

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *SEPTORIA* SACC. ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. М. Мелькумов, И. А. Бражникова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 6.12.2017 г.

Аннотация. В данной статье систематизированы результаты последней ревизии микологического гербария септориальных грибов кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета (VOR). В ходе проведенной работы обнаружено 178 видов септориальных грибов, относящихся к отделу *Ascomycota*, классу *Dothideomycetes*, порядку *Capnodiales*, семейству *Mycosphaerellaceae* и роду *Septoria*. Авторами установлено 268 таксонов питающих растений, на которых проходит рост, развитие и цикл размножения выявленных видов фитопатогенов. Отмечено, что наибольшее число возбудителей септориоза в Воронежской области встречается на вегетативных органах (листьях, стеблях) растений из семейств *Compositae* (41 вид), *Labiatae* (22), *Leguminosae*, *Rosaceae* (19), *Umbelliferae*, *Caryophyllaceae* (18). Чаще других видов растений септориальными грибами поражаются представители из родов *Carex*, *Polygonatum* и *Salvia*. В большинстве случаев выявленные виды фитопатогенов проявляют строгую узкую трофическую специализацию к определенному виду растения, однако есть виды грибов, обладающие более широким спектром растений-хозяев (*Septoria cucurbitacearum* – 6 растений, *S. astragali*, *S. campanulae*, *S. caricis*, *S. cirsii* – 3). Обнаружено, что в разнотипных сообществах Воронежской области больше всего септориальных патогенных грибов встречается на *Triticum aestivum* (4 возбудителя септориоза) и *Elytrigia repens* (3). С позиции географического распределения возбудителей септориоза по территории Воронежской области отмечено, что чаще всего их можно встретить на растениях в г. Воронеже (134 таксонов), районах Таловском (46), Новоусманском (36), Бобровском (34), Лискинском и Новохоперском (32), реже других – в Богучарском (1).

Авторами разработана система лечебно-профилактических мероприятий по защите сельскохозяйственных растений от грибных болезней, включающая уничтожение пораженных растительных остатков, применение дезинфекции инвентаря и теплиц, опрыскивание растений фунгицидами и обработка бордоской жидкостью, систематическое проветривание парников и теплиц, выведение и внедрение новых устойчивых к септориозу сортов растений. Детальное изучение эколого-биологических особенностей возбудителей септориоза позволит дать более полную картину патогенеза растений на территории области.

Ключевые слова: септориальные грибы, трофика, Воронежская область.

В связи с резко изменяющимися экологическими условиями сосудистые растения стали более подвержены влиянию абиогенных и биогенных стрессоров, что ослабляет их и предрасполагает к возникновению патологического процесса различной локализации (стеблевые, ствольные и корневые гнили, поражения листьев, побегов и других вегетативных органов) [1].

Септориоз является широко распространенным и вредоносным заболеванием растений, которое ведет к их угнетению, снижению роста,

преждевременному усыханию листьев, уменьшению длины побега и т.д. Мицелий и плодовые тела гриба, развиваясь в ткани хозяина, ведут к постепенному отмиранию клеток. Под действием гриба в листьях происходит перестройка всего окислительно-восстановительного аппарата. В пораженных листьях усиливается интенсивность транспирации. Под действием патогена у листьев растений снижается содержание хлорофилла. Разрушение хлоропласта и, как следствие, уменьшение размера ассимиляционной поверхности приводит к снижению основных физиологических функций растительного организма – интенсивно-

сти фотосинтеза в 4-9 раз и интенсивности дыхания на 5-17 %.

В последние тридцать лет септориоз занял прочное место в списке экономически важных болезней [2-8]. В связи с этим фитопатологи и селекционеры уделяют ему такое же внимание, как ржавчине и мучнистой росе.

