

УДК 632.4:630.416.3:582.287

ПЕЧЕНОЧНИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ *FISTULINA HEPATICA* FR. В БЕЛГОРОДСКИХ ДУБРАВАХ

А.В. Дунаев
Е.Н. Дунаева
С.В. Калугина

Белгородский государственный
национальный
исследовательский
университет,
Россия, 308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85
E-mail: kirgushenko@bsu.edu.ru

В статье рассматриваются вопросы биоэкологии, распространенности и вредоносности печеночницы обыкновенной *Fistulina hepatica* Fr., вызывающей комлево-стволовую гниль дуба черешчатого *Quercus robur* L. в Белгородских дубравах. По результатам полевых обследований и анализа полученных данных приводится описание экологических особенностей печеночницы, оценивается распространенность и вредоносность данного вида в приспевающих и спелых дубовых древостоях Белгородской области Российской Федерации.

Ключевые слова: печеночница обыкновенная, дуб черешчатый, комлево-стволовая гниль, распространенность заболевания, вредоносность, жизнеспособность деревьев.

Введение

Печеночница обыкновенная *Fistulina hepatica* Fr. – обычный спутник дуба черешчатого *Quercus robur* L. приспевающего, спелого и перестойного возраста по всему ареалу распространения дуба в Северном полушарии, а также – в Австралии [1]. Этот патогенный ксилотрофный базидиомицет вызывает гниль древесины живых деревьев дуба, ослабляя их и снижая их жизнеспособность. Отдельные аспекты биоэкологии, распространенности и вредоносности *Fistulina hepatica* рассматриваются в соответствующей литературе [1-9]. Для условий Белгородской области (южная лесостепь Восточной Европы), где произрастают дубравы с преобладанием дуба черешчатого, представляющие неперемный элемент лесостепного ландшафта, подобные исследования (за исключением единичных работ [7, 8]) практически не проводились. Поэтому мы поставили целью провести фитопатологическое обследование Белгородских и Шебекинских дубрав и уточнить особенности биоэкологии *F. hepatica*, оценить распространенность ее в дубовых древостоях и дать общую оценку вредоносности этого патогена в порослевых дубравах Белгородской области.

Объекты и методика

Объектом исследований являлись порослевые дубовые древостои 70–100-летнего возраста, расположенные в нагорных, байрачных и плакорных дубравах южной части Белгородской области Российской Федерации. Полевые обследования проводились в 2011 г. в дубовых древостоях Белгородского и Шебекинского районов Белгородской области. Приводим описание обследованных древостоев.

Урочище «Дубовое» (Белгородский лесхоз, Белгородское лесничество). Состав древостоя: 10Д+Кло+Лпм. Возраст (лет), средний диаметр (см), полнота, бонитет: 90; 28.2; 0.5-0.6; II. Урочище «Коровино» (Шебекинский, Архангельское). 5Д5Ясо+Кло+Лпм. 90; 29.0; 0.5-0.6; II. Лес «Шебекинская дача» (Шебекинский, Шебекинское). 8Д1Лпм1Кло+Ясо. 90-95; 29.0; 0.5-0.6; I-II. Дубрава «Архиерейская роща» (Белгородский, Белгородское). 10Д+Кло+Лпм. 70-80; 28.9; 0.5-0.6; II. Урочище «Рог» (Шебекинский, Шебекинское). 10Д+Кло+Лпм. 70-80; 28.2; 0.5-0.6; II-III. «Безлюдовский лес» (Шебекинский, Шебекинское). 10Д. 85; 27.4; 0.5-0.6; II-III.

