation is positive (direct) and has a linear character. Signs of plant infestation of the studied sowings were observed in years with $HTC = 1.1-2.7$ (optimal and excessive humidity of environment) in combination with high relative air humidity (63–77 %). An additional factor contributing to the spreading and development of *B. cinerea* on winter rapeseed and brown mustard was the large number of stem cracks that occurred during the repeated alternation of positive daytime and negative nighttime temperatures in mid and late March.

Key words: winter rapeseed, brown mustard, grey rot, disease spreading, correlation dependence, hydrothermal coefficient, relative humidity

Введение. Серую гниль, или ботридиоз, у порядка 1400 видов растений вызывают более 30 видов рода *Botrytis*. Однако наиболее вредоносным для большинства сельскохозяйственных культур является вид *Botrytis cinerea* Pers. (телеоморфная стадия *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel) [1].

Поражение листьев, стеблей, цветов и плодов растений этим патогеном в условиях, способствующих развитию болезни (высокая влажность в посевах вследствие большого количества осадков или при обильных росах в сочетании со средней температурой воздуха 10–25 °C), приводит к значительному снижению урожая культур (от 10 до 70 % и даже до 100 %), особенно имеющих сочные плоды: земляники, малины, томатов, винограда, огурцов, киви и др. [2–7].

Многолетние исследования в Тамбовской области Российской Федерации показали поражение посевов подсолнечника серой гнилью в разные фазы развития растений, начиная от всходов (болезнь вызывала гибель 5–14 % проростков) и до созревания корзинок (число пораженных корзинок составляло до 58–100 %). В зараженных корзинках семена или не формировались, или образовывались с пониженными посевными и технологическими качествами [8].

На растениях рапса, как и на других культурах, в местах поражения появлялись бурые пятна, покрываемые густым серым или серо-зеленым налетом,

состоящим из гиф и разветвленных, дрововидных конидиеносцев, на которых формировались бесцветные или слабо дымчатые конидии анаморфной стадии гриба. Позже в этих местах отмечались черные некрупные склероции гриба [9].

Развитию серой гнили в посевах культур семейства Капустные способствовали также подмораживание растений и различные повреждения, например, растрескивание стеблей при большом количестве осадков и резкой смене температуры воздуха [10].

Нашими исследованиями за 2000–2009 гг. установлена цикличность в проявлении серой гнили в посевах рапса озимого в условиях центральной зоны Краснодарского края: признаки поражения растений рапса озимого болезнью отмечены один раз в 4 года при ГТК за апрель – май, превышающем 1,35, в сочетании с относительной влажностью воздуха 62 % и выше. Проводили обследование следующих сортов рапса озимого селекции ВНИИМК: Дракон, Оникс, Метеор, Элвис, Лорис, Меот [11].

Целью исследования являлось изучение влияния погодных условий на поражение серой гнилью посевов озимых рапса и горчицы сарептской в степной зоне Западного Предкавказья.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2010–2020 гг. в селекционных и семеноводческих питомниках озимых рапса и горчицы сарептской в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Ежегодно проводили обследование 300 делянок каждой культуры, а также сортов рапса Дракон, Акцент, Метеор, Элвис, Лорис, Меот, Селегор, Сармат, Оливин и сорта горчицы сарептской озимой Джуна. Учеты поражения посевов культур серой гнилью проводили, начиная с фазы 2-й пары настоящих листьев. Последний учет осуществляли в фазе зеленого стручка, когда отчетливо были видны проявления симптомов болезни на растениях. Распространение серой гнили рассчитывали с использованием формулы М.Д. Драховской [12]:

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

где P – распространение болезни, %;

n – количество больных растений на участке, шт.;

N – общее количество учетных растений на участке, шт.

Подразделяли распространение болезни на группы:

– отсутствие симптомов болезни на растениях на участке;

+ – низкое (поражено на участке до 10 % растений);

++ – среднее (поражено на участке от 11 до 50 % растений);

+++ – высокое (поражено на участке 51 % растений и более) [13].

