

Географический анализ грибов рода *Ascochyta* Lib., выявленных на территории ЦЧР

Л. В. Ширнина ✉

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики селекции и биотехнологии,
Российская Федерация
(394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 105)

Аннотация. Цель исследований – географический анализ грибов рода *Ascochyta* Lib., выявленных в Центральном Черноземье (ЦЧР), определение источников и путей формирования микобиоты рода.

Материалы и методы. Выявленные в ЦЧР виды рода *Ascochyta* проанализированы методом сопоставления ареалов распространения растений-хозяев и паразитирующих на них грибов данного рода с учетом классификации растительных ареалов и с определением предельных линий ареалов.

Результаты и обсуждение. Виды рода *Ascochyta* распределены на 8 типов географических элементов флоры. В соответствии с предельными линиями ареалов все виды разделены на 3 группы и 5 подгрупп. Источниками формирования микобиоты рода *Ascochyta* являются: 1) эндемичные виды; 2) виды, естественно мигрирующие из других центров двумя путями: вместе с растением-хозяином; путем приспособления к новым растениям; 3) виды, искусственно занесенные человеком с семенами, посадочным материалом и вегетирующими растениями.

Выводы. Микобиота рода *Ascochyta* Lib. в ЦЧР формировалась за счет миграции и интродукции грибов вместе с высшими растениями и расширения ареала путем приспособления к новым, близкородственным видам растений. Центрами активной интродукции патогенных грибов являются ботанические сады и другие искусственные насаждения.

Ключевые слова: грибы, род *Ascochyta* Lib., географическое распространение, пути и способы формирования микобиоты.

Для цитирования: Ширнина Л. В. Географический анализ грибов рода *Ascochyta* Lib., выявленных на территории ЦЧР // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2023, № 2, с. 21-29. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/2/21-29>

ВВЕДЕНИЕ

Изучение микобиоты отдельных регионов позволяет накапливать материал, представляющий интерес для решения вопросов, связанных с распределением грибов по поверхности земного шара и микogeографии в целом. Важность подобных исследований, позволяющих установить происхождение и пути формирования микобиоты, подчеркивали многие отечественные микологи.

До настоящего времени на обширной территории России остаются далеко не достаточными сведения о видовом составе грибов, в частности, макромицетов [1]. Многие районы остаются слабо изученными или совсем не обследованы. Это обстоятельство создает трудности как при сравнении отдельных, конкретных микобиот, так и при

создании полной картины географического распределения грибов.

Богатый растительный покров ЦЧР относится к Евро-западносибирской [15] или, большей частью, к Европейской широколиственной и, частично, к Евразийской хвойно-лесной и Евразийской степной [6] областям Голарктического царства. Геоботаническое районирование данной территории проводили В. А. Алехин, Б. М. Козо-Полянский, Н. Ф. Комаров, Е. М. Лавренко, Н. С. Камышев [7]. Благоприятные физико-географические условия региона и богатство флористического состава высших растений создают условия для развития разнообразной микобиоты, в том числе патогенных грибов.

Цель данного исследования – показать результаты географического анализа грибов рода *Asco-*

© Ширнина Л. В., 2023

✉ Ширнина Лариса Владимировна, e-mail: larisashirmina@mail.ru



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

chyta Lib., выявленных в ЦЧР, открыть источники и наметить пути формирования микобиоты данного рода грибов в регионе.

Первое упоминание о данном исследовании прозвучало на IV симпозиуме микологов и лихенологов Прибалтийских республик (Рига, 1971) [10], второе краткое сообщение опубликовано в 2012 году [14].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом микологических исследований послужил видовой состав грибов рода *Ascochyta* Lib., паразитирующих на высших растениях, выявленных в пункте стационарных наблюдений и при маршрутных обследованиях.

В ходе исследования решались следующие задачи: 1) анализ распределения 104 видов грибов путем сопоставления их ареалов с ареалами растений-хозяев; 2) определение предельных линий ареалов на территории ЦЧР; 3) выявление источников происхождения видов грибов изучаемого рода; 4) установление путей формирования микобиоты в регионе.

Для полноты сведений о распространении грибов изучаемого рода просмотрены картотеки и оригинальные микологические образцы Ботанического института имени Л. В. Комарова РАН, а также списки микологических гербариев Киевского ботанического института, Санкт-Петербургского и Воронежского (ВГАУ) аграрных университетов. Сведения о распределении видов *Ascochyta* на территории бывшего СССР заимствованы в открытой печати более, чем у 80 авторов, вне СССР – из публикаций более 50 авторов из

20 стран. Из-за ограниченности данных о географическом распределении грибов рода *Ascochyta*, проанализированы только 104 вида из 157.

