

# ДОМИНИРУЮЩИЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ, АССОЦИИРУЮЩИХСЯ С МИКОЗАМИ СПОРТИВНЫХ ГАЗОНОВ

## THE DOMINANT COMPOSITION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI ASSOCIATED WITH FUNGAL INFECTIONS OF THE SPORTS TURF

Белошаркина О.О., Катушова М.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49  
E-mail: beloshapkina@rgau-msha.ru, marinakordyankina@mail.ru

Проведен фитосанитарный мониторинг болезней на футбольных полях в предгорной зоне Северного Кавказа (г. Сочи и г. Эссентуки), на футбольном поле и гольф-поле в Нечерноземной зоне (г. Москва и Московская область) в 2017–2018 годах с целью определения распространённости фитопатогенов травостоя спортивных газонов в разных регионах России. Идентификацию возбудителей осуществляли с использованием традиционных фитопатологических методов и молекулярно-генетическим методом (ПЦР). В весенний период на футбольном поле в Московском регионе доминировали грибы рода *Fusarium* (в т.ч. *Microdochium nivale*) с распространённостью до 56%, встречались патогены родов *Alternaria* (P=22%), *Cladosporium* (P=8–10%), *Bipolaris* (P=14%). В г. Сочи весной доминировали грибы родов *Rhizoctonia* (P=58%), *Fusarium* (P=45%), *Cladosporium* (P=42%). На гольф-поле весной преобладали фитопатогенные грибы рода *Typhula* (P=55%), представители рода *Fusarium* были вторыми по распространённости (P=30–41%). В летний период на футбольных полях южного региона преобладали грибы родов *Rhizoctonia* и *Alternaria*, а на футбольном поле г. Москвы — только *Alternaria* sp., больше поражающая узлы кушения и листья. При этом поражённость корневой системы растений фузариевыми грибами оставалась значительной. По результатам ПЦР-анализа установлено, что среди возбудителей корневых гнилей растений, как в южной зоне, так и в Московском регионе присутствует *F. avenaceum*. По культурально-морфологическим признакам с растений футбольного поля в г. Москва ещё был выявлен *F. culmorum*. Состав патогенов в весенний период и летом различался в зависимости от местонахождения и условий произрастания травостоя, но *Alternaria* и *Fusarium* постоянно присутствовали в очагах поражения. Результаты мониторинга могут быть использованы для практических рекомендаций по защите спортивных газонов от болезней.

**Ключевые слова:** спортивные газоны, регионы России, фитопатогенные грибы, мониторинг, ПЦР-анализ.

**Для цитирования:** Белошаркина О.О., Катушова М.С. ДОМИНИРУЮЩИЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ, АССОЦИИРУЮЩИХСЯ С МИКОЗАМИ СПОРТИВНЫХ ГАЗОНОВ. *Аграрная наука*. 2019; (2): 99–102.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-99-102>

Дерновый покров любого спортивного поля с экологической и особенно функциональной точки зрения должен обладать достаточной устойчивостью к постоянным нагрузкам и неблагоприятным факторам окружающей среды, чтобы не вызвать отрицательных воздействий на спортсменов [1]. Устойчивость газона к абиотическим и биотическим негативным воздействиям внешней среды сильно зависит от соблюдения правильной агротехники, подходящей под особенности региона, и проведения своевременных защитных мероприятий [2]. Как и любые растения, газонные травы подвержены ряду заболеваний, как неинфекционных, так и инфекционных [3, 4]. Спортивный газон в короткие сроки из-за болезней может потерять декоративность и погибнуть, что приведет к экономическим потерям,

Beloshapkina O.O., Katushova M.S.

