

Эффективность *Macrotyphula phacorrhiza* против снежной плесени на газонах

✉ Демидова А.П., Белошапкина О.О., Чебаненко С.И., Корякина О.В.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
Москва, Россия

✉ e-mail: a.demidova@rgau-msha.ru

На территории Московской области в 2023–2025 гг. на основе проведенного фитосанитарного мониторинга выявлено доминирование в патокомплексе травостоя гольф-полей патогенных грибов *Typhula ishikariensis* S. Imai и *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett, являющихся возбудителями розовой и серой крапчатой снежных плесеней. В лабораторных условиях в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН и на кафедре защиты растений Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева были получены чистые культуры данных патогенов, которые использовали в дальнейшем для создания искусственного инфекционного фона в мелкоделяночном полевом опыте по оценке эффективности гриба-антагониста *Macrotyphula phacorrhiza* (Reichard) Olariaga, Huhtinen, Lessóe, J.H. Petersen & K. Hansen. Предварительно из четырех изолятов данного биоагента, выделенных из зараженных газонных злаковых трав, в культуре *in vitro* максимальную эффективность против *T. ishikariensis* и *M. nivale* продемонстрировал изолят ГБС-1. Этот же изолят в мелкоделяночном опыте показал максимальную биологическую эффективность (2024 г. – 31,1%, 2025 г. – 40,6%), снижая по сравнению с контролем развитие болезни на 26,3 (весна 2024 г.) и 25,6 п.п. (весна 2025 г.), а ее распространенность – на 25,0 п.п. в оба сезона. В результате оценки качества травостоя после применения *M. phacorrhiza* выявлено, что изолят ГБС-1 улучшал побегообразовательную способность и общую декоративность газонных трав, что в совокупности дало 20 баллов и перевело категорию качества покрытия в «хорошее», в отличие от других вариантов, где сохранялось «удовлетворительное» состояние газона.

Ключевые слова: газонные травы, снежная плесень, грибы-патогены *Microdochium nivale* и *Typhula ishikariensis*, биоагенты *Macrotyphula phacorrhiza*, биологическая эффективность

Effectiveness of *Macrotyphula phacorrhiza* against snow mold on lawns

✉ Demidova A.P., Beloshapkina O.O., Chebanenko S.I., Koryakina O.V.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Moscow, Russia

✉ e-mail: a.demidova@rgau-msha.ru

In the territory of the Moscow region in 2023–2025, based on the conducted phytosanitary monitoring, the dominance of pathogenic fungi *Typhula ishikariensis* S. Imai and *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett in the turf complex of golf courses was identified, which are the causative agents of pink and gray mottled snow molds. In the laboratory conditions at the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden RAS and at the Department of Plant Protection at the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pure cultures of these pathogens were obtained, which were later used to create an artificial infectious background in a small-plot field experiment to assess the effectiveness of the antagonist fungus *Macrotyphula phacorrhiza* Reichard Olariaga, Huhtinen, Lessóe, J.H. Petersen & K. Hansen. As a preliminary, among the four isolates of this bioagent, obtained from infected lawn cereal grasses, in *in vitro* culture, the GBS-1 isolate showed the highest effectiveness against *T. ishikariensis* and *M. nivale*. In a small-scale experiment, this same isolate showed maximum biological efficacy (2024 – 31.1%, in 2025 – 40.6%) reducing compared with the control the development of the disease by 26.3 percentage points (spring 2024) and 25.6 percentage points (spring 2025), and its prevalence increased by 25.0 percentage points in both seasons. As a result of the assessment of the quality of the herbage after the use of *M. phacorrhiza* bioagents, it was found that the GBS-1 isolate improved the shoot-forming ability and overall

decorative effect of the herbage, which together gave a score of 20 points and transferred the quality category of the coating to "good", unlike other options where the "satisfactory" condition of the lawn was maintained.