Методы исследований: географический анализ распределения видов грибов с учетом ареалов их растений-хозяев на основе классификации [15]; ареалогический анализ распределения 104 видов *Ascochyta* по предельным линиям их ареалов [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование более 1000 оригинальных авторских микологических образцов и коллекций других авторов позволило выявить для ЦЧР 157 видов и 2 вариации грибов исследуемого рода, в том числе 2 вида новые для науки, 10 видов новых для микобиоты бывшего СССР и 50 видов и 1 вариация – новых для ЦЧР [2, 3, 5]. Некоторые виды обнаружены в новых местонахождениях [4], что дополнило сведения об их распространении. Видовой состав выявленных грибов не только многочислен, но и разнообразен в экологическом отношении. Виды *Ascochyta* паразитируют как на растениях аборигенной флоры, так и на интродуцентах. Вполне очевидно, что эти патогены могут иметь различное географическое происхождение и разные источники, а также разные пути формирования видового состава рода.

Ареалогический анализ показал, что в состав грибов изучаемого рода на территории восточно-европейской лесостепи входят виды 8 географических элементов (табл.).

Соотношение выявленных географических элементов представлено на рисунке 1.

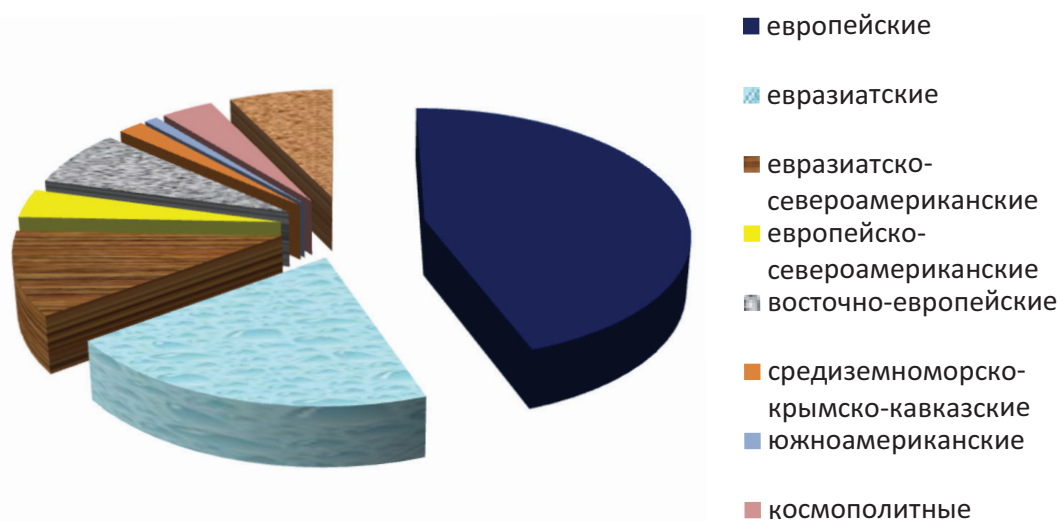


Рис. 1. Соотношение видов грибов рода *Ascochyta* в ЦЧР, относящихся к различным географическим элементам, в пределах типов флор
 [Fig. 1. Ratio of fungi species of the genus *Ascochyta* in the Central Black Soil Region belonging to different geographical elements within the types of flora]

Распределение видов рода *Ascochyta* Lib., выявленных в ЦЧР, по географическим элементам флоры
[Table. Distribution of species of the genus *Ascochyta* Lib. found in the Central Black Soil Region
by geographical elements of the flora]