Одной из причин повсеместного распространения септориоза является отсутствие сортов, устойчивых к заболеванию. В настоящее время этой проблеме уделяется большое внимание. Много работ посвящено оценке устойчивости существующего сортимента к возбудителям септориоза и поискам доноров устойчивости [9]. Важным звеном в селекционном процессе является создание искусственных инфекционных фонов, необходимых при оценке сортов на устойчивость [10]. Для обоснования состава инфекционных фонов требуется углубленное изучение видовой структуры и внутривидового разнообразия популяций патогена, особенностей их формирования в Центрально-Черноземных областях, а также выявление биологических особенностей возбудителей септориоза, в первую очередь таких, которые могут быть использованы в селекционной работе. В связи с этим, выбранное исследование является важным и актуальным для современной агронауки.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектами исследования явились септориальные грибы Воронежской области. При написании работы проводился анализ литературы, посвященной систематике, морфологии, экологии и географии септориальных грибов.

Идентификация и морфологическое описание видов септориальных грибов осуществлялось с помощью различных литературных источников [11-16]. Названия таксонов грибов приведены в соответствии с базой данных Интернет-ресурса СABI Bioscience Database – <http://www.mycobank.org> (по состоянию на 01.12.2017) и расположены согласно системе, представленной в 10-м издании Словаря грибов Айнсворта и Бисби [17]. Названия растений приведены по П.Ф. Маевскому [18].

При сравнении таксономического состава септориальных грибов в различных районах Воронежской области рассчитывался коэффициент сходства Сьеренсена-Чекановского (коэффициент показывает отношение числа видов, обнаруженных в обоих биотопах одновременно, к среднему числу видов в этих биотопах и рассчитывается по формуле:

$$C_{sc} = \frac{2 * c}{a + b},$$

где a – число видов в первой группе, b – число видов во второй группе, c – число видов, общих для обеих групп.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате анализа литературных источников и последней ревизии микологической коллекции кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета (VOR) выявлено 178 видов септориальных грибов, относящихся к отделу *Ascomycota*, классу *Dothideomycetes*, подклассу *Dothideomycetidae*, порядку *Capnodiales*, семейству *Mycosphaerellaceae* и роду *Septoria*.

В результате проведенного миколого-трофического анализа было установлено 268 таксонов питающих растений, на которых происходит рост и цикл развития выявленных видов грибов.

Чаще других возбудителями септориоза в Воронежской области поражаются растения из семейств *Compositae* (41; 15.3% от общего числа видов растений), *Labiatae* (22; 8.2%), *Leguminosae*, *Rosaceae* (19; 7.1%), *Umbelliferae* и *Caryophyllaceae* (18; 6.7%). Реже можно обнаружить виды рода *Septoria* на растениях семейств *Gramineae* (14; 5.2%), *Salicaceae* (10; 3.7%), *Cruciferae* (9; 3.4%), *Liliaceae* (8; 3.0%), *Scrophulariaceae* (7; 2.6%), *Cucurbitaceae*, *Cyperaceae*, *Polygonaceae* (6; 2.2%), *Campanulaceae* (5; 1.9%), *Cannabaceae*, *Primulaceae*, *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Solanaceae* (4; 1.5%), *Grossulariaceae*, *Polemoniaceae*, *Violaceae* (3; 1.1%), *Aceraceae*, *Aristolochiaceae*, *Convolvulaceae*, *Dipsacaceae*, *Fagaceae*, *Oleaceae*, *Onagraceae* (2; 0.7%), *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Betulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Cornaceae*, *Crassulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Orchidaceae*, *Papaveraceae*, *Polygalaceae*, *Rubiaceae*, *Tiliaceae*, *Urticaceae* (1; 0.4%) (рис. 1).

При анализе родовой насыщенности питающих растений видно, что в большей степени септориозу подвержены рода *Carex*, *Polygonatum*, *Salvia* (6 видов растений; 2.2% от общего числа видов растений), *Astragalus*, *Populus* (5; 1.9%), *Artemisia*, *Dianthus*, *Plantago*, *Rumex*, *Silene*, *Veronica* (4; 1.5%). Остальные рода представлены 1-3 видами питающих растений.