Keywords: lawn grasses, snow mold, pathogenic fungi *Microdochium nivale* and *Typhula ishikariensis*, bioagents *Macrotyphula phacorrhiza*, biological efficiency

Для цитирования: Демидова А.П., Белошапкина О.О., Чебаненко С.И., Корякина О.В. Эффективность *Macrotyphula phacorrhiza* против снежной плесени на газонах // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2026. Т. 56. № 5. С. 94–101. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-5-9>

For citation: Demidova A.P., Beloshapkina O.O., Chebanenko S.I., Koryakina O.V. Effectiveness of *Macrotyphula phacorrhiza* against snow mold on lawns. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2026, vol. 56, no. 5, pp. 94–101. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-5-9>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Инфекционные болезни травостоя представляют серьезную угрозу для гольф-полей, приводя к существенным экономическим потерям и снижению качества покрытия. Листовые пятнистости и корневые гнили вызывают появление пятен на газоне, изменение окраски покрытия, истончение дернины и общее ухудшение эстетики.

Среди болезней газонных трав значительной распространенностью и вредоносностью характеризуются: долларовая пятнистость (возбудитель – *Sclerotinia homoeocarpa* F.T. Benn.), антракнозы (возбудитель – виды рода *Colletotrichum*) [1], ржавчинные заболевания (возбудитель – *Puccinia* sp.) [2], красная нитчатость (возбудитель – *Laetisaria fuciformis* (Berk.) Burds.), мучнистая роса (возбудитель – *Blumeria graminis* (DC.) Speer) [3], ризоктониозная гниль (возбудитель – виды рода *Rhizoctonia*), офиоболлезная гниль (основной возбудитель – *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & D.L. Olivier), питиозная гниль (возбудитель – виды рода *Pythium*) [4], фузариозная гниль (возбудитель – виды рода *Fusarium*) [5], а также снежные плесени грибной этиологии, ранее называемые болезнями инфекционного выпадения [6].

В отдельные годы ущерб от снежных плесеней, вызываемых низкотемпературными грибами, может значительно снизить декоративность и качество газонов [7]. При сильном развитии этих заболеваний поража-

ются узлы кущения злаков, что приводит не только к ослаблению, но и к гибели растений. В России наиболее распространены: розовая снежная плесень (возбудитель – психротолерантный *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett), крапчатая снежная плесень (возбудитель – психрофил-биотроф *Typhula ishikariensis* S. Imai) [8].

Известно, что использование химических препаратов против снежной плесени достаточно эффективно, но при этом возникает ряд проблем: резистентность патогенов, высокая стоимость обработки, токсикологическое давление на биоценоз. В этой связи поиск и использование не только новых фунгицидов, но и альтернативных средств защиты актуально для обеспечения устойчивого развития гольф-индустрии. В Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, по состоянию на 09.02.2026 г. представлен только один химический препарат, предназначенный для обработки травостоя газонов (Брапикс, КС на основе 100 г/л пикоксистробина + 500 г/л хлороталонила), чего явно недостаточно.

Защита газонных трав должна строиться на интеграции различных методов и средств, среди которых биопрепараты играют важную роль. Применение их для защиты спортивных газонов является актуальным направлением, позволяющим снизить пестицидную нагрузку и повысить устойчивость травостоя.

По данным Международной ассоциации производителей средств биоконтроля, из всех компаний, занимающихся производством биопестицидов и иных биоагентов, 40% находятся в США, 35% – в Европе, 25% – в других странах. Россия в этот перечень не входит, так как соответствующей промышленности не имеет. Применение зарубежных не зарегистрированных на территории РФ средств биозащиты запрещено, поэтому необходимо проводить скрининг отечественных микроорганизмов, эффективных против инфекционных заболеваний, с целью последующей возможной регистрации. Например, достаточная биологическая эффективность в отношении питиозной, ризоктониозной и фузариозной гнилей, а также гельминоспориозной пятнистости листьев, антракнозов и ржавчинных заболеваний доказана для биопрепаратов на основе: 1) отселектированных по агрессивности видов и штаммов грибов рода *Trichoderma* – Триходерма Вериде, СП, Трихоцин, СП, Глиокладин, СП [9]; 2) бактерий рода *Pseudomonas* – Псевдобактерин-3, Ж, Биоккомпозит-Про, Ж; 3) штаммов *Bacillus subtilis* – Алирин-Б, СП [1]. Исследования по использованию *Macrotyphula phacorrhiza* (Reichard) Olariaga, Huhtinen, Lessóe, J.H. Petersen & K. Hansen как биоагента против серой снежной плесени (возбудитель – *Typhula* spp.) проводились в Японии на еже сборной (*Dactylis glomerata* L.) и итальянском райграсе (*Lolium multiflorum* Lam.). Различные изоляты этого гриба были эффективны как биоагенты на *Lolium perenne* против различных изолятов *T. ishikariensis* (биотипы А и В) при длительности снежного покрова более 140 дней [10]. В Канаде успешно использовали изолят *M. phacorrhiza* для подавления развития *T. ishikariensis* var. *ishikariensis* на полевице ползучей (*Agrostis palustris* Huds.) [6–8].