Географический элемент флоры / Geographical element of flora	Число видов, шт. / % / Number of species, pcs. / %	Границы ареалов: виды <i>Ascochyta</i> / Range boundaries: <i>Ascochyta</i> species
I. Европейский – границы ареалов проходят главным образом в пределах европейской территории	50 (48)	Выходят за пределы восточно-европейской лесостепи: <i>A. amaranthi</i> , <i>A. aquilegiae</i> , <i>A. betae</i> , <i>A. bupleuri</i> , <i>A. cichorii</i> , <i>A. daturae</i> , <i>A. destructiva</i> , <i>A. euonymicola</i> , <i>A. fabae</i> , <i>A. humuli</i> , <i>A. hyoscyami</i> var. <i>rossica</i> , <i>A. lamiorum</i> , <i>A. lappe</i> , <i>A. melonis</i> , <i>A. onobrychidis</i> , <i>A. orientalis</i> , <i>A. philadelphi</i> , <i>A. solanocola</i> , <i>A. syringae</i> , <i>A. trifolii-mintani</i> , <i>A. viburni</i>
		С восточной границей: <i>A. alkekengi</i> , <i>A. althaeina</i> , <i>A. anemones</i> , <i>A. argillacia</i> , <i>A. armoraciae</i> , <i>A. bryoniae</i> , <i>A. callystegiae</i> , <i>A. cirsii</i> , <i>A. fagopyri</i> var. <i>tulensis</i> , <i>A. farfarae</i> , <i>A. galeopsidis</i> , <i>A. orobicola</i> , <i>A. pellucid</i> , <i>A. polemonii</i> , <i>A. robiniae</i> , <i>A. spinaciae</i> , <i>A. urticae</i> , <i>A. valerianae</i> , <i>A. veratri</i> , <i>A. verbascina</i> , <i>A. vulgaris</i>
		С северо-восточной границей: <i>A. atropae</i> , <i>A. boni-henrici</i> , <i>A. pinzolensis</i> , <i>A. ricinella</i>
		С юго-восточной границей: <i>A. brassice-rapae</i> , <i>A. elscholtziae</i> , <i>A. indusiata</i> , <i>A. taraxaci</i>
II. Евразийский – границы ареалов проходят преимущественно в пределах территории Европы и Азии	23 (22,1)	С северной границей: <i>A. trigonellae</i>
		С северо-западной границей: <i>A. carthami</i>
		С границами, выходящими за пределы ЦЧР: <i>A. astragali</i> , <i>A. borjomi</i> , <i>A. boydii</i> , <i>A. chenopodii</i> , <i>A. dahlicola</i> , <i>A. davidiana</i> , <i>A. ervicola</i> , <i>A. impatientis</i> , <i>A. imperfecta</i> , <i>A. leonuri</i> , <i>A. menthicola</i> , <i>A. orobi</i> , <i>A. phlomidis</i> , <i>A. potentillarum</i> , <i>A. punctata</i> , <i>A. rabiei</i> , <i>A. ribis</i> , <i>A. scrophulariae</i> , <i>A. sojaecola</i> , <i>A. suberosa</i> , <i>A. trifolii</i>
III. Евразийско-североамериканский – границы ареалов проходят на территории Евразии и Северной Америки	12 (11,5)	С границами, выходящими за пределы ЦЧР: <i>A. capsici</i> , <i>A. caulicola</i> , <i>A. cucumeris</i> , <i>A. graminicola</i> , <i>A. lathyri</i> , <i>A. lycopersici</i> , <i>A. nicotianae</i> , <i>A. pinodes</i> , <i>A. plantaginis</i> , <i>A. rhei</i> , <i>A. viciae</i> , <i>A. violae</i>
IV. Европейско-североамериканский – границы ареалов проходят на территории Европы и Северной Америки	4 (3,9)	С восточной границей: <i>A. pinodella</i> , <i>A. Wisconsinia</i>
		С северо-восточной границей: <i>A. quercus</i> , <i>A. versicolor</i>
V. Восточно-европейский лесостепной – границы ареалов на территории восточно-европейской лесостепи или незначительно выходят за ее пределы	8 (7,7)	С границами в пределах ЦЧР: <i>A. artemisiae</i> , <i>A. ballotina</i> , <i>A. boraginis</i> , <i>A. coronillae</i> , <i>A. dentariae</i> , <i>A. lablabi</i> , <i>A. tragopogonis</i> , <i>A. vignae</i>

VI. Средиземноморско-крымско-кавказский – границы проходят главным образом на территории Средиземноморья, Крыма и Кавказа	2 (1,9)	С северной границей: <i>A. babjaniae</i> , <i>A. chlorospora</i>
VII. Южноамериканский – границы находятся в основном на территории Южной Америки	1 (1 %)	С северо-восточной границей: <i>A. basellae</i>
VIII. Космополитный – без четко выраженных границ	4 (3,9 %)	<i>A. bohemica</i> , <i>A. oryzae</i> , <i>A. phaseolorum</i> , <i>A. pisi</i> Lib.
IX. Эндемичный – восточно-европейские лесостепные	10 (7,7 %)	<i>A. artemisiae</i> Bond.-Mont., <i>A. ballotina</i> Brezschnev, <i>A. boraginis</i> Brezschnev, <i>A. coronillae</i> M.Nikol., <i>A. dentariae</i> Brezschnev, <i>A. lablabi</i> M.Nikol., <i>A. leronuricola</i> Grishina, <i>A. portulacae</i> Grishina, <i>A. tragopogonis</i> Bond., <i>A. vignae</i> M.Nikol.

Очевидно, что состав грибов данного рода сформировался в основном за счет европейских видов бореального типа флоры. На втором месте по численности видов – евразийские, на третьем евразийско-североамериканские элементы флоры. Остальные типы представлены значительно беднее.

Преобладание европейских видов грибов обусловлено их паразитированием на европейских видах растений-хозяев, границы ареалов которых не выходят за пределы Европы. По этой причине и виды *Ascochyta* не могут естественным путем проникнуть в другие части света. Однако по данным публикаций и гербариев в ряде случаев грибы изучаемого рода, паразитирующие на растениях европейской флоры, обнаружены на этих же растениях в других частях света. Вероятно, растения были специально (культивирование) или случайно (сорные) перенесены в другие страны вместе с паразитирующими на них видами данного рода, которые часто переходят на местные близкородственные виды растений.