При проведении учетов степени поражения растений серой гнилью использовали разработанную нами балльную шкалу:

0 – растение здоровое;

1 балл – наличие мицелия патогена на трещинах стебля шириной до 0,3 см. Поражено до 10 % стручков с наличием мицелия на их поверхности;

2 балла – наличие мицелия патогена на трещинах стебля шириной более 0,3 см. Поражено 11–40 % стручков с наличием мицелия на их поверхности;

3 балла – наличие мицелия патогена на трещинах стебля шириной более 0,3 см, переламывание пораженного стебля в месте трещины. Поражено 41 % и более стручков с наличием мицелия на их поверхности.

Выделение патогена в чистую культуру из пораженных болезнью тканей растений проводили в лабораторных условиях по общепринятым методикам [14–17]. Выделенные изоляты патогена идентифицировали по определителю Н.М. Пидопличко [18].

При проведении обследования посевов озимых рапса и горчицы сарептской учитывали ГТК (гидротермический коэффициент) и относительную влажность воздуха.

ГТК рассчитывали по формуле [19]:

$$ГТК = \frac{\sum_{ос}}{\sum_{т : 10}},$$

где $\sum_{ос}$ – сумма осадков, выпавших за декаду, мм;

$\sum_{т}$ – сумма температур воздуха за декаду, уменьшенная в 10 раз, °С.

Для расчета ГТК используются показатели температуры воздуха, превышающие 10 °С. Градации степени увлажнения среды имеют следующие значения [19]:

– менее 0,5 – слабое увлажнение территории (сильная засуха);

– от 0,5 до 1,0 – недостаточное увлажнение (средняя засуха);

– от 1,0 до 1,5 – оптимальное увлажнение;

– от 1,6 и более – избыточное увлажнение.

В наших исследованиях связь между распространением, ГТК и относительной влажностью воздуха определяли с использованием простой корреляции. В ходе анализа находили коэффициенты простой корреляции r , которые указывают на тесноту связи двух признаков. При $r < 0,3$ корреляционная зависимость между признаками слабая, $r = 0,3–0,7$ – средняя, а при $r > 0,7$ – сильная. Для доказательства достоверности данных вычисляли стандартную ошибку s_r и критерий существенности коэффициентов корреляции t_r , а также сравнивали показатели коэффициентов простой корреляции с их критическим значением при данных степенях свободы – коэффициентом корреляции r -Пирсона, который указывает на силу линейной взаимосвязи между двумя признаками [20].

Результаты и обсуждение. Первые симптомы серой гнили в посевах озимых рапса и горчицы сарептской выявлены в фазе зеленого стручка в отдельные годы исследований. В результате проведенного обследования установлена цикличность в поражении посевов этих культур возбудителем болезни. Признаки проявления болезни на озимых рапсе и горчице сарептской отмечены с низкой частотой встречаемости (5–10 %) в 2011, 2014,

2017, 2020 гг., т.е. один раз в три года (табл. 1). Степень поражения болезнью растений изученных культур составляла 1–3 балла с доминированием 1 балл.

неоднократной смене дневных положительных и ночных отрицательных температур во второй и третьей декадах марта. Перепады температур в некоторые сутки достигали 17 °С.

Таблица 1

Распространение серой гнили в агроценозах озимых рапса и горчицы сарептской

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2010–2020 гг.

Культура	Распространение серой гнили (%) в год исследования										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Рапс озимый	–	+	–	–	+	–	–	+	–	–	+
Горчица сарептская озимая	–	+	–	–	+	–	–	+	–	–	+

Примечание: распространение болезни: – отсутствие симптомов болезни на растениях; + – низкое (поражено до 10 % растений)

Признаками проявления серой гнили на растениях озимых рапса и горчицы сарептской являлся густой темно-серый налет, состоящий из гиф и разветвленных конидиофоров с конидиями *B. cinerea* (анаморфной стадии), покрывающий трещины на стеблях, а также некрозы на нижних и средних листьях (рис. 1). На стручках инфекционное начало патогена разного размера отмечалось в местах повреждений их поверхности.