В результате исследования установлено, что септориальные грибы проявляют узкую специализацию к определенному виду растения, лишь

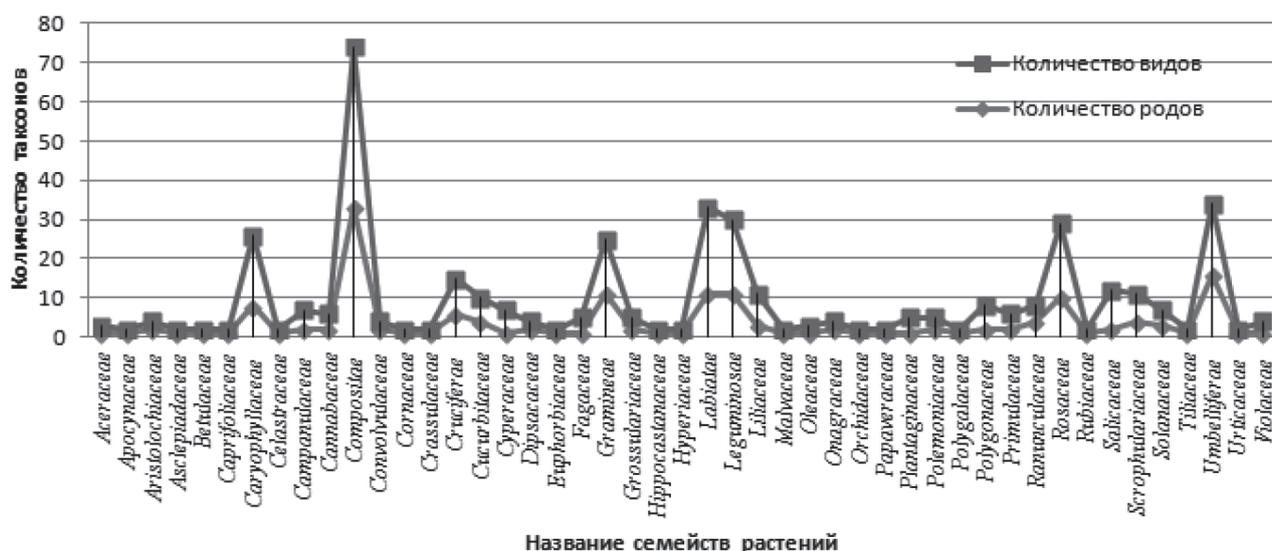


Рис. 1. Распределение таксонов септориальных грибов с учетом питающих растений

некоторые обладают большим спектром растений-хозяев: *Septoria astragali* встречается на *Astragalus cicer*, *A. danicus*, *A. glycyphyllos*; *S. campanulae* – на *Campanula glomerata*, *C. patula*, *C. rapunculoides*; *S. caricis* – на *Carex contigua*, *C. praecox*, *C. vulpina*; *S. cirsii* – на *Cirsium arvense*, *Serratula coronata*, *S. heterophylla*; *S. cucurbitacearum* – на *Citrulus vulgaris*, *Cucumis melo*, *C. sativus*, *Cucurbita maxima*, *C. pepo*, *Ecbalium elaterium*; *S. dianthi* – на *Dianthus campestris*, *D. deltoides*, *D. fischeri*; *S. lychnidis* – на *Coronaria flos-cuculi*, *Lychnis chalconica*, *Melandrium album*, *M. rubrum*; *S. lysimachiae* – на *Lysimachia nummularia*, *L. thyrsoflora*, *L. vulgaris*; *S. magnusiana* – на *Filipendula denudata*, *F. hexapetala*, *F. ulmaria*; *S. plantaginis* – на *Plantago indica*, *Pl. lanceolata*, *Pl. major*, *S. polygonorum* – на *Polygonum aviculare*, *Polygonatum bistorta*, *P. hydropiper*, *P. minus*, *P. persicaria*, *P. scabrum*; *S. populi* – на *Populus balsamifera*, *P. nigra*, *P. tremula*; *S. veronicae* – на *Veronica chamaedrys*, *V. incana*, *V. spicata*, *V. teucrium* и др.