Например, *A. aquilegiae* – широко распространенный в Европе паразит водосбора обыкновенного (*Aquilegia vulgaris* L.), европейского вида, естественный ареал которого не выходит за пределы Европы. В качестве декоративного растения водосбор был интродуцирован в Северную Америку и в Азию (Приморский край). Вместе с растением в эти регионы *A. aquilegiae*. В Северной Америке этот вид зарегистрирован и на местном виде водосбора *A. canadensis* [16].

Вероятно таким же образом *A. atropae* на *Atropa belladonna* была инвазирована в Южную

Америку [17], *A. destructiva* на *Alcea rosea* – в Азию [8], *A. euonymicola* на *Euonymus europaea* – на Урал (образец в гербарии ВИЗР (Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений Россельхозакадемии)), *A. lappa* на *Arctium lappa* и *A. minus* и *A. taraxaci* на *Taraxacum officinale* – в Северную Америку [16].

Ареалы видов *Ascochyta*, относящихся к Евразийскому, Евразийско-Североамериканскому и Европейско-Североамериканскому географическим элементам Бореального типа флоры, в основном соответствуют ареалам их растений-хозяев. Лишь два евразийских вида зарегистрированы за пределами умеренного пояса – *A. ervicola* на *Lens culinaris* в Чили и *A. punctata* на *Vicia ervilia* в Австралии, оба вида – на семенах растений, полученных из указанных стран (данные Ленинградской карантинной лаборатории).

При заполнении пробелов в изучении микобиоты мира принадлежность к тому или иному географическому элементу флоры для некоторых видов *Ascochyta* может быть пересмотрена.

Ареалогический анализ, проведенный по предельным линиям ареалов, применительно к восточноевропейской лесостепи, позволил разделить все виды рода *Ascochyta* на три группы (см. табл.): 1) виды, границы ареалов которых полностью выходят за пределы территории восточноевропейской лесостепи – 57 видов (54,8 %); 2) виды, границы ареалов которых частично проходят по территории восточноевропейской лесостепи – 39 видов (37,5 %), а они в свою очередь разделяются на пять подгрупп, в зависимости от предельных границ их

ареалов: а) с северной границей – 4 вида (3,9 %) (рис. 2); б) с северо-восточной – 7 видов (6,6%) (см. рис. 2); в) с восточной – 23 вида (22,1 %); г) с юго-восточной – 4 вида (3,90 %); д) с северо-за-

падной – 1 вид (1 %); 3) виды, границы ареалов которых находятся только на территории восточноевропейской лесостепи (эндемы) или незначительно выходят за ее пределы (субэндемы) – 8 видов (7,7 %).