Анализ метеорологических условий за вторую декаду июня показал, что в 2011, 2014, 2017, 2020 гг. они были благоприятными для развития возбудителя серой гнили: значения гидротермического коэффициента во второй декаде июня в эти годы превысили 1,0, составив 1,1–2,7 (оптимальное и избыточное увлажнение среды), что сочеталось с высокими показателями относительной влажности воздуха (63–77 %). Вследствие этого, внутри посевов в течение длительного времени влажность воздуха превышала показатели относительной влажности воздуха окружающей среды. В остальные годы ГТК в этот период варьировал от 0,01 в 2012 г. до 1,0 в 2015 г., что свидетельствует о недостаточном увлажнении среды, в сочетании с невысокой относительной влажностью воздуха (50–62 %) (рис. 2).

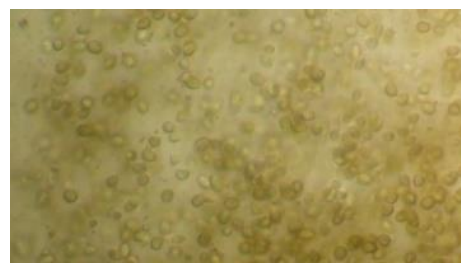
Дополнительным фактором, способствующим распространению и развитию *B. cinerea* на озимых рапсе и горчице сарептской, были многочисленные трещины стеблей, возникавшие в 2011, 2014, 2017, 2020 гг. при



а



б



в

Рисунок 1 – Botrytis cinerea Pers. на рапсе озимом:

- а) конидиеносцы с конидиями на стебле;
- б) конидиеносцы с конидиями на стручке при увеличении 4х;
- в) конидии при увеличении 400х

Вместе с тем установлено, что более интенсивное развитие серой гнили на озимых рапсе и горчице сарептской наблюдалось после ливневых дождей в течение нескольких суток подряд (до трех-четырех) в фазе зеленого стручка.

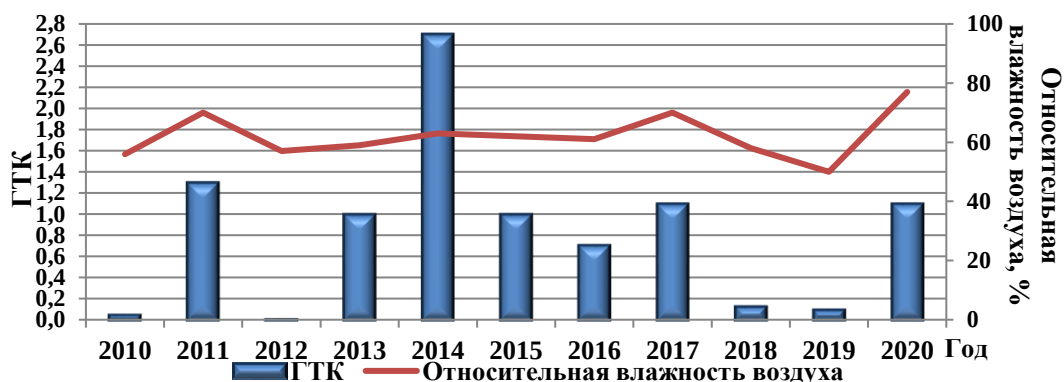


Рисунок 2 – Относительная влажность воздуха и ГТК за вторую декаду июня, 2010–2020 гг., ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Статистический анализ данных с помощью метода корреляции показал, что связь между распространением серой гнили на озимых рапсе и горчице сарептской и показателями погодных факторов за вторую декаду июня является сильной: коэффициент простой корреляции между распространением болезни и ГТК составил 0,74, между распространением болезни и относительной влажностью воздуха – 0,77 (табл. 2).

