

И.В. Бондаренко-Борисова, В.В. Мартынов

НОВЫЙ ДЛЯ ДОНБАССА ЧУЖЕРОДНЫЙ ГРИБ *TAPHRINA CAERULESCENS* (DESM. & MONT.) TUL. (ASCOMYCOTA: TAPHRINALES) НА *QUERCUS RUBRA* L. В АРБОРЕТУМЕ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

На листьях *Quercus rubra* L. в арборетуме Донецкого ботанического сада обнаружен чужеродный фитопатогенный гриб *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (Ascomycota: Taphrinales) – новый для территории Донбасса узкоспециализированный паразит представителей рода *Quercus* L. Оценка распространенности и интенсивности развития болезни в двух насаждениях *Q. rubra* L. выявила отличия этих показателей у взрослых и порослевых растений на опушках и внутри насаждений. С учетом слабой вредоносности патогена применение химических методов защиты *Q. rubra* нецелесообразно, однако необходим ежегодный мониторинг данной болезни в насаждениях Донецкого региона.

Ключевые слова: чужеродные виды, интродукция, Ascomycota, *Taphrina caerulescens*, *Quercus rubra*

Цитирование: Бондаренко-Борисова И.В., Мартынов В.В. Новый для Донбасса чужеродный гриб *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (Ascomycota: Taphrinales) на *Quercus rubra* L. в арборетуме Донецкого ботанического сада // Промышленная ботаника. 2021. Вып. 21, № 1. С. 96–100.

Введение

Процесс интродукции растений в новые регионы неизбежно сопровождается проникновением соответствующих паразитов, в том числе фитопатогенных грибов [2, 6, 10]. Среди них могут встречаться не только чужеродные виды, несвойственные природным сообществам данной территории, но и опасные инвазивные патогены, способные вызывать эпифитотии в искусственных и естественных фитоценозах. Именно поэтому необходимы фитопатологические наблюдения в различных типах насаждений нашего региона с обязательным систематическим фитосанитарным мониторингом коллекционного фонда Донецкого ботанического сада (далее – ДБС), ежегодно пополняющегося новыми видами и сортами. Это позволяет своевременно реагировать на появление и распространение опасных патогенов, оценивать их вредоносность, степень фитосанитарного риска как в искусственно созданных, так и в природных фитоценозах.

Цель и задачи исследований

Целью исследований было выявление чужеродных видов микромицетов, проникших в ДБС и на сопредельные территории из других природных зон или макрорегионов.

В задачи исследований входил систематический мониторинг фитопатогенных грибов на интродуцированных древесно-кустарниковых растениях, в частности, на представителях рода *Quercus* L. в коллекциях ДБС и искусственных лесах Донбасса.

Работа проведена в соответствии с рабочим планом темы НИР № I-3-17 «Биологические инвазии как новый фактор в историческом изменении биоразнообразия степной зоны Восточного Причерноморья».

Объекты и методики исследований

Обследования насаждений осуществляли ежемесячно в течение вегетационного сезона 2020 г. маршрутным методом на общей площади около

200 га (северный и южный массивы ДБС). Отбирали образцы побегов, листьев, плодов с признаками микозов. Дальнейшее изучение материала проводили в лабораторных условиях стандартными методами световой микроскопии с использованием бинокулярных луп JNOEC SZM-45T2 и Stemi-2000C (Carl Zeiss). Изготовленные временные препараты грибов изучали с помощью микроскопа Primo Star (Carl Zeiss). Для фотографирования микроскопических объектов применяли фотонасадку Canon Power Shot A640 и программное обеспечение AxioVision (версия 4.6.3). Сбор и гербаризацию пораженных частей растений с мицелием и плодовыми телами микромицетов, а также определение их видовой принадлежности проводили по общепринятым в микологии методикам с использованием специализированных определителей [1, 8, 9, 11].

Распространенность болезни рассчитывали по формуле:

$$P = (n/N) \cdot 100 \%,$$

где P – распространенность болезни в насаждении, n – количество больных растений в пробах, N – общее количество растений в пробах; интенсивность развития болезни – по формуле:

$$R = \frac{\sum(a \cdot b)}{N},$$

где R – интенсивность развития болезни в баллах, $\sum(a \cdot b)$ – сумма произведений числа растений на соответствующий им балл поражения, N – общее количество учтенных растений [11].