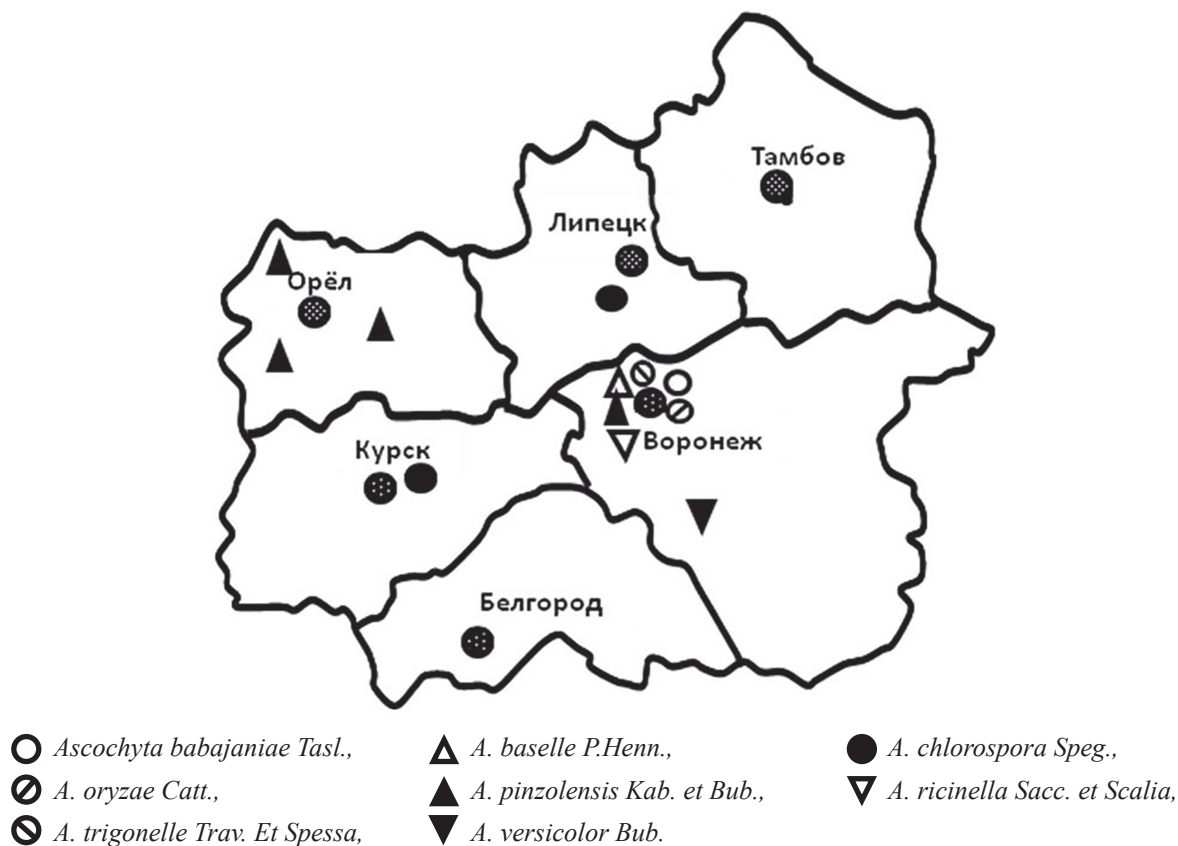


Рис. 2. Пункты нахождения видов *Ascochyta* Lib. с северной и северо-восточной границей ареала
 [Fig. 2. Locations of *Ascochyta* Lib. species with northern and north-eastern boundaries of the range]

На основании проведенных исследований предполагаем, что видовой состав рода *Ascochyta* в ЦЧР сформирован за счет трех источников, в основном посредством миграции разными путями.

I. Эндемичные виды (см. табл.).

II. Виды, мигрирующие из других центров двумя путями: а) вместе с растением-хозяином, например, как *A. amaranthi* на *Amaranthus retroflexus*, *A. humuli* на *Humulus lupulus*, *A. hyoscyami* var. *Ros-sica* на *Hyoscyamus niger*, *A. lappae* на видах рода *Lappa*, *A. plantaginis* на *Pantago major* и др.

Другой пример – *Caragana arborescens* Lam., широкое использование которого в декоративных и лесозащитных целях привело к значительному расширению ареала этого кустарника по сравнению с естественным. Вслед за растением широко распространился и гриб *A. borjomi*, зарегистрированный в Центральном Черноземье; б) путем приспособления к новым растениям-хозяевам: *A. astragali* во всех известных пунктах своего ареала до наших исследований был обнаружен

на 6 видах астрагала – *A. asper* Jacq., *A. chin-ensis* L., *A. glycyphyllus* L., *A. megalomeris* Bge., *A. schanginianus* Pall., *A. sieversianus* Pall. В ЦЧР этот гриб обнаружен на двух видах астрагала – *A. austriacus* L. [11] и *A. cicer* L.; *Ascochyta boni-hen-rici*, описанный из Югославии на *Chenopodium bo-nus-henricus* L., в ЦЧР выявлен нами на двух видах рода *Atriplex* – *A. hastata* L. и *A. nitens* Schkhur. и на шести видах рода *Chenopodium* – *Ch. album* L., *Ch. glaucum* L., *Ch. hybridum* L., *Ch. polyspermum* L., *Ch. sp.* и *Ch. urbicum* L.; *Ascochyta galeopsidis* в западной Европе был известен только на *Galeop-sis tetrahit*, а на территории Центрального Чернозе-мья этот гриб паразитирует на двух других видах пикульника – *G. bifida* Boenn. и *G. ladanum* L.

Особенно наглядный пример расширения ареала за счет приспособления к новым растениям-хозяевам представляет *A. davidiana*. В центральной Европе (Австрия) гриб был описан в 1904 году на *Clematis davidiana*. Этот вид растения отсутствует во флоре России, но *A. davidiana* перешла на абори-

генные виды клематиса: *C. recta* L. и *C. integrifolia* L. и зарегистрирована в ЦЧР. Вероятно вместе с *C. integrifolia* вид *A. davidiana* проник в Азию – Алма-Атинскую (1952 год, коллектор М.К. Хохряков) и Восточно-казахстанскую (1958 год, коллектор М.П. Васягина) области, где гриб приспособился к местному виду ломоноса *C. songarica*, и далее – в Красноярский край, где он отмечен на *C. glauca* (Гербарий Санкт-Петербургского государственного университета).

III. Искусственное занесение видов *Ascochyta* человеком с семенами, посадочным материалом, вегетирующими растениями. В качестве иллюстрации можно привести примеры проникновения в ЦЧР видов *A. babajaniae*, *A. baselle*, *A. borjomi* и *A. fabae*.

A. babajaniae был описан в Армении М.Г. Таслахчян [12] на одном виде базилика – *Ocimum basilicum* (образец из Кировоканского ботанического сада), отсутствующем в аборигенной флоре центральной лесостепи. Семена базилика были впервые получены ботаническим садом ВГУ из Софии в 1949 году, где в известной нам литературе в это время гриб не был зарегистрирован. Вторая партия семян базилика была получена из Еревана в 1955 году. Этот вид пряного растения широко культивируется в Закавказье и даже встречается иногда одичало. Мы обнаружили *A. babajaniae* в ботаническом саду ВГУ на пяти видах базилика: *O. basilicum*, *O. gratissimum* в сильной степени, а также *O. canum*, *O. minimum* и *O. pilosum* – в меньшей степени. Только один вид базилика остался свободным от инфекции – *O. menthaefolium*.