Цель исследования – уточнить биологическую эффективность экспериментальных образцов изолятов гриба-антагониста *M. phacorrhiza* против фитопатогенов *M. nivale* и *T. ishikariensis*, вызывающих снежную плесень газонных трав.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Мониторинг болезней травостоя проводили в следующих гольф-клубах Московской области: «Сколково», «Forest Hills», «Пирогово», «Moscow Country Club», «Раево». Возбудителей идентифицировали с использованием влажной камеры, микрофотографирования и выделения грибов на искусственных питательных средах (картофельно-глюкозном агаре (Potato Dextrose Agar, PDA) и сусло-агаре (Wort agar)) в лаборатории защиты растений Главного ботанического сада (ГБС) им. Н.В. Цицина РАН и на кафедре защиты растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева».

Полевой мелкоделяночный опыт проводили в течение зимних сезонов 2023/24 и 2024/25 гг. на территории дендропарка ГБС РАН. Видовой состав травостоя, который был сформирован в 2018 г., представлен преимущественно мятликом луговым (*Poa pratensis* L.), райграсом пастбищным (*Lolium perenne* L.) и овсяницей красной (*Festuca rubra* L.). Для поддержания его жизнеспособности и декоративности на опытном участке регулярно проводили комплекс уходовых работ, включающий прочесывание и аэрацию дернины (дважды за сезон), подсев семян в весенний период, подкормку минеральными удобрениями и стрижку.

Для получения чистой культуры гриба-антагониста *M. phacorrhiza* использовали склеротии, оболочку которых после дезинфекции спиртом повреждали и высевали в чашки Петри на питательную среду. Чашки Петри помещали в холодильник-термостат (Sankyo Medicoool, Япония) при 10 °C и выдерживали в течение 3–4 недель для выращивания гриба. Затем их использовали для получения биомассы на невсхожих ячменных зернах.

Таким же способом получали чистую культуру изолятов грибов *T. ishikariensis* и *M. nivale*. Впоследствии маточные культуры изолятов данных патогенов использовали для заражения стерильных ячменных зерен в колбах для подготовки инокулюма при создании инфекционных фонов [11].

Испытывали пять вариантов с четырьмя изолятами биоагента (Нахабино (НАХ), Пирогово (ПИР), ГБС-1 и ГБС-2) и контролем в четырехкратной повторности. Норма внесения 30 г/м². Размер делянок 1×1 м², шаг сетки 10×10 см. В течение двух лет однократно во II декаде ноября одновременно с внесением биоагента искусственно заражали каждую делянку возбудителями розовой (*M. nivale*) и серой снежной плесеней (*T. ishikariensis*) с нормой 15 г/м² для каждого фитопатогена. Внесение инокулюма, а также совместное внесение инокулюма и гриба-антагониста проводили рандомизированно.

Учет развития снежной плесени проводили весной сразу после таяния снежного покрова на основе 4-балльной шкалы:

0 – признаков поражения нет;

1 – редкие пятна на нижних и верхних листьях (1–3 пятна) при общей пораженности до 10% листовой поверхности;

2 – нижние листья поражены полностью, на верхних – 2–3 пятна при общей пораженности до 30% листовой поверхности;

3 – поражены нижние и верхние листья при общей пораженности до 70% листовой поверхности, отмирают боковые побеги;

4 – все листья и побеги поражены (100%), растения погибли.

Развитие снежной плесени (R, %), ее распространенность (P, %) и биологическую эффективность биоагента (C, %) определяли по стандартным формулам [12].