Для оценки надежности рассчитанных коэффициентов простой корреляции вычисляли их ошибку s_r и критерий существенности t_r . Если фактический критерий существенности t_r превышает теоретический на 1%-ном ($t_r \geq t_{01}$) или 5%-ном ($t_r \geq t_{05}$) уровне, то связь между признаками существенна. В наших исследованиях фактический критерий существенности t_r коэффициентов корреляции составил 3,36 и 3,67, что превысило теоретическое значение t_{01} и t_{05} (3,25 и 2,26).

Подтверждением существенности связи между изучаемыми признаками является тот факт, что коэффициент простой корреляции между распространением болезни и ГТК (0,74) равен критическому значению коэффициента корреляции r -Пирсона, а коэффициент простой корреляции между распространением болезни и относительной влажностью воздуха (0,77) превышает его на 1%-ном уровне значимости. Оба фактических коэффициента корреляции превышают критическое значение коэффициента корреляции r -Пирсона (составляющее 0,60) на 5%-ном уровне.

Таблица 2
Зависимость между распространением серой гнили в посевах озимых рапса и горчицы сарептской, ГТК и относительной влажностью воздуха

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2010–2020 гг.

Показатель	Коэффициент корреляции, r	Стандартная ошибка, s_r^*	Критерий существенности фактический, t_r^{**}
Частота встречаемости болезни и ГТК	0,74	0,22	3,36
Частота встречаемости болезни и относительная влажность воздуха	0,77	0,21	3,67
Критическое значение коэффициента корреляции (r -Пирсона) на 1%-ном уровне	0,74	–	–
Критическое значение коэффициента корреляции (r -Пирсона) на 5%-ном уровне	0,60	–	–

* - число степеней свободы $n-2 = 9$

** - t_r теоретический (1%-ный уровень) = 3,25

- t_r теоретический (5%-ный уровень) = 2,26

Заключение. Установлена сильная связь между распространением серой гнили на озимых рапсе и горчице сарептской, ГТК и относительной влажностью воздуха за вторую декаду июня. Корреляция является положительной (прямой) и носит линейный характер. Признаки поражения растений изученных культур отмечались в годы с ГТК = 1,1–2,7 (оптимальное и избыточное увлажнение среды) в сочетании с высокими показателями относительной влажности воздуха (63–77 %).

Дополнительным фактором, способствующим распространению и развитию *B. cinerea* на озимых рапсе и горчице сарептской, были многочисленные трещины стеблей, возникавшие в 2011, 2014, 2017, 2020 гг. при неоднократной смене дневных положительных и ночных отрицательных температур во второй и третьей декадах марта.