В связи с тем, что гриб *A. babajaniae* был впервые зарегистрирован в ЦЧР и оказался очень вредоносным, мы проследили его развитие в течение сезона вегетации, установили способы сохранения и пути распространения инфекции. Гриб начинает развитие во второй половине июня, в фазе бутонизации базилика и достигает наивысшего развития в период плодоношения растения-хозяина, что сопровождается преждевременной дефолиацией. Осенью патоген переходит на стебли пораженных растений и зимует на листьях и стеблях в виде пикнид, которые являются источником возобновления инфекции на следующий год. Экспериментально установлено, что инфекция может в слабой степени сохраняться на поверхности семян, и это свидетельствует о реальной возможности передачи патогена при обмене ботанических садов семенами.

Вид *A. basellae* – паразит тропического растения *Basella rubra* – описан в 1902 году из Брази-

лии и больше нигде не встречался. Семена базеллы были получены ботаническим садом ВГУ в 1947 году из Голландии, что является единственным путем проникновения этого вида в ЦЧР. Но в Голландии, по данным доступной нам литературной информации, этого гриба нет. Возможно *A. basellae* не была там обнаружена, или гриб не развился из-за неподходящих климатических условий, но инфекция в семенах сохранилась. К сожалению, из-за недостаточного количества семян, имеющихся в ботаническом саду ВГУ, нам не удалось провести их фитопатологический анализ.

Вид *A. fabae* был обнаружен в первых производственных посевах конских бобов *Vicia faba* L. в Воронежской области (1961 год). До этого времени имелось лишь несколько делянок этого растения в посевах отдела новых экономических культур ботанического сада ВГУ, которые не поражались аскохитозом. В 1962 году М.И. Николаева зарегистрировала этот вид гриба как новый для ЦЧР. Болезнь достигла значительного развития на делянках ботанического сада и в культурах полевой станции ВГАУ [9]. Однако, уже на следующий год патоген единично встречался в посевах бобов в ботаническом саду, а в последующие годы вовсе не отмечен в Воронежской области. Скорее всего этот вид был занесен с семенами, что обеспечило сильное первичное развитие инфекции. В дальнейшем условия оказались неблагоприятными для сохранения возбудителя, так как семена бобов не вызревали и гриб не получил распространения.

В связи с возможностью проникновения патогенных грибов с посевным материалом в новые регионы, выявление микобиоты ботанических садов – центров интродукции растений – и дальнейшее углубленное изучение путей и способов расселения патогенных грибов имеет большое значение для теории и практики фитопатологии и географического распределения грибов.

По нашим многолетним наблюдениям состав микобиоты в ЦЧР не является постоянным. Например, четыре вида – *Ascochyta melonis*, *A. rabiei*, *A. orientalis*, *A. syringae* – часто регистрировались (А.С. Бондарцев и Л.А. Лебедева, Т.К. Чубарьян; гербарные образцы Ботанического института имени В.Л. Комарова Российской академии наук), но затем первые два и четвертый виды стали редко встречаться и слабо поражать растения. Третий вид после некоторого периода отсутствия вновь появился, но стал редким. Напротив, *A. solecola*, впервые отмеченный в 1964 году [9] как редкий и слабо развитый патоген на сое, впоследствии