Для комплексной оценки качества опытного участка использовали общепринятую методику А.А. Лаптева [13]. Прежде всего по 6-балльной шкале оценивали продуктивность побегообразования (плотность сложения травостоя). Для этого брали рамку 10×10 см и определяли число побегов на 100 см², а затем проводили пересчет на 1 м². Общую декоративность рассчитывали на основе характера сложения (смыкаемости) травостоя и проективного покрытия по 5-балльной шкале. Кроме того, проводили комплексную оценку качества газонного травостоя по 30-балльной шкале [14].

Статистическую обработку данных проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа: достоверность разли-

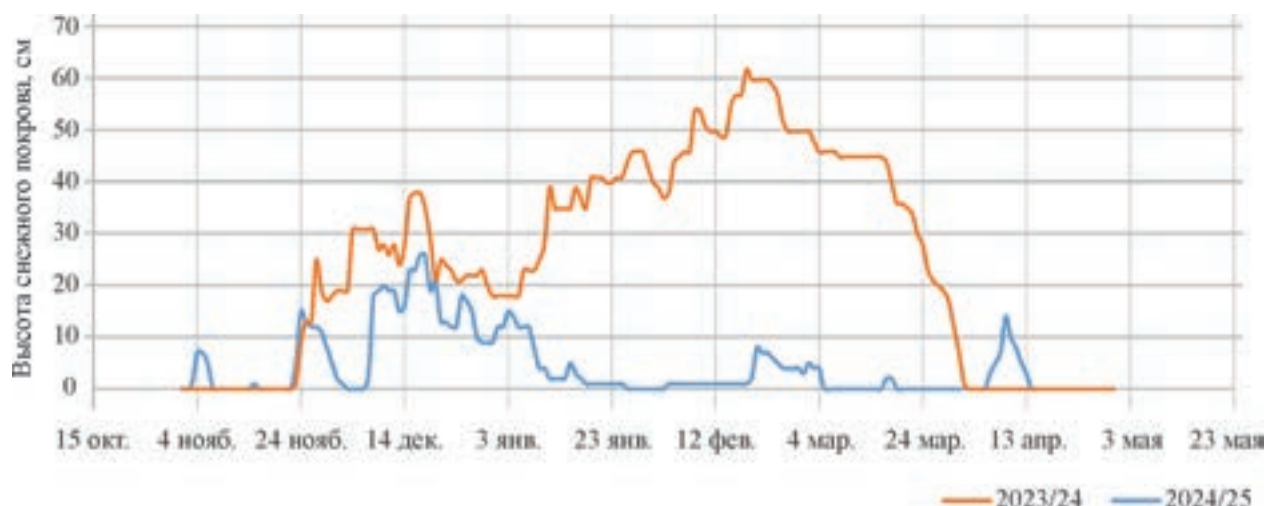
чий между вариантами опыта оценивали по критерию Фишера (*F*) при уровне значимости $p < 0,05$. При наличии достоверных различий рассчитывали наименьшую существенную разность (НСР₀₅) для парных сравнений. Обработку осуществляли в программе Microsoft Excel с использованием надстройки «Анализ данных».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значительное развитие снежных плесеней злаковых трав происходит осенью, зимой и в начале весны только при благоприятных условиях, когда земля имеет снежный покров и не промерзает более 120 дней, а также когда снег долго не сходит [15]. В 2023/24 и 2024/25 гг. погодные условия зимы на территории Московской области сильно отличались. В 2023/24 г. сформировался устойчивый снежный покров, сохранявшийся около 130 суток и достигавший максимальной высоты 62 см. Такие условия благоприятно влияли на развитие снежной плесени и биоагента. В контрасте с этим зима 2024/25 г. отличалась аномальной малоснежностью: высота снежного покрова не превышала 26 см, отмечалось три случая полного снеготаяния, а максимальная продолжительность снежного периода не превышала 50 суток (см. рисунок). Условия зимнего сезона 2024/25 г. негативно повлияли на развитие снежных плесеней, однако искусственное заражение позволило патогенам развиваться.