Подробное описание методологии выполнения работы изложено в нашей статье, вышедшей ранее [10]. Отметим лишь, что распространенность (встречаемость) *F. hepatica* на живых деревьях дуба мы оценивали с учетом явных признаков ее присутствия, а именно, как отношение числа учтенных живых деревьев дуба с плодовыми телами патогена, что однозначно указывает на зараженность им дуба, к общему числу учтенных живых деревьев в составе древостоев. Вредоносность (степень вредоносности) оценивали с учетом распространенности патогена на живых деревьях, интенсивности вызываемого заболевания, состояния жизнеспособности пораженных деревьев, вероятности гибели пораженных деревьев вследствие поражения. Подчеркнем, что мы рассматриваем вредоносность в экологическом, а не в лесохозяйственном аспекте. Если хозяйственная вредоносность есть оценка потерь древесины (от гнили вызываемой

данным видом дереворазрушающих грибов) в переводе на полное ее разрушение (дм³ на 1 м³ объема ствола) [11], то экологическая вредоносность есть оценка снижения жизнеспособности и вероятности гибели деревьев в древостоях по причине активности данного вида дереворазрушающих грибов [12].

Результаты и обсуждение

Печеночница обыкновенная *Fistulina hepatica* Fr. – грибной организм, образующий крупные плодовые тела, относящийся к высшим грибам класса Basidiomycetes порядка Aphyllophorales [13].

В антропогенных дубравах Белгородской области *F. hepatica* поражает ядровую часть древесины дуба черешчатого. Вызывает темно-бурую комлевую или комлево-стволовую гниль, которая поднимается на высоту 1,3 м [8], но, вероятно, может распространяться и выше по стволу (до 2–4 м) [3].

Вызываемая гниль деструктивного типа (гриб усваивает и лигнин и целлюлозу). В I-II-ой стадиях гниения древесина буреет, но не снижает механических свойств, ее называют «бурый дуб» [3] (Brown Oak [1]). Кстати сказать, древесина дуба в этой стадии приобретает красивый рисунок и, поскольку не теряет прочности, высоко ценится как исходный материал в производстве мебели и декоративных вещей [1]. Во II-III-ей стадиях гниения древесина становится темно-бурой (в отличие от гнили от серно-желтого трутовика *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing., которая в конечной стадии имеет красно-бурый цвет), размягчается (распадается на призмочки) и становится хрупкой. По литературным данным [3] гниль, вызываемая *F. hepatica*, слабая неактивная; действие гриба на механические элементы древесины замедленное [6]. По данным австралийского ученого Донаубауера [14] патоген разрушает клетки запасующей паренхимы, которые являются главным местом аккумуляции крахмала. Не исключено, что патоген, используя свой ферментативный аппарат, в первую очередь частично разрушает оболочки клеток паренхимы, которые играют важную роль в хранении резервных материалов, и ассимилирует запасные вещества, отложенные в виде крахмала. После истощения запасного материала патоген начинает более полно разрушать механические элементы древесины.

Гриб способен развиваться как на живых деревьях дуба, так и на дубовых пнях. По результатам учетов находок плодовых тел гриба на мертвом и живом субстратах частота встречаемости его на живом субстрате, т. е. на живых деревьях, составляет 0,7-0,9 [9]. Его справедливо относят к группе факультативных сапрофитов (паразитов-сапрофитов) [5, 9].

Заражение дуба происходит посредством базидиоспор через морозобоины и трещины в коре в нижней части ствола, а также – грибницей, развивающейся на материнских пнях. Последний путь заражения характерен для порослевых древостоев.

Плодовые тела (базидиомы) патогена однолетние, как правило, одиночные, в молодом возрасте языковидной или сферической формы, розово-красные, мягкой консистенции, с бело-красными прожилками. Зрелые плодовые тела (рис. 1) имеют вид округлых или почкообразных мясистых подушковидных или плоских шляпок с короткими боковыми ножками. Размер зрелых плодовых тел 10–20 см в диаметре. Верхняя поверхность плодовых тел мясо-красная, с возрастом – красно-бурая. Гименофор – трубчатый, светло-коричневого (песочного) цвета, трубочки обособлены одна от другой. Внутренняя мякоть сочная, мясо-красная с белыми прожилками. Плодовые тела обычно формируются в трещинах коры ствола и комля, в местах морозобоин и в комлевых и комлево-гнездовых дуплах. При обследовании древостоев в 2011 г. мы вели учет базидиом патогена, обнаруженных на живых деревьях дуба (табл. 1). С большей степенью вероятности можно обнаружить базидиому патогена на дереве, имеющем комлево или комлево-гнездовое дупло, т. е. чаще поражаются и поражены деревья с неблагоприятным состоянием комлевой части.