достиг высокой степени развития и вызывает периодические вспышки болезни. Некоторые виды данного рода, найденные другими авторами, нами не были обнаружены. Эта информация свидетельствует о динамичности формирования микобиоты и необходимости постоянного мониторинга данного процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Географический анализ объемного исходного материала по микобиоте рода *Ascochyta Lib.*, выявленной в Центрально-Черноземном регионе, показал, что формирование видового состава этого рода грибов активно шло разными путями. Очевидно, что этот процесс является динамичным по нескольким причинам: расширение обмена растительным материалом; изменение климата, что определяет возможность миграции грибов вместе с высшими растениями, расширяющими свой ареал за счет освоения новых территорий с соответствующими условиями обитания; приспособление грибов рода *Ascochyta Lib.* новым растениям-хозяевам. Данное направление исследований имеет не только теоретическое значение, как метод познания путей и способов распространения грибов, но и большое практическое значение, позволяющее предупредить появление патогенных грибов-возбудителей болезней, имеющих хозяйственное значение. Особую роль в распространении грибов играют ботанические сады, являющиеся центрами активной интродукции растений, питомники, в которых выращивают посадочный материал древесных растений, и другие объекты интродукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурова Л. Г. *Загадочный мир грибов*. Москва: Наука, 1991. 97 с.
2. Гришина Л. В. Новые для микофлоры СССР и Центрально-Черноземной полосы виды рода *Ascochyta Lib.* // *Микология и фитопатология*, 1970, т. 4, вып. 5, с. 462-464.
3. Гришина Л. В. Новые виды рода *Ascochyta Lib.*, обнаруженные в Центральном Черноземье // *Новости систематики низших растений*, 1976, т. 13, с. 140-141.
4. Гришина Л. В. Новые местонахождения видов рода *Ascochyta Lib.* // *Микология и фитопатология*, 1977, т. 11, № 6, с. 474-475.
5. Гришина Л. В. Новые сведения о грибах рода *Ascochyta Lib.* // *Микология и фитопатология*, 1981, т. 15, № 2, с. 113-115.
6. Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран // *Проблемы ботаники*, 1950, т. 1, с. 530-548.
7. Мешков А. Р. Схема геоботанических районов Черноземного центра // *Вопросы географии*, 1953, вып. 32, с. 157-188.
8. Нелен Е. С., Васильева Л. Н. Патогенная микофлора цветочных растений в Дальневосточном ботаническом саду // *Бюллетень Главного ботанического сада*, 1959, вып. 35, с. 83-91.
9. Николаева М. И., Гришина Л. В. Виды рода *Ascochyta Lib.* на бобовых в Воронежской области // *Микология и фитопатология*, 1968, т. 2, № 6, с. 452-458.
10. Николаева М. И., Гришина Л. В. Географический анализ флоры грибов рода *Ascochyta Lib.* Центрального Черноземья // *Материалы VI симпозиума микологов и лихенологов Прибалтийских республик*, 1971, ч. 2, с. 31-33.
11. Ртищева А. И. К изучению грибов на видах астрагалов // *Новости систематики низших растений*, 1966, с. 197-202.
12. Таслахчян М. Г. Новые виды паразитных несовершенных грибов, собранные в Армении // *Микология и фитопатология*, 1967, т. 1, № 1, с. 113-115.
13. Шафер В. *Основы общей географии растений*. Москва: Издательство иностранной литературы, 1956. 380 с.
14. Ширнина Л. В., Николаева М. И. Источники и пути формирования микобиоты в ботаническом саду им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета // *Материалы 2-й Международной научной конференции, посвященной 75-летию Ботанического сада им. проф. Б. М. Козо-Полянского и 100-летию со дня рождения проф. С. И. Машкина «Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений»*, 2012, с. 192-194.
15. Engler A. *Syllabis der Pflanzenfamilien*. Bd. 2. Berlin-Nikolasee, 1964. 420 p.
16. *Index of Plant diseases in the United States*. Washington, 1960. 165 p.
17. Lindquist I. C. *Micromicetos Neuvos para la Flora Argentina*. Buenos Aires. Darwiniana, 1941. 5 p.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 18.05.2022

Принята к публикации 05.06.2023

Geographical Analysis of Fungi of the Genus *Ascochyta* Lib. Found in the Central Black Soil Region

L. V. Shirnina ✉

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology,
Russian Federation
(105, Lomonosov Str., Voronezh, 394087)

Abstract. The purpose of the research is to provide a geographical analysis of fungi of the genus *Ascochyta* Lib. found in the Central Black Soil Region and to determine sources and ways of formation of the genus mycobiota.

Materials and methods. Species of the genus *Ascochyta* found in the Central Black Soil Region were analyzed by comparing the distribution ranges of host plants and fungi parasitizing on them, taking into account the classification of plant ranges and defining the limit lines of ranges.

Results and discussion. Species of the genus *Ascochyta* are classified into 8 types of geographical elements of the flora. According to the range limits all species are divided into 3 groups and 5 subgroups. The sources of formation of the mycobiota of the genus *Ascochyta* are: 1) endemic species; 2) species naturally migrating from other centres in two ways: together with the host plant; by adaptation to new plants; and 3) species artificially introduced by humans with seeds, planting material and vegetative plants.

Conclusions. The mycobiota of the genus *Ascochyta* Lib. in the Central Black Soil Region was formed by migration and introduction of fungi together with higher plants and areal expansion by adaptation to new, closely related plant species. Botanical gardens and other artificial plantations are centres of active introduction of pathogenic fungi.

Key words: fungi, genus *Ascochyta* Lib., geographical distribution, ways and means of mycobiota formation.