Испытываемые изоляты гриба-антагониста *M. phacorrhiza* (НАХ, ПИР, ГБС-1, ГБС-2) значительно различались по эффективности подавления мицелия *M. nivale* и *T. ishikariensis*. Исследования были проведены в культуре *in vitro* при предварительном скрининге изолятов методом встречных культур. Наибольшую эффективность при этом проявил изолят ГБС-1.

Он же продемонстрировал лучший результат в мелкоделяночном опыте, проявив наиболее высокую биологическую эффективность по результатам обоих зимних сезонов: 2024 г. – 31,1%, 2025 г. – 40,6%. При этом достоверно снизились показатели развития и распространенности снежных плесеней (см. табл. 1).



Высота снежного покрова в зимний период 2023/24 и 2024/25 гг.
Snow depth in winter 2023/24 and 2024/25

Табл. 1. Развитие, распространенность снежных плесеней в вариантах опыта и биологическая эффективность изолятов биоагента (дендропарк Главного ботанического сада РАН)

Table 1. Development, prevalence of snow molds in experimental variants and biological efficiency of bioagent isolates (arboretum of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences)

Вариант	2024 г. (II декада марта)			2025 г. (II декада марта)		
	R, %	P, %	C, %	R, %	P, %	C, %
Контроль	84,4 ± 2,4	100,0 ± 0,0	—	63,1 ± 1,3	92,5 ± 5,0	—
НАХ	85,0 ± 2,0	100,0 ± 0,0	−0,8 ± 4,4	64,4 ± 2,4	90,0 ± 0,0	−2,0 ± 2,3
ПИР	85,0 ± 3,5	100,0 ± 0,0	−0,7 ± 2,8	60,6 ± 3,1	90,0 ± 8,2	4,0 ± 3,3
ГБС-1	58,1 ± 4,3*	75,0 ± 5,8*	31,1 ± 4,1*	37,5 ± 3,5*	67,5 ± 9,6*	40,6 ± 5,8*
ГБС-2	83,8 ± 1,4	100,0 ± 0,0	0,7 ± 2,8	64,4 ± 3,8	92,5 ± 5,0	−1,9 ± 3,8
НСР ₀₅	4,3	4,0	5,9	3,3	10,2	5,4

*Значения, статистически достоверно отличающиеся от контроля ($p < 0,05$).

Применение изолята ГБС-1 по сравнению с контролем обеспечило снижение развития снежных плесеней на 26,3 (весна 2024 г.) и 25,6 п.п. (весна 2025 г.), распространенности заболевания — на 25,0 п.п. в оба сезона. Остальные изоляты не оказали защитного действия, поскольку не превысили порог статистической значимости, что указывает на их недостаточную фунгицидную активность против исследуемых патогенов в данных условиях.

Использованная при оценке качества дернового покрытия методика А.А. Лаптева включает в себя оценку плотности травостоя по 6-балльной шкале, оценку общей декоративности по 5-балльной шкале, общую оценку по 30-балльной шкале (учитывались пока-

затели, принятые для лесной зоны). Полученные данные отражены в табл. 2.

В результате оценки качества травостоя после применения биоагентов *M. phacorrhiza* выявлено, что изолят ГБС-1 улучшал густоту и сплошность газона, что в совокупности дает 20 баллов и характеризует качество покрытия как «хорошее», в отличие от других вариантов, где сохранялось «удовлетворительное» состояние дернового покрытия.

У изолятов НАХ, ПИР, ГБС-2 не было преимуществ перед контрольным вариантом, состояние травостоя по показателям плотности сложения травостоя и проективного покрытия не улучшилось. Поэтому для дальнейших исследований в полевых условиях было решено использовать изолят ГБС-1.