Russian State Agricultural University — Timiryazev Moscow Agricultural Academy

*Phytosanitary monitoring of diseases on football pitch in the foothills of the North Caucasus (Sochi and Essentuki), on the football pitch and golf course in the Non-Black Earth zone (Moscow and Moscow region) in 2017–2018 was carried out to determine the prevalence of phytopathogens of sports turf in different regions of Russia. Identification of pathogens was performed using traditional phytopathological methods and molecular genetic method (PCR). In spring the football pitch in the Moscow region was dominated by fungi of the genus *Fusarium* sp. (including *Microdochium nivale*) with a prevalence of up to 56%, there were pathogens of the genera *Alternaria* sp. (P -22%) and *Cladosporium* sp. (P=8–10%), *Bipolaris* sp. (P=14%). In Sochi in the spring dominated by fungi genera *Rhizoctonia* (P=58%), *Fusarium* (P=45%), *Cladosporium* (P=42%). The golf course in spring was dominated by phytopathogenic fungi of the genus *Typhula* (P=55%), and fungi of the genus *Fusarium* were the second in prevalence, which ranged from 30 to 41%. In summer fungi of the genus *Rhizoctonia* sp. and *Alternaria* sp. significantly prevailed in the pathogenic complex of grass on the football pitch of the southern region and on the Moscow football pitch — only *Alternaria* sp. which is more damaged by tillering nodes and leaves. At the same time, the damage to the root system of plants by *Fusarium* fungi remained significant. According to the results of PCR analysis it was found that among the pathogens of root rot of plants, both in the southern zone and in the Moscow region there is *F. avenaceum*. According to the cultural and morphological characteristics of the plants of the football pitch in Moscow has been identified *F. culmorum*. The composition of pathogens in spring and summer differed slightly, depending on the location and growing conditions of the turf, but *Alternaria* and *Fusarium* spp. were constantly present in the infected area. The results of monitoring can be used to develop practical recommendations for the protection of sports turf from diseases.*

**Key words:** sports turf, regions of Russia, phytopathogenic fungi, monitoring, PCR (polymerase chain reaction) test.

**For citation:** Beloshapkina O.O., Katushova M.S. THE DOMINANT COMPOSITION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI ASSOCIATED WITH FUNGAL INFECTIONS OF THE SPORTS TURF. *Agrarian science*. 2019; (2): 99–102. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-2-99-102>

связанным с необходимостью восстановления очагов выпадения растений и даже всего поля [5]. Неспецифическую устойчивость растений к заболеваниям во многом определяют условия окружающей среды. Хотя большинство патогенов всегда присутствуют в почве, заболевания не возникнет, пока условия не будут благоприятными для их развития. Многое зависит от количества макро- и микроэлементов в почве, влажности [6]. За последние несколько десятилетий размножение газонных трав холодного сезона для повышения устойчивости к болезням было в центре внимания многих международных программ селекции газонных трав [7]. Некоторые заболевания можно избежать, выбрав виды и сорта трав, которые не восприимчивы к определенным патогенам.

Необходимы регулярные фитопатологические обследования травостоев спортивных газонов с целью выявления видового состава возбудителей болезней, степени их негативного влияния на состояние травостоя [4].

Среди патогенов, ассоциирующихся с возбудителями корневых гнилей злаковых трав, /повсеместно преобладают грибы рода *Fusarium*. К наиболее распространенным заболеваниям, вызываемыми ими на газонных травах, относятся гнили корней и трахеомикозные (сосудистые) увядания растений [8]. Они также являются причиной повреждения и отмирания листьев газонных трав на разных стадиях роста растений в разное время года [9].

Род *Fusarium* был выделен в качестве отдельной таксономической группы еще в 1809 году Генрихом Фридрихом Линком (Heinrich Friedrich Link), которая постоянно претерпевает изменения [10]. Проблема систематики фузариумов имеет важное теоретическое и практическое значение. Это связано с идентификацией грибов, с использованием их рас, изолятов для создания инфекционных фонов при селекции устойчивых сортов растений, изучении механизмов устойчивости и других вопросов. В поражении растений обычно участвует комплекс фузариевых грибов, различающихся по биологическим свойствам и адаптированных к определенным условиям биоценоза [11, 12]. По телеоморфе этот род относится к семейству *Nectriaceae*, а по анаморфе — к *Tuberculariaceae*. Основной диагностический признак определения видов при микроскопировании — строение конидий, которые отличаются большим разнообразием по морфологии и способу образования [11, 13].

Род насчитывает большое количество видов, различающихся по разным параметрам. Виды *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. crookwellense*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. accuminatum* играют значительную роль в повреждении газонных трав [9, 14]. В Европе *Fusarium crookwellense* определен как главный патоген фузариозной пятнистости газонных трав [14]. Обилие отличающихся морфологических, культуральных признаков, сильная изменчивость, отсутствие единой унифицированной классификации этого рода крайне затрудняет определение видов и приводит к несогласованности результатов исследований. По видовому составу грибов рода *Fusarium* на растениях опубликовано несколько работ, в которых число видов варьирует от 7 до 20 [15]. Несмотря на обилие методик, основанных на идентификации и сравнении морфологических и культуральных данных, выявлено, что виды сходные морфологически, зачастую демонстрируют значительные различия по генетическим и метаболическим характеристикам. Комплекс всех перечисленных трудностей сделал необходимостью внедрение современных молекулярно-генетических методов идентификации возбудителей для быстрой и достоверной диагностики зараженности растений [10], позволяющих быстро и корректно уточнить состав доминирующих патогенов, их потенциальную вредоносность и распространенность.