Для оценки интенсивности поражения листьев за основу взяли 6-балльную шкалу, предлагаемую для учета инфекционных пятнистостей листьев плодовых культур [12], модифицировав ее: 0 баллов – поражение отсутствует; 0,1 балл – мелкие (диаметром до 5 мм) единичные (до 5 на 1 листе) пятна, занимают до 10 % листовой поверхности; 1 балл – более 5 мелких пятен на 1 листе или 1–3 крупных (свыше 5 мм), занимающих до 10 % листа; 2 балла – пятна крупные, более 5 мм, сливающиеся, занимают 11–25 % листа; 3 балла – пятна сливающиеся, крупные, занимают 26–50 % листа; 4 балла – пятна сливающиеся, крупные, более 5 мм, более 50 % листа. Для учетов листья отбирали с четырех сторон кроны взрослых деревьев и поросли, в количестве 10–12 шт. с 1 экземпляра. Отбор образцов проводили на опушках и внутри насаждений. Взрослые экземпляры

дуба красного и молодые растения (самосев) изучали отдельно. В общей сложности было проанализировано 605 листьев.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе фитосанитарного мониторинга дубовых насаждений в третьей декаде мая – первой декаде июня 2020 г. в дендрарии ДБС (южный массив, N 48°00'27", E 37°52'52") были обнаружены патологические симптомы на листьях дуба красного (*Quercus rubra* L.) – выпукло-вогнутые пятна светло-зеленого или желтовато-красного цвета. Визуальная диагностика и микроскопический анализ пораженных тканей мезофилла листа показали, что болезнь вызвана *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (тафрина дубовая – возбудитель тафриниоза дуба). Английское название болезни – Oak Leaf Blister. Данный микромицет принадлежит к семейству Taphrinaceae, порядку Taphrinales, отряду Ascomycota [13]. Анаморфная стадия гриба – *Lalaria coccinea* R.T. Moore впервые описана в 1990 г. из Франции [20].

Гриб является узкоспециализированным паразитом представителей рода *Quercus*. Поражает более 50 видов дуба, в частности, *Quercus pubescens* Willd., *Q. robur* L., *Q. rubra* L., *Q. cerris* L., *Q. coccifera* L., *Q. hartwissiana* Steven, *Q. lusitana* Lam. и др. Согласно базе данных GBIF [4] гриб широко распространен в умеренной и субтропической зонах Евразии (Центральная и Северная Европа, Япония) и Северной Америки, встречается в Северной Африке – Алжире и Марокко.

На материковой части Украины *T. caerulescens* не зафиксирован: вид не указывался в списках грибов, приведенных для заповедных территорий Левобережья Днестра [5]. Однако в 1989 г. тафрина дубовая была отмечена на дубе пушистом (*Q. pubescens*) в Крыму [3, 7]. Этот вид также не указан для аридных территорий юго-запада России [12].

В пользу чужеродности обнаруженного вида говорит тот факт, что *T. caerulescens* не был выявлен нами на других представителях рода *Quercus* как в коллекциях ДБС в 2020 г., так и в различных дубовых насаждениях на территории Донецкой области в предшествующие годы наблюдений. Вероятно, патоген проник на территорию ДБС вместе с посадочным материалом дуба красного еще в прошлом веке, в период формирования дубовых насаждений в дендрарии.

Патоген *T. caerulescens* вызывает пятнистость и деформацию листьев и систематически близок к *T. deformans* (Berk.) Tul., вызывающему скручивание листьев персика (*Prunus persica* (L.) Batsch.). Эти патогены имеют неотличимые по строению аски. Оба вида характеризуются выраженной специализацией: *T. deformans* поражает виды рода *Prunus* L., а *T. caerulescens* развивается только на представителях рода *Quercus* [18, 19]. Симптомами поражения являются светло-зеленые, позже краснеющие и буреющие пятна на листьях размером 3–12 мм, округлые, выпукло-вогнутые, часто многочисленные и деформирующие ткань листа (рис. 1).