Наибольшее число патогенов обнаружено на *Triticum aestivum* (4 возбудителя септориоза; 2.2% от общего числа видов), *Elytrigia repens* (3; 1.7%), *Astragalus danicus*, *Betula pendula*, *Campanula rapunculoides*, *Carthamus tinctorius*, *Vonvolvulus arvensis*, *Humulus lupulus*, *Melandrium album*, *Plantago major*, *Quercus robur*, *Salix fragilis*, *Salvia tesquicola* (2; 1.1%). На остальных растениях грибы данной группы представлены одним представителем (0.6%).

Выявленные виды септориальных грибов встречаются в 20 районах Воронежской области: г. Воронеже, районах Бобровском, Богучарском,

Борисовском, Борисоглебском, Верхнехавском, Грибановском, Лискинском, Новоусманском, Новохоперском, Ольховатском, Острогожском, Павловском, Петропавловском, Подгоренском, Рамонском, Репьевском, Россошанском, Семилукском, Таловском и Хохольском (табл. 1).

Таблица 1
Территориальное размещение септориальных грибов Воронежской области

| № п/п | Название района Воронежской области | Количество септориальных грибов |
|-------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | г. Воронеж | 134 |
| 2 | Бобровский | 34 |
| 3 | Богучарский | 1 |
| 4 | Борисоглебский | 14 |
| 5 | Верхнехавский | 17 |
| 6 | Грибановский | 7 |
| 7 | Лискинский | 32 |
| 8 | Новоусманский | 36 |
| 9 | Новохоперский | 32 |
| 10 | Ольховатский | 5 |
| 11 | Острогожский | 8 |
| 12 | Павловский | 17 |
| 13 | Петропавловский | 6 |
| 14 | Подгоренский | 3 |
| 15 | Рамонский | 32 |
| 16 | Репьевский | 5 |
| 17 | Россошанский | 5 |
| 18 | Семилукский | 9 |
| 19 | Таловский | 46 |
| 20 | Хохольский | 6 |

Как видно из таблицы 1, наибольшее количество видов возбудителей септориоза выявлено в г. Воронеже (134 вида; 75.3% от общего числа видов), районах Таловском (46; 25.8%), Новоусманском (36; 20.2%), Бобровском (34; 19.1%),

Лискинском, Новохоперском, Рамонском (32; 18.0%), Верхнехавском, Павловском (17; 9.6%), Борисоглебском (14; 7.9%), Семилукском (9; 5.1%), Острогожском (8; 4.5%), Грибановском (7; 3.9%), Петропавловском и Хохольском (6; 3.4%), Ольховатском, Репьевском и Россошанском (5; 2.8%), Подгоренском (3; 1.7%). В Богучарском районе встречалось наименьшее число видов грибов, представленное всего 1 таксоном (0.6%).

В результате исследования рассчитывался коэффициент сходства Сьеренсена-Чекановского на основе сравнения таксономического состава септориальных грибов г. Воронежа с другими районами Воронежской области. Данные заносились в таблицу 2.

Таблица 2

Распределение коэффициента сходства Сьеренсена-Чекановского в соответствии с размещением видов септориальных грибов в Воронежской области