For citation: Shirnina L. V. Geographical Analysis of Fungi of the Genus *Ascochyta* Lib. Found in the Central Black Soil Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografya. Geoekologiya*, 2023, no. 2, pp. 21-29. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/2/21-29>

REFERENCES

1. Burova L. G. *Zagadochnyy mir gribov* [The mysterious world of mushrooms]. Moscow: Nauka, 1991. 97 p. (In Russ.)
2. Grishina L. V. Novye dlya mikoflory SSSR i Tsentral'no-Chernozemnoy polosy vidy roda *Ascochyta* Lib. [New species of the genus *Ascochyta* Lib. for the mycoflora of the USSR and the Central Chernozem zone.]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1970, vol. 4, v. 5, pp. 462-464. (In Russ.)
3. Grishina L. V. Novye vidy roda *Ascochyta* Lib., obnaruzhennyye v Tsentral'nom Chernozem'e [New species of the genus *Ascochyta* Lib. found in the Central Chernozem region]. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*, 1976, vol. 13, pp. 140-141. (In Russ.)
4. Grishina L. V. Novye mestonakhozhdeniya vidov roda *Ascochyta* Lib. [New locations of species of the genus *Ascochyta* Lib.]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1977, vol. 11, no. 6, pp. 474-475. (In Russ.)
5. Grishina L. V. Novye svedeniya o gribakh roda *Ascochyta* Lib. [New information about fungi of the genus *Ascochyta* Lib.]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1981, vol. 15, no. 2, pp. 113-115. (In Russ.)
6. Lavrenko E. M. Osnovnye cherty botaniko-geograficheskogo razdeleniya SSSR i sopredel'nykh stran [The main features of the botanical-geographical division of the USSR and neighboring countries]. *Problemy botaniki*, 1950, vol. 1, pp. 530-548. (In Russ.)
7. Meshkov A. R. Skhema geobotanicheskikh rayonov Chernozemnogo tsentra [The scheme of geobotanical areas of the Chernozem center]. *Voprosy geografii*, 1953, v. 32, pp. 157-188. (In Russ.)
8. Nelen E. S., Vasil'eva L. N. Patogennaya mikoflora tsvetochnykh rasteniy v Dal'nevostochnom botanicheskom sadu [Pathogenic mycophlora of flower plants in the Far Eastern Botanical Garden]. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, 1959, v. 35, pp. 83-91. (In Russ.)
9. Nikolaeva M. I., Grishina L. V. Vidy roda *Ascochyta* Lib. na bobovykh v Voronezhskoy oblasti [Species of the genus *Ascochyta* Lib. on legumes in the Voronezh region].

© Shirnina L. V., 2023

✉ Larisa V. Shirnina, e-mail: larisashirnina@mail.ru



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Mikologiya i fitopatologiya, 1968, vol. 2, no. 6, pp. 452-458. (In Russ.)

10. Nikolaeva M.I., Grishina L.V. Geograficheskiy analiz flory gribov roda *Ascochyta* Lib. Tsentral'nogo Chernozem'ya [Geographical analysis of the flora of fungi of the genus *Ascochyta* Lib. Central Chernozem Region]. *Materialy VI simpoziuma mikologov i likhenologov Pribaltiyskikh respublik*, 1971, ch. 2, pp. 31-33. (In Russ.)

11. Rtishcheva A.I. K izucheniyu gribov na vidakh astragalov [To the study of fungi on the types of astragalus]. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*, 1966, pp. 197-202. (In Russ.)

12. Taslakhch'yan M.G. Novye vidy parazitnykh nesovershennykh gribov, sobrannye v Armenii [New species of parasitic imperfect fungi collected in Armenia]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1967, vol. 1, no. 1, pp. 113-115. (In Russ.)

13. Shafer V. *Osnovy obshchey geografii rasteniy* [Fundamentals of general plant geography]. Moscow: Izdatel'stvo inostrannoy literatury, 1956. 380 p. (In Russ.)

14. Shirnina L.V., Nikolaeva M.I. Istochniki i puti formirovaniya mikobioty v botanicheskom sadu im. prof.

B.M. Kozo-Polyanskogo Voronezhskogo gosuniversiteta [Sources and ways of mycobiota formation in the Botanical Garden named after prof. B.M. Kozo-Polyansky of Voronezh State University]. *Materialy 2-y Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Botanicheskogo sada im. prof. B.M. Kozo-Polyanskogo i 100-letiyu so dnya rozhdeniya prof. S.I. Mashkina «Sovremennye problemy introduksii i sokhraneniya bioraznobraziya rasteniy»*, 2012, pp. 192-194. (In Russ.)

15. Engler A. *Syllabis der Pflanzenfamilien*. Bd. 2. Berlin-Nikolasee, 1964. 420 p.

16. *Index of Plant diseases in the United States*. Washington, 1960. 165 p.

17. Lindquist I.C. *Micromicetos Neuvos para la Flora Argentina*. Buenos Aires. Darwiniana, 1941. 5 p.

Conflict of interests: The author declares no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 18.05.2022

Accepted: 05.06.2023

Ширнина Лариса Владимировна

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства Всероссийский научно-исследовательского института лесной генетики, селекции и биотехнологии, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-2035-7157, e-mail: larisashirmina@mail.ru

Larisa V. Shirnina

Dr. Sci. (Agricul.), Leading Researcher at the Department of Breeding and Seed Production of the All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-2035-7157, e-mail: larisashirmina@mail.ru