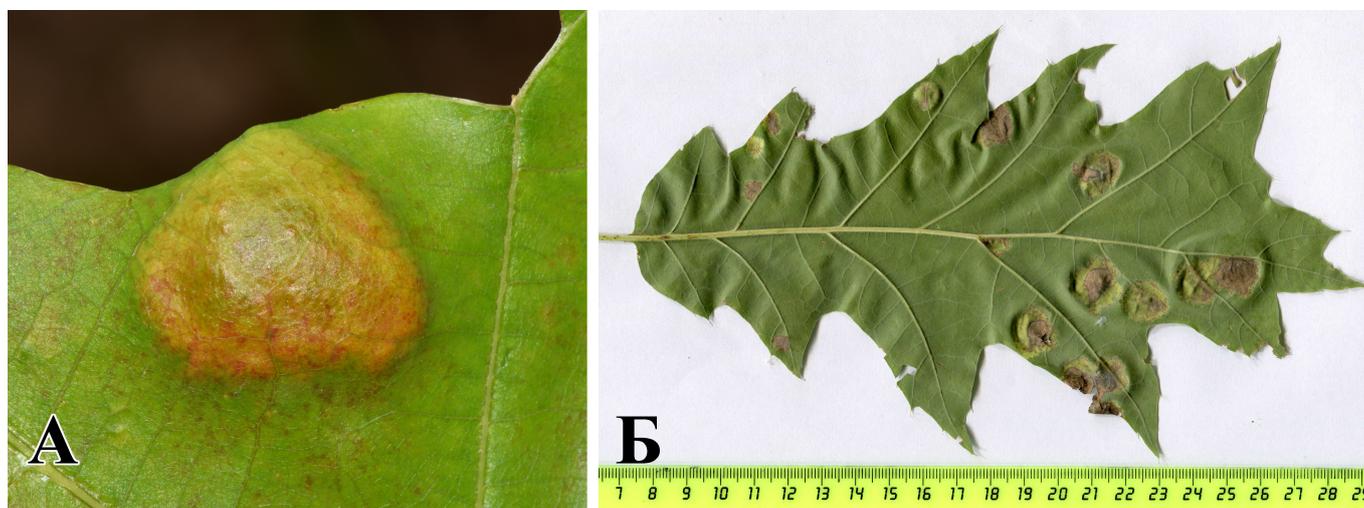


Рис. 1. Симптомы тафриниоза с абаксиальной (А) и адаксиальной (Б) стороны листьев дуба красного (*Quercus rubra* L.) (Донецк, ДБС, южный массив, август 2020 г.)

Fig. 1. Symptoms of oak leaf blister on the abaxial (A) and adaxial (B) side of red oak leaves (*Quercus rubra* L.) (Donetsk, DBG southern massif, August 2020)

Мицелий межклеточный, однолетний. Сумчатый слой восковидный, мучнистый или беловатый, обычно развивается на нижней стороне листа. Аски размерами 30–120×11–34 мкм, булавовидные или цилиндрические, с округлыми верхушками (рис. 2). В основаниях асков имеются придатки суженной лопастевидной или корневидной формы, проникающие в ткань эпидермиса. Базальные клетки отсутствуют. Аскоспоры шаровидные, диаметром 5,5 мкм, быстро почкуются и наблюдаются очень редко. Бластоспоры от шаровидной до палочковидной формы, размерами 2–3(6)×1–2 мкм. Заражение происходит конидиями через устьица молодых листьев при распускании почек. Старые листья устойчивы к инфекции [17, 19].

В августе 2020 г. была проведена оценка поражаемости дуба красного тафриниозом в двух насаждениях возрастом около 40 лет, расположенных в южном массиве ДБС. Каждое насаждение занимает площадь около 0,5 га. Результаты учетов приведены в таблице.

На взрослых деревьях распространенность болезни внутри насаждений в 4,5–4,7 раза выше по сравнению с опушкой (табл.). Что касается интенсивности развития болезни (R), то в насаждении № 1 она имеет более высокий показатель внутри, а в насаждении № 2 – на опушке, причем показатель R для опушки и внутренней части отличается незначительно – 0,50 и 0,44 балла соответственно.

В случае самосева дуба красного сохраняется тенденция к более высокой распространенности болезни внутри насаждений, а ситуация с показателем R такая же, как и у взрослых деревьев: в насаждении № 1 интенсивнее поражаются растения внутри куртин, а в насаждении № 2 данный показатель на опушке почти равен таковому внутри насаждения – 0,65 и 0,63 балла соответственно (табл.).