Цель данной работы — уточнить распространенность и видовой состав фитопатогенов спортивных газонов футбольных и гольф-полей в разных регионах России различными методами диагностики.

#### Объекты и методы исследований

В ходе маршрутных фитосанитарных обследований в вегетационный период 2017–2018 гг. ежемесячно были произведены отборы проб растительности и почвы в

разных точках на разных спортивных объектах: 1) тренировочное футбольное поле футбольного клуба «Строгино», г. Москва; 2) гольф-клуб «Сколково», Московская область; 3) футбольное поле стадиона «Фишт», г. Сочи, Краснодарский край; 4) тренировочное футбольное поле, г. Эссентуки, Ставропольский край. С каждого поля отбирали по 8 проб, как с точек, где газон был внешне здоровым — «контроль», так и с точек, где наблюдали поражения дернового покрытия из промежуточной зоны между больной и здоровой частью травостоя. Основу газонного травостоя футбольных полей составляли: мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) и райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.); эти же растения входят в состав травосмесей гольф-поля. При оценке состояния растений учитывали распространенность (P%) и развитие (R%) болезней. Идентификацию возбудителей проводили с использованием традиционных фитопатологических методов, в т. ч. влажных камер, микроскопического — с помощью светового микроскопа МИКМЕД-5, микробиологического — с выделением микромицетов на искусственную питательную среду (картофельно-глюкозный агар (КГА)) и использованием определителей-справочников, а также методом ПЦР.

При уточнении видового состава грибов рода *Fusarium* методом классической ПЦР выделение общей ДНК проводили коммерческим набором «Проба-Экспресс» (Синтол, кат. номер EX-517) согласно инструкции к набору; амплификация проходила с праймерами ITS1 (5' TCC GTA GGT GAA CCT TGC GG 3') и ITS4 (5' TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC 3') по протоколу из статьи (White T. J., Bruns T., Lee S. and J. Taylor, in: A. Innis, Gelfand D.H. and J.J. Sninsky (eds.), PCR Protocols). Первичное сравнение полученных последовательностей с базой данных ГенБанка проводили с помощью интернет-ресурса NCBI BLAST (URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>). Проверка, выравнивание и редактирование последовательностей выполнены в редакторе «BioEdit v.7.0.5.3». Парные генетические расстояния между последовательностями определены по двухпараметрической системе Кимуры. Построение дендрограмм проводили с использованием метода максимального правдоподобия, реализованного в пакете программ MEGA 6.0. Статистическое подтверждение корректности дендрограмм рассчитывали с помощью бутстреп-анализа («bootstrap») путем построения 500 альтернативных деревьев и дается в процентах от исходного значения.

#### Результаты и обсуждения

Предполагаемые различия в составе доминирующего комплекса микроорганизмов газонного покрытия футбольных полей и гольф-поля, а также между футбольными полями в Московском регионе и в южных предгорных регионах Северного Кавказа (стадион «Фишт» в г. Сочи и футбольное поле в г. Эссентуки) подтвердились результатами проведенного комплексного обследования травостоев этих газонов (табл. 1).

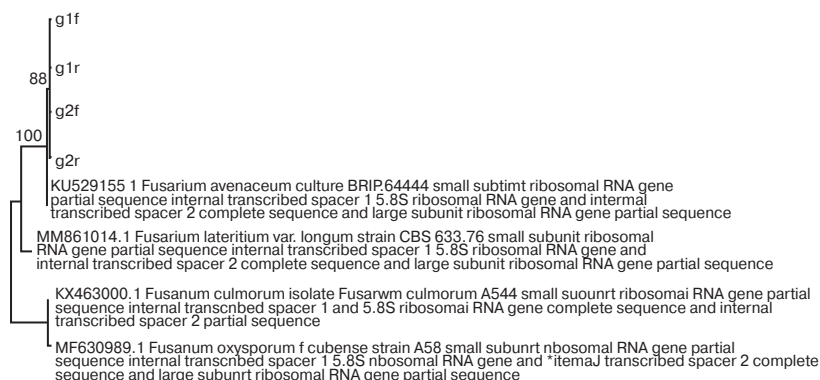
По результатам визуального фитосанитарного мониторинга в запланированные нами сроки и уточнения в лабораторных условиях родовой и видовой принадлежности выявленных возбудителей болезней, оказалось, что в весенний период 2017–2018 года в Москве на футбольном поле доминировал комплекс грибов рода *Fusarium*. Их распространенность достигала 56% от общего количества выявленных фитопатогенных грибов, из которых встречались также патогены родов *Typhula* (P = 41%) и *Alternaria* (P = 22%). Микромицеты *Bipolaris* sp. и *Cladosporium* sp. встречались на данном