| № п/п | Территория сравнения | Коэффициент сходства (Csc) |
|-------|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | г. Воронеж / Бобровский район | 0.29 |
| 2 | г. Воронеж / Богучарский район | 0.01 |
| 3 | г. Воронеж / Борисоглебский район | 0.15 |
| 4 | г. Воронеж / Верхнехавский район | 0.16 |
| 5 | г. Воронеж / Грибановский район | 0.06 |
| 6 | г. Воронеж / Лискинский район | 0.30 |
| 7 | г. Воронеж / Новоусманский район | 0.28 |
| 8 | г. Воронеж / Новохоперский район | 0.24 |
| 9 | г. Воронеж / Ольховатский район | 0.06 |
| 10 | г. Воронеж / Острогожский район | 0.07 |
| 11 | г. Воронеж / Павловский район | 0.16 |
| 12 | г. Воронеж / Петропавловский район | 0.04 |
| 13 | г. Воронеж / Подгоренский район | 0.04 |
| 14 | г. Воронеж / Рамонский район | 0.33 |
| 15 | г. Воронеж / Репьевский район | 0.06 |
| 16 | г. Воронеж / Россошанский район | 0.04 |
| 17 | г. Воронеж / Семилукский район | 0.08 |
| 18 | г. Воронеж / Таловский район | 0.32 |
| 19 | г. Воронеж / Хохольский район | 0.07 |

Как видно из таблицы 2, коэффициент сходства Сьеренсена-Чекановского варьирует в пределах от 0 до 1. Видовое разнообразие видов рода *Septoria* в г. Воронеже и в районах Бобровском, Борисоглебском, Верхнехавском, Лискинском, Новоусманском, Новохоперском, Павловском, Рамонском и Таловском обладает большим сходством, о чем свидетельствует значение коэффициента сходства в пределах от 0.15 до 0.33. Сравнивая видовой состав с другими районами

(Богучарским, Грибановским, Ольховатским, Острогожским, Петропавловским, Подгоренским, Репьевским, Россошанским, Семилукским и Хохольским), можно видеть, что коэффициент Сьеренсена-Чекановского варьирует от 0.01 до 0.08.

Такая ситуация главным образом может быть связана с практически полным отсутствием общих видов возбудителей септориоза в анализируемых территориях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная система лечебно-профилактических мероприятий по защите сельскохозяйственных растений от болезней различной локализации является неотъемлемой частью интенсивной технологии возделывания этих культур [19, 20]. Она основана на использовании всех методов защиты растений (селекционных, семеноводческих, агротехнических, химических, биологических и карантинных), применяемых с учетом закономерностей развития вредных организмов в различных регионах.

К основным лечебно-профилактическим мероприятиям по защите растений от септориоза можно отнести:

1. уничтожение растительных остатков, в особенности, при парниковом выращивании. Для этого необходимо проводить глубокую вспашку или перекопку участка, поля;
2. соблюдение пространственной изоляции между посадками экономически выгодных культур;
3. применение дезинфекции парниковых рам, теплиц, коробов и сельскохозяйственного инвентаря. Землю для парников следует использовать только с тех участков, на которых не выращивались растения в течение трех лет;
4. при обнаружении единичных случаев болезни растения следует удалить или уничтожить;
5. при заражении растений следует проводить опрыскивание их фунгицидами (например, Тайтлом 50, Ревусом 250 SC.К.С., Таносом 50 и др.) за 2 недели до высадки рассады в грунт и повторять его через каждые 12-14 дней;
6. систематическое проветривание парников и теплиц;
7. при выявлении первых признаков болезни следует применять бордоскую жидкость (смесь) или ее заменители (хлорокиси меди и т.д.);
8. выведение и внедрение новых сортов, устойчивых к септориозу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелькумов Г.М. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Воронеж, 2013, 24 с.
2. Судникова В.П., Артемова С.В. // Тезисы докладов : I съезд микологов России, Москва, 2002, с. 209.
3. Алферова В.Н. // “Некоторые проблемы биологии и почвоведения”, Воронеж, 1969а.
4. Алферова В.Н. // “Некоторые проблемы биологии и почвоведения”, Воронеж, 1969б.
5. Андрианова Т.В. // Микология и фитопатология. 1986. Т. 20. Вып.1. С. 5-11.
6. Санина А.А., Анциферова И.В. // Микология и фитопатология. 1991. Т. 25. Вып. 3. С. 250-252.
7. Санина А.А., Пахолкова Е.В. // Сборник трудов 1-го съезда микологов России, Москва, 2002, разд. 7, с. 221.
8. Зеленева Ю.В., Судникова В.П. // “Эпидемии болезней растений : мониторинг, прогноз, контроль”, материалы Международной конференции (Большие Вязёмы, Московской области 13-17 ноября 2017 г.), Большие Вязёмы, 2017, выпуск 8, С. 92-98.
9. Пахолкова Е.В., Акимова Е.А., Санин С.С., Гудвин С.Б. // “50 лет на страже продовольственной безопасности страны”, сборник трудов, Большие Вязёмы, 2008, С. 347-357.
10. Васецкая М.Н. // “Повышение продуктивности и устойчивости производства зерна озимой пшеницы в СССР”, сборник научных трудов, Мироновка, 1989, С. 115-129.
11. Ячевский А.А. Определитель грибов. Несовершенные. СПб., 1917, Т. 2, 803 с.
12. Мельник В.А. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Л., 1966, 21 с.
13. Мельник В.А. Определитель грибов рода *Ascochyta*. Л., Наука, 1977, 246 с.
14. Миняева О.М., Герасимова А.И. Вредители и болезни кормовых трав. М., 1960, 360 с.
15. Ртищева А.И. Дисс. канд. биол. Воронеж, 1968, 185 с.
16. Гиляровский И.П. // Труды Самарского с.-х. института, Самара, 1972, С. 4.
17. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Dictionary of the Fungi. Wallugford, 2008, 771 p.
18. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М., Товарищество научных изданий КМК, 2014, 635 с.
19. Назарова Л.Н., Жохова Т.П., Полякова Т.М. // Защита и карантин растений. 2013. № 5. С. 54-56.
20. Санин С.С., Санина А.А., Мотовилин А.А., Пахолкова Е.В., Корнева Л.Г., Жохова Т.П., Полякова Т.М. // Защита и карантин растений. 2014. №4. 82 с.