Проведенная оценка показателей поражаемости, безусловно, носит предварительный характер. Для более полного изучения эколого-биологических особенностей *T. caerulescens* потребуются наблюдения в течение нескольких лет.

По мнению зарубежных специалистов, занимающихся вопросами защиты растений, значение возбудителя тафриниоза дуба как фитопато-

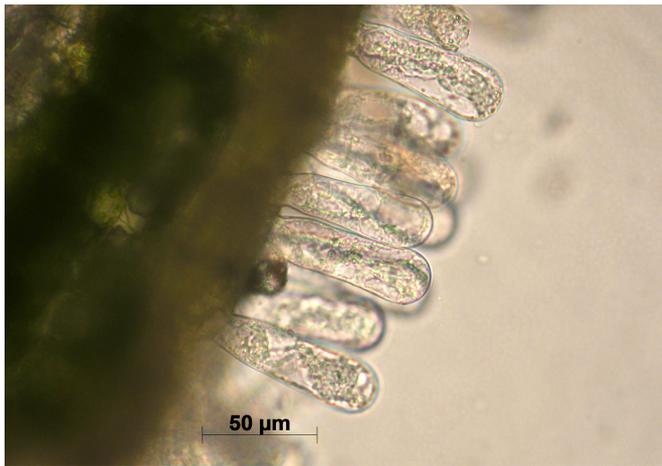


Рис. 2. Аски *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul., выступающие из эпидермиса листа ($\times 400$)

Fig. 2. Asci of *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul., protruding from the leaf epidermis ($\times 400$)

Таблица. Поражаемость дуба красного (*Quercus rubra* L.) тафриниозом (возбудитель – *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul.) в дендрарии Донецкого ботанического сада (август 2020 г.)

Показатели поражаемости	На опушке	Внутри насаждений
Насаждение № 1 (взрослые деревья)		
P, %	8,0	36,0
R, средний балл	0,10 \pm 0,02	0,24 \pm 0,08
Насаждение № 2 (взрослые деревья)		
P, %	10,0	47,0
R, средний балл	0,50 \pm 0,20	0,44 \pm 0,10
Насаждение № 1 (самосев)		
P, %	15,0	30,0
R, средний балл	0,25 \pm 0,15	0,60 \pm 0,14
Насаждение № 2 (самосев)		
P, %	40,0	56,0
R, средний балл	0,65 \pm 0,12	0,63 \pm 0,16

Примечание: значения показателя R приведены в виде (M \pm m), где m – ошибка средней

гена невелико, но известны случаи массового отмирания листьев, что приводило к гибели отдельных деревьев [15]. Болезнь не представляет угрозы для физиологического состояния дуба, однако может ухудшить внешний вид деревьев. Поскольку *T. caerulescens* не наносит серьезного вреда здоровью растений и считается «косметическим заболеванием», применение фунгицидов не

является необходимой стратегией защиты дуба [16]. В особых случаях, когда желательна сохранить высокую декоративность дерева или насаждения, возможно однократное применение бордоской смеси, коллоидной серы и пестицидов на основе манкоцеба или хлороталонила, на ранней стадии вегетации: весной – незадолго до набухания почек. Это позволяет не искоренить, но уменьшить запас инфекции. Наиболее оптимальным агротехническим мероприятием, направленным на контроль заболевания, является сбор листового опада осенью [16, 19].

Выводы

В арборетуме ДБС на листьях дуба красного (*Q. rubra*) обнаружен новый для Донбасса чужеродный вид патогенного гриба – *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. Первичная оценка распространенности и интенсивности развития болезни в двух насаждениях дуба красного выявила отличия этих показателей у взрослых растений и самосева на опушках и внутри насаждений. С учетом слабой вредоносности патогена применение химических методов защиты нецелесообразно, однако необходим ежегодный мониторинг данной болезни в дубовых насаждениях ДБС и всего Донецкого региона.