Таблица 1.

Оценка фитосанитарного состояния травостоя спортивных газонов в разных регионах России (2017–2018 годы)

Местонахождение газона	Доминирующий комплекс грибов, распространенность (%)			
	апрель-май		июнь-сентябрь	
	2017 год	2018 год	2017 год	2018 год
Футбольное поле ФК «Строгино», Москва	<i>Fusarium spp.</i> , <i>M. nivale</i> (49), <i>Typhula sp.</i> (41), <i>Cladosporium sp.</i> (10).	<i>Fusarium spp.</i> , <i>M. nivale</i> (56), <i>Alternaria sp.</i> (22), <i>Bipolaris sp.</i> (14), <i>Cladosporium sp.</i> (8).	<i>Alternaria sp.</i> (51), <i>Fusarium spp.</i> (32), <i>Cladosporium sp.</i> (17).	<i>Alternaria sp.</i> (60), <i>Fusarium spp.</i> и <i>M. nivale</i> (26), <i>Cladosporium sp.</i> (14)
Футбольное поле стадиона «Фишт», г. Сочи, Краснодарский край	<i>Fusarium spp.</i> (45), <i>Rhizoctonia sp.</i> (43), <i>Cladosporium sp.</i> (12)	<i>Rhizoctonia sp.</i> (58), <i>Cladosporium sp.</i> (42);	<i>Alternaria sp.</i> (50), <i>Fusarium spp.</i> (43), <i>Rhizoctonia sp.</i> (7),	<i>Rhizoctonia sp.</i> (57), <i>Alternaria sp.</i> (43).
Гольф-клуб «Сколково», Московская область	<i>Fusarium spp.</i> , <i>M. nivale</i> (41), <i>Typhula sp.</i> (52), <i>Cladosporium spp.</i> (7).	<i>Typhula spp.</i> (55), <i>Fusarium spp.</i> и <i>M. nivale</i> (30), <i>Alternaria sp.</i> (15).	<i>Fusarium spp.</i> (17), <i>Alternaria sp.</i> (54), <i>Cladosporium sp.</i> (19), <i>Bipolaris sp.</i> (10)	<i>Alternaria sp.</i> (55), <i>Fusarium spp.</i> и <i>M. nivale</i> (31), <i>Typhula sp.</i> (14)
Тренировочное футбольное поле, г. Ессентуки, Ставропольский край	<i>Fusarium spp.</i> и <i>M. nivale</i> (43), <i>Cladosporium sp.</i> (42), <i>L. fuciformis</i> (3).	<i>Fusarium spp.</i> (47), <i>Cladosporium sp.</i> (42), <i>L. fuciformis</i> (2)	<i>Alternaria sp.</i> (56), <i>Fusarium spp.</i> (44)	<i>Alternaria sp.</i> (58), <i>Fusarium spp.</i> (42)

Рис. 1. Дендрограмма сходства нуклеотидных последовательностей грибов рода *Fusarium*: *F. avenaceum*, *F. lateritium*, *F. culmorum*, *F. oxysporum* (названия видов и номер образца приведены), построенная с помощью метода максимального правдоподобия. Устойчивость, определенная бутстреп-анализом (500 альтернативных дендрограмм), дана в процентах над ветвями



футбольном поле более редко, как на растениях, так и в почве с корнями. Состав патогенов изменялся в зависимости от условий года. На гольф-поле в весенний период доминировали фитопатогенные грибы рода *Typhula* ( $P = 55\%$ ), а представители рода *Fusarium* были вторыми по распространенности, которая варьировала от 30 до 41%. На футбольном поле и поле для гольфа были отмечены также очаговые выпадения или поражения растений неинфекционной природы с симптомами хлороз и некротизация листьев.