Табл. 2. Результаты оценки качества газонного покрытия (2023/24 и 2024/25 гг., дендропарк Главного ботанического сада РАН), балл

Table 2. Results of the lawn cover quality assessment (2023/24 and 2024/25, arboretum of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences), points

Вариант	Плотность травостоя	Общая декоративность	Комплексная оценка качества	Категория качества	Плотность травостоя	Общая декоративность	Комплексная оценка качества	Категория качества
Осень 2023 г.					Весна 2024 г.			
Контроль	5	5	25	Отл.	3	3	9	Посред.
ПИР	5	5	25	Отл.	3	3	9	Посред.
НАХ	5	5	25	Отл.	3	3	9	Посред.
ГБС-1	5	5	25	Отл.	4	4	16	Удовл.
ГБС-2	5	5	25	Отл.	3	3	9	Посред.
Осень 2024 г.					Весна 2025 г.			
Контроль	5	5	25	Отл.	4	4	16	Удовл.
ПИР	5	5	25	Отл.	4	4	16	Удовл.
НАХ	5	5	25	Отл.	4	4	16	Удовл.
ГБС-1	5	5	25	Отл.	4	5	20	Хор.
ГБС-2	5	5	25	Отл.	4	4	16	Удовл.

Примечание. Отл. – отличный; хор. – хороший; удовл. – удовлетворительный; посред. – посредственный.

Нестабильные погодно-климатические условия и нарушение технологии создания травостоев спортивных газонов будут способствовать более широкому развитию низкотемпературных грибов, влияющих на их декоративность и жизнеспособность. В этой связи методики регулярного фитосанитарного мониторинга и оценки эффективности различных агентов биоконтроля (новые, а также изначально разработанные для защиты зерновых злаковых культур) могут быть применимы и на гольф-полях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на отличие климатических условий зимних сезонов 2023/24 и 2024/25 гг. в патоккомплексах травостоев гольф-полей на территории Московской области регулярно встречались грибы *M. nivale* и *T. ishikariensis*, являющиеся возбудителями розовой и серой (крапчатой) снежных плесеней.

Среди четырех изученных изолятов *M. phacorrhiza* в мелкоделяночном опыте с использованием искусственного инфекционного фона *M. nivale* и *T. ishikariensis* изолят ГБС-1 в оба зимних сезона продемонстрировал статистически достоверное ($p < 0,05$) угнетающее действие на развитие снежной

плесени. Его применение обеспечило снижение развития болезни в весенний период 2025 г. на 25,6 п.п., распространенности – на 25,0 п.п. относительно контроля (биологическая эффективность 40,6%).

Согласно результатам комплексной оценки качества газонного травостоя, весной 2024 и 2025 гг. благодаря использованию изолята ГБС-1 побегообразовательная способность злаковых газонных трав, общая декоративность дернового покрытия и категория качества по сравнению с контролем и другими экспериментальными изолятами были выше соответственно на 7 и 4 балла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chen X. Research progress on disease prevention and treatment of poa common community greening turfgrass // Advances in Engineering Technology Research. 2024. Vol. 12. P. 927. DOI: 10.56028/aetr.12.1.927.2024.

2. Ünal F., Tülek S. qPCR analysis of *Puccinia* spp. in turfgrass areas in Turkey // Plant Protection Bulletin. 2023. Vol. 63. N 4. P. 66–70. DOI: 10.16955/bitkorb.1365353.

3. Шутко А.П., Тутуржанс Л.В., Михно Л.А., Шек Е.Г. Биологизированная защита озимой пшеницы от листовых пятнистостей //