Воронежский государственный университет
 Мелькумов Г. М., ассистент кафедры ботаники и микологии
 Тел.: +7 951 564-27-99
 E-mail: agaricbim86@mail.ru

Voronezh State University
 Mel'kumov G. M., PhD (Biology), Assistant Professor, Dept. of Botany and Mycology
 Ph.: +7 951 564-27-99
 E-mail: agaricbim86@mail.ru

Бразжникова И. А., бакалавр 4 курса кафедры ботаники и микологии
 E-mail: umka96.team@mail.ru

Brazhnikova I. A., bachelor, Dept. of Botany and Mycology
 E-mail: umka96.team@mail.ru

TAXONOMIC COMPOSITION AND ECOLOGO-TROPHICAL PECULIARITIES OF SPECIES OF GENUS *SEPTORIA* SACC. OF THE VORONEZH REGION

G. M. Mel'kumov, I. A. Brazhnikova

Voronezh State University

Abstract. This article systematizes the results of the latest revision of the mycological herbarium septorial fungi of the Department of botany and mycology Voronezh State University. In the course of this work found 178 species of septorial fungi belonging to the division *Ascomycota*, class *Dothideomycetes*, order *Capnodiales*, family *Mycosphaerellaceae* and the genus *Septoria*. The authors established 268 taxa of feeding plants, which undergo growth, development and reproduction cycle of the identified species of phytopathogens. It is noted that the largest number of pathogens of septoriososis in the Voronezh region

occurs on vegetative organs (leaves, stems) of plants from the families *Compositae* (41 species), *Labiatae* (22), *Leguminosae*, *Rosaceae* (19), *Umbelliferae*, *Caryophyllaceae* (18). Most other species of plants septorial fungi affects the representatives of the genera *Carex*, *Polygonatum* and *Salvia*. In most cases, the identified species of phytopathogens exhibit a strict narrow trophic specialization to a particular type of plant, but there are types of fungi that have a wider range of host plants (*Septoria cucurbitacearum* – 6 plants, *S. astragali*, *S. campanulae*, *S. caricis*, *S. cirsii* – 3). We found that in diverse communities of the Voronezh region most septorial pathogenic fungi found in *Triticum aestivum* (4 pathogen of *Septoria*) and *Elytrigia repens* (3). From the position of geographical distribution of septorioses pathogens on the territory of the Voronezh region it was noted that most often they can be found on plants in Voronezh (134 taxa), areas Talovsky (46), Novousmanskyy (36), Bobrovskyy (34), Liskinskyy and Novokhoperskyy (32), less often – in Bogucharskyy (1).