В пробах растений и почвы, взятых весной со стадиона «Фишт» в г. Сочи в 2017 году, доминировали грибы рода *Fusarium*, весной 2018 года — несовершенные грибы рода *Rhizoctonia sp.*, а также бактерии, предположительно семейства Псевдомонадовые, и очаговое распространение имели стеблевые нематоды. В летний период 2017–2018 годов на футбольном поле южного региона существенно преобладали грибы родов *Rhizoctonia*. и *Alternaria*. а на футбольном поле г. Москвы — *Alternaria sp.*, больше поражающие узлы кушения и листья. Дополнительно при лабораторных исследованиях были обнаружены: неспорулирующий

многоклеточный мицелий грибов, бактерии, нематоды. Видимо, из-за недостатка азота в почве на поле в г. Ессентуки обнаружили незначительное поражение растений болезнью «красная нить», вызываемой грибом *Laetisaria fuciformis*.

В целом выяснили, что в весенний период доминируют патогены *Rhizoctonia* и *Fusarium*, вызывающие существенные выпадения газона и потерю декоративности. Это обуславливается тем, что после зимовки и таянья снега растения ослаблены, а при плохой аэрации и переувлажнены. В летний период наблюдается резкое увеличение пятнистостей листьев, вызываемых *Alternaria*, при этом патогенность фузариевых грибов остается значительной из-за их способности пора-

жать разные части растения.

Для разработки мер по ограничению численности и вредоносности этого патогена необходимо достоверно знать видовой состав грибов рода *Fusarium* в данной местности, на определенном круге растений-хозяев [17]. Для более точного и достоверного определения видов, встречающихся на спортивных полях, мы использовали метод ПЦР. Предварительно выделили чистые культуры выявленных фузариевых грибов на кафедре защиты растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Молекулярно-генетический подход сделал возможной оценку родства между видами, которое представлялось неочевидным при анализе морфологических признаков. Метод максимального правдоподобия является универсальным методом оптимального оценивания неизвестных параметров, если известен вид функции распределения. Доступные в ГенБанке гомологичные генам последовательности ДНК проанализировали вместе со вновь секвенированными последовательностями.

По результатам ПЦР-анализа установлено, что спортивные газоны в южной зоне (г. Сочи) а также в умерен-

ном климате Центральной Нечерноземной зоны (г. Москва) в основном поражаются видом *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. (рис.1). Этот вид образует телеоморфу именуемую *Gibberella avenacea*.

Колонии его с обильным пушистым воздушным мицелием в белых и серовато-розовых тонах, быстро растущие. В среду выделяется серовато-розовый до малинового пигмент. Макроконидии шиловидные до нитевидных, обычно эллиптически-изогнутые, с 3–7 септами, чаще с 5 септами 32–90 × 3–6 мкм. Верхняя клетка нитевидно удлинённая, нижняя клетка с ножкой в основании. Также по культурально-морфологическим признакам при микроскопировании с помощью определителей-справочников был выявлен *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., выделенный с растений спортивного газона футбольного клуба «Строгино» г. Москва. Наши данные подтвердили заключения других исследователей [18], что *F. avenaceum* является главным патогеном, вызывающим значительные повреждения газона на футбольных полях, особенно вызывая выпадения всходов райграса пастбищного. Хотя по литературным данным этот вид распространён преимущественно в умеренных регионах мира [8] нами он достоверно был обнаружен и в южном регионе. Существуют сообщения о высокой толерантности этого гриба к температуре и влажности [19] по результатам исследований в Люблине [20], подтверждающие распространённость *F. avenaceum* на га-

зонах, как весной, так осенью на протяжении всего периода исследования в разных погодных условиях.

Полученные нами результаты мониторинга могут быть использованы для разработки практических рекомендаций по защите спортивных газонов от болезней.