- Земледелие. 2021. № 3. С. 39–44. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10309.
4. Демидова А.П., Белошапкина О.О., Корякина О.В. Основные инфекционные болезни злаковых трав, используемых для создания спортивных газонов, и методы борьбы с ними (обзор) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2025. № 6. С. 92–113. DOI: 10.26897/0021-342X-2025-6-92-113.
 5. Орина А.С., Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Усольцева М.Ю. Действие фунгицидов на рост грибов, вызывающих снежную плесень злаков // Агрохимия. 2021. № 5. С. 52–61. DOI: 10.31857/S0002188121050094.
 6. Ткаченко О.Б., Хошино Т., Матsumoto Н. Систематика комплексного вида *Typhula ishkariensis* в России // Микология и фитопатология. 2024. Т. 58. № 1. С. 74–81. DOI: 10.31857/S0026364824010087.
 7. Hoshino T., Tkachenko O.B., Tojo M., Tronsmo A.M., Kasuya T., Matsumoto N. Taxonomic revision of the *Typhula ishkariensis* complex // Mycoscience. 2022. Vol. 63. N 3. P. 118–130. DOI: 10.47371/MYCOSCI.2022.03.003.
 8. Ponomareva M.L., Gorshkov V.Yu., Ponomarev S.N., Korzun V., Miedaner T. Snow mold of winter cereals: a complex disease and a challenge for resistance breeding // Theoretical and Applied Genetics TAG. 2021. Vol. 134. N 2. P. 419–433. DOI: 10.1007/s00122-020-03725-7.
 9. Ернашева Д.М., Шуменова Н.Ж., Бостубаева М.Б., Макенова М.М., Науанова А.П. Подбор консорциумов на основе эффективных штаммов гриба рода *Trichoderma* для создания биофунгицида // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. Сер.: Биологические науки. 2022. № 1 (138). С. 47–56. DOI: 10.32523/2616-7034-2022-138-1-47-56.
 10. Hoshino T. Diversity, geographical distribution and environmental adaptations of snow molds // Mycoscience. 2025. Vol. 66. N 6. P. 334–349. DOI: 10.47371/mycosci.2025.09.001.
 11. Пономарева М.Л., Пономарев С.Н., Маннапова Г.С., Павлова С.Ю., Иванова И.О. Оптимизация методов оценки озимой ржи на устойчивость к снежной плесени в условиях естественных и искусственных инфекционных фонов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025. Т. 26. № 3. С. 564–576. DOI: 10.30766/2072-9081.2025.26.3.564-576.
 12. Ковалева И.А., Иванцова Н.В. Эффективность биофунгицидных бактериальных препаратов для растений // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Естественные и технические науки. 2023. № 5. С. 29–32. DOI: 10.37882/2223-2966.2023.05.13.
 13. Гордюшкина К.М., Макаров С.С., Чудецкий А.И., Родин С.А., Антонов А.М. Цвет как важнейший показатель декоративности газонного покрытия на фоне внесения комплексных удобрений нового поколения // Лесохозяйственная информация. 2024. № 3. С. 112–120. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2024.3.09.
 14. Голоктионов И.И., Макаров С.С., Чудецкий А.И., Родин С.А. Влияние почвенных кондиционеров на качество газонного покрытия в условиях городской среды // Лесохозяйственная информация. 2024. № 2. С. 97–106. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08.
 15. Shimoda S., Terasawa Y., Kanaya M. Control of snow mold damage of winter wheat by snow compaction (Yuki-fumi) // Soil & Tillage Research. 2023. Vol. 225. P. 105554. DOI: 10.1016/j.still.2022.105554.

REFERENCES

1. Chen X. Research progress on disease prevention and treatment of poa common community greening turfgrass. *Advances in Engineering Technology Research*, 2024, vol. 12, p. 927. DOI: 10.56028/aetr.12.1.927.2024.
2. Ünal F., Tülek S. qPCR analysis of Puccinia spp. in turfgrass areas in Turkey. *Plant Protection Bulletin*, 2023, vol. 63, no. 4, pp. 66–70. DOI: 10.16955/bitkorb.1365353.
3. Shutko A.P., Tuturzhans L.V., Mikhno L.A., Shek E.G. Biologized protection of winter wheat against leaf spots. *Zemledelie = Zemledelie*, 2021, no. 3, pp. 39–44. (In Russian). DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10309.
4. Demidova A.P., Beloshapkina O.O., Koryakina O.V. Main infectious diseases of grasses used in sports turf and their control: a review. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii = Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2025, no. 6, pp. 92–113. (In Russian). DOI: 10.26897/0021-342X-2025-6-92-113.
5. Orina A.S., Gagkaeva T.Yu., Gavrilova O.P., Usoltseva M.Yu. Effect of fungicides on the growth of fungi causing snow mold of cereals. *Agrokimiya = Agricultural Chemistry*, 2021, no. 5, pp. 52–61. (In Russian). DOI: 10.31857/S0002188121050094.
6. Tkachenko O.B., Hoshino T., Matsumoto N. Taxonomy of the *Typhula ishkariensis* complex in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya = Mycology and Phytopathology*, 2024, vol. 58,