The authors developed a system of therapeutic and prophylactic measures to protect agricultural plants from fungal diseases, including the destruction of affected plant residues, the use of disinfection of equipment and greenhouses, spraying plants with fungicides and bordeaux liquid treatment, systematic ventilation of greenhouses, breeding and introduction of new resistant to septorioses plant varieties. A detailed study of the ecological and biological characteristics of the pathogens of septorioses will give a more complete picture of the pathogenesis of plants in the region.

Keywords: septorial fungi, trophica, Voronezh oblast.

REFERENCES

1. Mel'kumov G.M. Avtoref. cand. boil. nauk. Voronezh, 2013, 24 p.
2. Sudnikova V.P., Artemova S.V. Tezisi dokladov : I sjezd mikologov Rossii, Moscow, 2002, p. 209.
3. Alferova V.N. "Some problems of biology and soil science", Voronezh, 1969a.
4. Alferova V.N. "Some problems of biology and soil science", Voronezh, 1969b.
5. Andrianova T.V., Mikologiya i fitopatologiya, 1986, Vol. 20, No. 1, pp. 5-11.
6. Sanina A.A., Anciferova I.V., Mikologiya i fitopatologiya, 1991, Vol. 25, No. 3, pp. 250-252.
7. Sanina A.A., Paholkova E.V. Sbornik trudov 1-go sjezda mikologov Rossii, Moscow, 2002, razd. 7, p. 221.
8. Zeleneva Y.V., Sudnikova V.P. "Epidemii bolezhiei rastenii : monitoring, prognoz, kontrol", Materials of International Conference (Bolshie Vjazemi, Moscow oblast, 13-17 November, 2017), Bolshie Vjazemi, 2017, vipusk 8, pp. 92-98.
9. Paholkova E.V., Akimova E.A., Sanin S.S., Gudvin S.B. "50 let na strage prodovolstvennoi bezopasnosti strain", sbornik trudov, Bolsie Vjazemi, 2008, pp. 347-357.
10. Vaseckaya M.N. "Povisheniye produktivnosti i ustoychivosti proizvodstvazerna ozimoi pshenici v SSSR, sbornik nauchnih trudov, Mironovka, 1989, pp. 115-129.
11. Yachevskyy A.A. Opredelitel gribov. Nesovershennii. St. Petersburg, 1917, Vol. 2, 803 p.
12. Melnik V.A. Avtoref. diss. cand. boil. nauk. Leningrad, 1966, 21 p.
13. Melnik V.A. Opredelitel gribov roda Ascochyta. Leningrad, Nauka Publ., 1977, 246 p.
14. Minyaeva O.M., Gerasimova A.I. Vrediteli i bolezni kormovih trav. Moscow, 1960, 360 p.
15. Rtischeva A.I. Diss. cand. biol. nauk. Voronezh, 1968, 185 p.
16. Gilyarovskyy I.P. Trudi Samarskogo s.-h. institute, Samara, 1972, p. 4.
17. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Dictionary of the Fungi. Wallugford, 2008, 771 p.
18. Majevskey P.F. Flora srednei polosi evropeiskoi chasti Rossii. 11-e. Moscow, KMK, 2014, 635 p.
19. Nazarova L.N., Gohova T.P., Poljakova T.M., Zashchita i karantin rastenii, 2013, № 5, pp. 54-56.
20. Sanin S.S., Sanina A.A., Motovilin A.A., Paholkova E.V., Korneva L.G., Gohova T.P., Poljakova T.M. // Zashchita i karantin rastenii, 2014, №4, 82 p.