### Заключение

Различные условия произрастания травостоев, обусловленные погодно-климатическими условиями регионов, значительно повлияли на видовой состав доминирующих фитопатогенов на спортивных газонах. В южном регионе России распространённость патогенов в целом, за исключением корневых гнилей, в весенний период был ниже, чем в Московском регионе, благодаря более мягким зимам, длинному вегетационному периоду. Преобладающими патогенами, вызывающими корневые и прикорневые гнили на травостое спортивного газона Москвы, были грибы рода *Fusarium* и *M. nivale*. А на футбольном поле в г. Сочи, основные поражения растений были вызваны грибами рода *Rhizoctonia*. Фитопатогены рода *Alternaria* присутствовали на спортивных газонах во всех регионах, вызывая отмирание листового аппарата растений. Состав патогенов в весенний период и летом несколько различался, в зависимости от местонахождения и условий произрастания травостоя, но *Alternaria* и *Fusarium* постоянно присутствовали в очагах поражённых газонных трав.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамашвили Г.Г. Спортивные газоны. 2-е изд., перераб. и доп изд изд. М.: Советский спорт, 2006. – 174 с.
2. Сигалов Б.Я. Долголетние газоны. М.: Наука, 1971. – 311 с.
3. Алексеев И.А. Защита растений: болезни газонных трав. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 334 с.
4. Катушова М.С., Белошاپкина О.О., Панфилова О.Ф. Комплексная оценка качества и фитосанитарного состояния газонов футбольных полей в условиях Московского региона // Вестник ЧГУ. – 2016. – №4(24). – С.7-12.
5. Катушова М.С., Генина Д.Д., Белошاپкина О.О. Обзор фитопатогенных грибов травостоя спортивных газонов // Сборник материалов Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан», посвященный 60-летию основания института и 100-летию научных исследований по защите растений в Казахстане. Алматы, 2018. – С.368-372.
6. Aldous D.E., Chivers I.H. Sports turf and amenity grasses: a manual for use and identification. Collingwood: Landlinks, 2002. – P.152.
7. Bonos S.A., Clarke B.B., Meyer W.A. Breeding for disease resistance in the major cool-season turfgrasses // Annu.Rev. Phytopatol., 2006. – Vol.44. – P.213-234.
8. Gordon W.L. The occurrence of *Fusarium* species in Canada. VI. Taxonomy and geographic distribution of *Fusarium* species on plants, insects and fungi // Can. J. of Bot., 1959. – Vol. 37. – P.257–290.
9. Prończuk, M. Główne choroby traw gazonowych w Polsce // Biul. IHAR, 1996. – Vol. 199. – P. 157–169.
10. Гагкаева Т.Ю., Ганнибал Ф.Б., Гаврилова О.П. Заражённость зерна пшеницы грибами *Fusarium* и *Alternaria* на юге России в 2010 году // Защита и карантин растений. – 2012. – №1. – С.37-42.

### REFERENCES

1. Abramashvili G.G. Sports turfs. Moscow, Sovetskij sport Publ., 2006, 174 p. (In Russian).
2. Sigalov B.Ya. Longstanding turfs. Moscow, Nauka Publ., 1971, 311 p. (In Russian).
3. Alekseev I.A. Plant protection: diseases of turfgrasses. Joshkar-Ola, Mari State Technical University Publ., 2000, 334 p. (In Russian).

11. Райлло А.И. Грибы рода *Fusarium*. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1950. – 416 с.
12. Билай В. И. Фузариум. Киев: Наукова думка, 1977. – 442 с.
13. Sung J, Cook R.J. Effect of water potential on reproduction and spore germination of *Fusarium roseum* "Graminearum", "Culmorum" and "Avenaceum" // Phytopathology, 1981. – Vol.71(5). – P.499–504.
14. Prończuk S. Stan hodowli i nasiennictwa traw gazonowych w Polsce // Genet. Pol. 35A: 1994. – P.329–339.
15. Саукова С.Л. Виды грибов из рода *Fusarium*, встречающиеся на подсолнечнике и поражение всходов при разных дозах инфекционной нагрузки // Науч.- техн. бюл. ВНИИ масличных культур. Краснодар. 2001. – №124. – С.173–175.
16. NCBI URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST> (дата обращения: 10.04.2019).
17. Антонова Т.С., Бородин С. Г., Котлярова И. А. Распространение возбудителей фузариоза подсолнечника в Краснодарском крае // Агро XXI. 2002. – №4. – С.16-19.
18. Gołębniak, B. The response of meadow fescue, perennial ryegrass and Italian ryegrass to infection by *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* and *F. gramineum* // J. Plant Prot. Res., 2001. – Vol. 41(4). – P.395–401.
19. Łacicowa, B., Kiecana, I., Pięta, D. Health status of spring barley in crop rotations of different share of cereals with regard to chemical protection // Phytopath. Pol., 1991. – Vol. 1(13). – P.50–53.
20. Gołębniowska H., Płaskowska E., Weber R. Kieloch R. The effect of soil tillage and herbicide treatments on the incidence of *Fusarium* fungi genus in the grain of rye // Plant Soil Environ., 2016. – Vol. 62(10). – P.435–440.