- no. 1, pp. 74–81. (In Russian). DOI: 10.31857/S0026364824010087.
7. Hoshino T., Tkachenko O.B., Tojo M., Tronmo A.M., Kasuya T., Matsumoto N. Taxonomic revision of the *Typhula ishikariensis* complex. *Mycoscience*, 2022, vol. 63, no. 3, pp. 118–130. DOI: 10.47371/MYCOSCI.2022.03.003.
8. Ponomareva M.L., Gorshkov V.Yu., Ponomarev S.N., Korzun V., Miedaner T. Snow mold of winter cereals: a complex disease and a challenge for resistance breeding. *Theoretical and Applied Genetics TAG*, 2021, vol. 134, no. 2, pp. 419–433. DOI: 10.1007/s00122-020-03725-7.
9. Erpasheva D.M., Shumenova N.Zh., Bostubayeva M.B., Makenova M.M., Nauanova A.P. Selection of consortia based on effective strains of *Trichoderma* fungi for to create a biofungicide. *Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya: Biologicheskie nauki = Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Bioscience Series*, 2022, no. 1 (138), pp. 47–56. (In Russian). DOI: 10.32523/2616-7034-2022-138-1-47-56.
10. Hoshino T. Diversity, geographical distribution and environmental adaptations of snow molds. *Mycoscience*, 2025, vol. 66, no. 6, pp. 334–349. DOI: 10.47371/mycosci.2025.09.001.
11. Ponomareva M.L., Ponomarev S.N., Mannapova G.S., Pavlova S.Yu., Ivanova I.O. Optimization of methods for assessing the resistance of winter rye to snow mold in natural and artificial infection backgrounds. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 2025, vol. 26, no. 3, pp. 564–576. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081.2025.26.3.564-576.
12. Kovaleva I.A., Ivantsova N.V. Effectiveness of biofungicidal bacterial preparations for plants. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki = Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series of Natural and Technical Sciences*, 2023, no. 5, pp. 29–32. (In Russian). DOI: 10.37882/2223-2966.2023.05.13.
13. Gordyushkina K.M., Makarov S.S., Chudetskiy A.I., Rodin S.A., Antonov A.M. Color as the most important indicator of the ornamentalness of a lawn covering against the background of the application of new complex fertilizers. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya = Forestry Information*, 2024, no. 3, pp. 112–120. (In Russian). DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2024.3.09.
14. Goloktionov I.I., Makarov S.S., Chudetskiy A.I., Rodin S.A. The influence of soil conditioners on the quality of lawn coverage in urban environment. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya = Forestry Information*, 2024, no. 2, pp. 97–106. (In Russian). DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08.
15. Shimoda S., Terasawa Y., Kanaya M. Control of snow mold damage of winter wheat by snow compaction (Yuki-fumi). *Soil & Tillage Research*, 2023, vol. 225, p. 105554. DOI: 10.1016/j.still.2022.105554.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ Демидова Алена Павловна, ассистент кафедры; SPIN-код 8245-6901, ORCID 0000-0003-2522-2470; адрес для переписки: Россия, 127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: a.demidova@rgau-msha.ru

Белошапкина Ольга Олеговна, профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; SPIN-код 4482-1623, ORCID 0000-0002-8564-8142

Чебаненко Светлана Ивановна, доцент кафедры, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; SPIN-код 8044-0727, ORCID 0000-0002-6128-1948

Корякина Ольга Вячеславовна, старший преподаватель, кандидат биологических наук; SPIN-код 8928-3530, ORCID 0000-0002-6890-4562

AUTHOR INFORMATION

✉ Alena P. Demidova, Teaching Assistant; SPIN-code 8245-6901, ORCID 0000-0003-2522-2470; address: 49, Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russia; e-mail: a.demidova@rgau-msha.ru

Olga O. Beloshapkina, Chair Professor, Doctor of Science in Agriculture, Professor; SPIN-code 4482-1623, ORCID 0000-0002-8564-8142

Svetlana I. Chebanenko, Assistant Professor, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor; SPIN-code 8044-0727, ORCID 0000-0002-6128-1948

Olga V. Koryakina, Senior Lecturer, Candidate of Science in Biology; SPIN-code 8928-3530, ORCID 0000-0002-6890-4562

Дата поступления статьи / Received by the editors 30.03.2026
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 27.04.2026
Дата публикации / Published 10.06.2026