1. *Визначник* грибів України: В 5 т. Т. 2. Аскоміцети / під ред. акад. Д.К. Зерова. К.: Наук. думка, 1969. 518 с.
2. *Горленко С.В.* Миграции фитопатогенных грибов при интродукции растений // Миграция патогенных организмов при интродукции растений: Апатиты, 1987. С. 9–11.
3. *Грибы* Украины. Веб-сайт. Версия 1.00. 2006. [Электронный ресурс]. URL: www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/rus (дата обращения 11.03.2021).
4. *Доля М.М.,* Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. та ін. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей вищих закладів. К., 2004. 291 с.
5. *Дудка І.О.,* Гелюта В.П., Андріанова Т.В. та ін. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. Т. 2. К., 2009. 428 с.
6. *Дьяков Ю.Т.,* Левитин М.М. Инвазии фитопатогенных грибов. М.: ЛЕНАНД, 2018. 260 с.

7. Исиков В.П. Грибы на деревьях и кустарниках Крыма (Систематический каталог). Симферополь: АРИАЛ, 2009. 300 с.
8. Каратыгин И.В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые. СПб.: Наука, 2002. 135 с.
9. Методы экспериментальной микологии. Справочник. К.: Наук. думка, 1982. 552 с.
10. Наумов Н.А. О проблеме заболеваний растений // Труды ВИЗР. 1951. Вып. 3. С. 115–124.
11. Основные методы фитопатологических исследований / под общ. ред. А.Е. Чумакова. М.: Колос, 1974. 192 с.
12. Ребриев Ю.А., Русанов В.А., Булгаков Т.С. и др. Микобиота аридных территорий юго-запада России. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2012. 88 с.
13. Moore R.T. The genus *Lalaria* gen. nov.: Taphrinales anamorphosum // Mycotaxon. 1990. Vol. 38. P. 315–330.
14. Mycobank. 2021 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения 11.03.2021)
15. Oak Leaf Blister: *Taphrina caerulescens*. Plant Disease Diagnostic Clinic [Электронный ресурс]. URL: <http://plantclinic.cornell.edu/factsheets/oakleafblister.pdf> (дата обращения 11.03.2021).
16. Ong K. Oak Leaf Blister. 2002. Texas Plant Disease Diagnostic Lab [Электронный ресурс]. URL: <https://plantclinic.tamu.edu/factsheets/oak-leaf-blister> (дата обращения 10.03.2021).
17. *Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi*. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://bladmineerders.nl/parasites> (дата обращения 11.03.2021).
18. *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. / The National Biodiversity Network (NBN) Atlas. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://species.nbnatlas.org/species/NBNSYS0000020494> (дата обращения 09.03.2021).
19. *Taphrina caerulescens*. Wikipedia. 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Taphrina_caerulescens (дата обращения 10.03.2021).
20. *The Global Biodiversity Information Facility: GBIF*, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gbif.org/uk/species/2593090> (дата обращения 11.03.2021).

Поступила в редакцию: 27.03.2021

UDC 574.91:582.282.212(477.62)

NEW FOR DONBASS ALIEN FUNGUS *TAPHRINA CAERULESCENS* (DESM. & MONT.) TUL. (ASCOMYCOTA: TAPHRINALES) ON *QUERCUS RUBRA* L. IN ARBORETUM OF DONETSK BOTANICAL GARDEN

I.V. Bondarenko-Borisova, V.V. Martynov

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

The alien phytopathogenic fungus, *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (Ascomycota: Taphrinales), a highly specialized parasite of the species of *Quercus* L. genus was recorded for the first time for Donbass on the leaves of *Quercus rubra* L. in Arboretum of Donetsk Botanical Garden. The evaluation of distribution and intensity of disease development in two localities of *Q. rubra* revealed differences in these parameters in adult and young plants on the forest edges and within the stands. Taking into account the low harmfulness of the pathogen, the use of chemical methods for the control disease is impractical; however, annual monitoring of this pathogen in the plantations of oaks in Donbass is necessary.

Key words: alien species, introduction, Ascomycota, *Taphrina caerulescens*, *Quercus rubra*

Citation: Bondarenko-Borisova I.V., Martynov V.V. New for Donbass alien fungus *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. (Ascomycota: Taphrinales) on *Quercus rubra* L. in Arboretum of Donetsk Botanical Garden // *Industrial Botany*. 2021. Vol. 21, N 1. P. 96–100.