4. Katushova M.S., Beloshapkina O.O., Panfilova O.F. Comprehensive assessment of quality and phytosanitary of football field turf conditions in the Moscow region. Chechen University Review, 2016, vol. 4(24), pp. 7-12. (In Russian).
5. Katushova M.S., Genina D.D., Beloshapkina O.O. Overview of phytopathogenic fungi of sports turf. Proceedings of International scientific conference "Formation and development of science for the protection and plant quarantine in the Republic of Kazakhstan",

devoted to the 60 anniversary of the founding of the Institute and the 100th anniversary of scientific researches on plant protection in Kazakhstan]. Almaty, 2018, pp. 368-372. (In Russian).

6. Aldous D.E., Chivers I.H. Sports turf and amenity grasses: a manual for use and identification. Collingwood: Landlinks, 2002, 152 p.

7. Bonos S.A., Clarke B.B., Meyer W.A. Breeding for disease resistance in the major cool-season turfgrasses. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 2006, vol. 44, pp. 213-234.

8. Gordon W.L. The occurrence of *Fusarium* species in Canada. VI. Taxonomy and geographic distribution of *Fusarium* species on plants, insects and fungi. *Can. J. of Bot.*, 1959, vol. 37, pp. 257-290.

9. Prończuk, M. Główne choroby traw gazonowych w Polsce. *Biul. IHAR*, 1996, vol. 199, pp. 157-169. (In Polish).

10. Gagkaeva, T.Yu., Gannibal, F.B., Gavrilova, O.P. Contamination of wheat grain with *Fusarium* and *Alternaria* fungi in the South of Russia in 2010. *Plant protection and quarantine*, 2012, vol. 1, pp. 37-41. (In Russian).

11. Rajilo A.I. Fungi of the genus *Fusarium*. Moscow, *Izd-vo sel'skokozyajstvennoj literatury Publ.*, 1950, 416 p. (In Russian).

12. Bilaj V. I. *Fusarium*. Kiev, *Naukova dumka Publ.*, 1977, 442p. (In Russian).

13. Sung J, Cook RJ. Effect of water potential on reproduction and spore germination of *Fusarium roseum* "Graminearum", "Culmorum" and "Avenaceum". *Phytopathology*, 1981, vol. 71(5), pp. 499-504.

14. Prończuk S. Stan hodowli i nasiennictwa traw gazonowych w Polsce. *Genet. Pol.*, vol.35A, 1994, pp. 329-339. (In Polish).

15. Saukova S.L. Species of fungi of the genus *Fusarium* found on sunflower and lesion of seedlings at different doses of infectious load. *Scientific and technical Bulletin*. Krasnodar, All-Russian research Institute of Oil Crops by the name of Pustovoit V.S, 2001, vol.124, pp. 173-175. (In Russian).

16. NCBI. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST> (accessed 10.04.2019).

17. Antonova T.S., Borodin S.G., Kotlyarova I.A. The spread of causative agents of fusariosis of sunflower in the Krasnodar region. *Moscow, AgroXXI Publ.*, 2002, vol.4, pp. 16-19. (In Russian).

18. Gołębniak, B. The response of meadow fescue, perennial ryegrass and Italian ryegrass to infection by *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* and *F. gramineum*. *J. Plant Prot. Res.*, 2001, vol. 41, no. 4, pp.395-401. (In Polish).

19. Łacicowa, B., Kiecana, I., Pięta, D. Health status of spring barley in crop rotations of different share of cereals with regard to chemical protection. *Phytopath. Pol.*, 1991, vol. 1(13), pp.50-53. (In Polish).

20. Gołębniowska H., Płaskowska E., Weber R. Kieloch R. The effect of soil tillage and herbicide treatments on the incidence of *Fusarium* fungi genus in the grain of rye. *Plant Soil Environ.*, 2016, vol. 62(10), pp. 435-440. (In Polish).

#### ОБ АВТОРАХ:

**Белашапкина О.О.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Катушова М.С.**, аспирант

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Beloshapkina O.O.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Katushova M.S.**, Post-Graduate Student