Список литературы

1. Orozco-Mosqueda M.C., Kumar A., Fadji A.E. [et al.]. Agroecological management of the grey mould fungus *Botrytis cinerea* by plant growth-promoting bacteria // Plants. – 2023. – 12 (3). – Art. No. 637. DOI: 10.3390/plants12030637.
2. Зубов А.А. Генетические особенности и селекция земляники: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Зубов Алексей Алексеевич. – Мичуринск, 1992. – 46 с.
3. Li J., Zhang M., Yang Z., Li C. *Botrytis cinerea* causes flower gray mold in *Gastrodia elata* in China // Crop Protection. – 2022. – V. 155. – Art. No. 105923. DOI: 10.1016/j.cropro.2022.105923.
4. Zheng L., Gu X., Xiao Y. [et al.]. Antifungal activity of *Bacillus mojavensis* D50 against *Botrytis cinerea* causing postharvest gray mold of tomato // Scientia Horticulturae. – 2023. – V. 312. – 111841. DOI: 10.1016/j.scienta.2023.111841.
5. Ramos E.G., Queiroz A.G., Veleirinho M.B.R. [et al.]. Nanoformulations containing rosemary oil for gray mold control in strawberries // Scientia Horticulturae. – 2024. – V. 338. – 113678. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.113678.
6. Zhang Q., Zhang S., Wu B. [et al.]. Methionine represses gray mold of tomato by keeping nitric oxide at an appropriate level via ethylene synthesis and signal transduction // Food Chemistry. – 2024. – Vol. 461. – 140942. DOI: 10.1016/j.foodchem.2024.140942.
7. Mirzaei S., Goltapeh E.M., Shams-Bakhsh M. [et al.]. Genetic and Phenotypic Diversity among *Botrytis cinerea* isolates in Iran // Journal of Phytopathology. – 2009. – Vol. 157. – Is. 7–8. – P. 474–482. DOI: 10.1111/j.1439-0434.2008.01518.x.
8. Вытрицкая А.А., Кузнецов А.А., Мустафин И.И. [и др.]. *Botrytis cinerea* Pers. на подсолнечнике в Тамбовской области // Вестник ТГУ. – 2015. – Т. 20. – Вып. 6. – С. 1591–1594.
9. Гасич Е.Л., Левитин М.М., Никаноренков В.А. [и др.]. Грибные болезни ярового рапса в России и их вредоносность // Вестник защиты растений. – 2003. – № 2. – С. 54–57.
10. Вредные организмы в посевах рапса и меры борьбы с ними: монография / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, С.А. Семеренко, О.А. Сердюк. – Краснодар, 2020. – 215 с.
11. Сердюк О.А., Пивень В.Т. Фитосанитарный мониторинг болезней рапса // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148–149). – С. 162–166.
12. Драховская М.Д. Прогноз в защите растений. – Сельхозлитература, 1962. – С. 168–173.
13. Сердюк О.А., Трубина В.С., Горлова Л.А. Анализ поражения болезнями озимой и яровой формы рыжика посевного (*Camelina sativa* (L.) Crantz) в центральной зоне Краснодарского края // В сб.: Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработка сельскохозяйственных культур: мат-лы междунауд. науч.-практич. конф., 26–27 августа 2021 г. – Краснодар: ФНЦ риса, 2021. – С. 204–208.
14. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. – Киев, 1973. – С. 242.
15. Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймоши, Й. Вереш. Перевод С.В. Васильевой, Ю.Т. Дьякова, С.Н. Лекомцевой. – М.: «Колос», 1974. – С. 178–191.
16. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. – 272 с.
17. Самуцевич М.М. Техника фитопатологических исследований. – Ленинградский облстлит, 1931. – С. 20–29.
18. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. – Киев: «Наукова думка», 1977. – Т. 1. – С. 151–153.
19. Селянинов Г.Т. К методике сельскохозяйственной климатографии // Тр. по с.-х. метеорологии. – Л., 1930. – № 22 (2). – С. 14–15.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта

(с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Orozco-Mosqueda M.C., Kumar A., Fadji A.E. [et al.]. Agroecological management of the grey mould fungus *Botrytis cinerea* by plant growth-promoting bacteria // *Plants*. – 2023. – 12 (3). – Art. No. 637. DOI: 10.3390/plants12030637.
2. Zubov A.A. Geneticheskie osobennosti i selektsiya zemlyaniki: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk: 06.01.05 / Zubov Aleksey Alekseevich. – Michurinsk, 1992. – 46 s.
3. Li J., Zhang M., Yang Z., Li C. *Botrytis cinerea* causes flower gray mold in *Gastrodia elata* in China // *Crop Protection*. – 2022. – V. 155. – Art. No. 105923. DOI: 10.1016/j.cropro.2022.105923.
4. Zheng L., Gu X., Xiao Y. [et al.]. Antifungal activity of *Bacillus mojavensis* D50 against *Botrytis cinerea* causing postharvest gray mold of tomato // *Scientia Horticulturae*. – 2023. – V. 312. – 111841. DOI: 10.1016/j.scienta.2023.111841.
5. Ramos E.G., Queiroz A.G., Veleirinho M.B.R. [et al.]. Nanoformulations containing rosemary oil for gray mold control in strawberries // *Scientia Horticulturae*. – 2024. – V. 338. – 113678. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.113678.
6. Zhang Q., Zhang S., Wu B. [et al.]. Methionine represses gray mold of tomato by keeping nitric oxide at an appropriate level via ethylene synthesis and signal transduction // *Food Chemistry*. – 2024. – Vol. 461. – 140942. DOI: 10.1016/j.foodchem.2024.140942.
7. Mirzaei S., Goltapeh E.M., Shams-Bakhsh M. [et al.]. Genetic and Phenotypic Diversity among *Botrytis cinerea* isolates in Iran // *Journal of Phytopathology*. – 2009. – Vol. 157. – Is. 7–8. – P. 474–482. DOI: 10.1111/j.1439-0434.2008.01518.x.
8. Vypritskaya A.A., Kuznetsov A.A., Mustafin I.I. [i dr.]. *Botrytis cinerea* Pers. na podsolnechnike v Tambovskoy oblasti // *Vestnik TGU*. – 2015. – T. 20. – Vyp. 6. – S. 1591–1594.
9. Gasich E.L., Levitin M.M., Nikanorenkov V.A. [i dr.]. Gribnye bolezni yarovogo rapsa v Rossii i ikh vredonosnost' // *Vestnik zashchity rasteniy*. – 2003. – № 2. – S. 54–57.
10. Vrednye organizmy v posevakh rapsa i mery bor'by s nimi: monografiya / V.M. Lukomets, N.M. Tishkov, S.A. Semerenko, O.A. Serdyuk. – Krasnodar, 2020. – 215 s.
11. Serdyuk O.A., Piven' V.T. Fitosanitarnyy monitoring bolezney rapsa // *Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK*. – 2011. – Vyp. 2 (148–149). – S. 162–166.
12. Drakhovskaya M.D. Prognoz v zashchite rasteniy. – *Sel'khozliteratura*, 1962. – S. 168–173.
13. Serdyuk O.A., Trubina V.S., Gorlova L.A. Analiz porazheniya boleznyami ozimoy i yarovoy

formy ryzhika posevnogo (*Camelina sativa* (L.) Crantz) v tsentral'noy zone Krasnodarskogo kraya // V sb.: *Selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozde-lyvaniya i pererabotka sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: mat-ly mezhdunarod. nauch.-praktich. konf.*, 26–27 avgusta 2021 g. – Krasnodar: FNTs risa, 2021. – S. 204–208.

14. Bilay V.I. *Metody eksperimental'noy mikologii*. – Kiev, 1973. – S. 242.
15. *Metody fitopatologii* / Z. Kiray, Z. Klement, F. Shoymoshi, Y. Veresh. Perevod S.V. Vasil'evoy, Yu.T. D'yakova, S.N. Lekomtsevoy. – M.: «Kolos», 1974. – S. 178–191.
16. Naumov N.A. *Metody mikologicheskikh i fitopatologicheskikh issledovaniy*. – M.-L.: Sel'khozgiz, 1937. – 272 s.
17. Samutsevich M.M. *Tekhnika fitopatologicheskikh issledovaniy*. – Leningradskiy oblastlit, 1931. – S. 20–29.
18. Pidoplichko N.M. Griby-parazity kul'turnykh rasteniy. – Kiev: «Naukova dumka», 1977. – T. 1. – S. 151–153.
19. Selyaninov G.T. K metodike sel'skokhozyaystvennoy klimatografii // *Tr. po s.-kh. meteorologii*. – L., 1930. – № 22 (2). – S. 14–15.
20. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)*. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

Сведения об авторе

О.А. Сердюк, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук

Получено/Received

14.01.2025

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

16.01.2025

Получено после доработки/Manuscript revised

20.01.2025

Принято/Accepted

31.03.2025

Manuscript on-line

25.05.2025