Таблица 1

Распределение числа базидиом *F. hepatica* по месту их обнаружения на живых деревьях дуба

Древостой дубравы	Общее количество обнаруженных базидиом <i>F. hepatica</i> , шт. (%)	Количество базидиом <i>F. hepatica</i> , обнаруженных		
		в трещинах коры ствола или комля, шт. (%)	в местах морозобоин, шт. (%)	в комлевых и комлево-гнездовых дуплах, шт. (%)
«Дубовое»	10 (100.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	9 (90.0)
«Коровино»	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
«Шебекинская дача»	5 (100.0)	1 (20.0)	1 (20.0)	3 (60.0)
«Архиерейская роща»	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
«Рог»	8 (100.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	7 (87.5)
«Безлюдовский лес»	3 (100.0)	0 (0.0)	1 (33.3)	2 (66.7)
По всем древостоям	28 (100.0)	3 (10.8)	2 (7.1)	23 (82.1)



Рис. 1. Плодовое тело *F. hepatica* у основания ствола живого дуба



Рис. 2. Крона дерева дуба, пораженного *F. hepatica*, (категория состояния жизнеспособности III-IV) на фоне кроны рядом стоящего здорового дерева (категория состояния жизнеспособности I)

F. hepatica распространена по всему ареалу дуба в Северном полушарии и в Австралии [1]. В лесостепной зоне Восточной Европы *F. hepatica* – обычный консорт дуба в антропогенных дубравах приспевающего, спелого и перестойного возраста [4, 5, 7, 8]. Характерные плодовые тела этого гриба, формирующиеся во второй половине лета – осенью, почти всегда можно обнаружить у основания ствола живого дерева дуба, на усохшем тонкомерном дереве или же на дубовом пне при посещении (просто даже с рекреационной целью) дубового леса. По результатам наших рекогносцировочных обследований (табл. 2) распространенность *F. hepatica* в Белгородских дубравах на живых деревьях дуба составляет 0.5-5.0%.

Таблица 2

Распространенность *F. hepatica* с учетом явных признаков поражения деревьев дуба в древостоях обследуемых дубрав

Дубрава	Количество обследованных деревьев, шт. (D _{1,3} , см)*	Количество деревьев с явными признаками поражения (наличием базидиом <i>F. hepatica</i>), шт. (D _{1,3} , см)	Распространенность <i>F. hepatica</i> по явному признаку (наличию базидиом), %
«Дубовое»	202 (28.2)	10 (22.8)	5.0
«Коровино»	199 (29.0)	1 (28.0)	0.5
«Шебекинская дача»	200 (29.0)	5 (28.0)	2.5
«Архиерейская роща»	198 (28.9)	1 (24.0)	0.5
«Рог»	181 (28.2)	8 (27.5)	4.4
«Безлюдовский лес»	334 (27.4)	3 (25.3)	0.9

* – средний диаметр деревьев на уровне груди

Факт частой встречаемости базидиом патогена в комлевых и комлево-гнездовых дуплах пораженных деревьев (см. табл. 1) наводит на мысль о том, что распространенность печеночницы может находиться в зависимости от горизонтальной фитоценогической структуры дубовых древостоев, точнее, от выраженности ее, так называемой клоновой мозаичности [15]. Чем выше в составе древостоев деревьев, представляющих собой порослевые (клоновые) биогруппы, тем выше распространенность печеночницы. Порослевая (клоновая) биогруппа – это несколько близ стоящих дочерних деревьев, возобновившихся вегетативно (из спящих почек) от одного пня материнского дерева. Такие дочерние деревья часто имеют общее комлево-гнездовое дупло или гнездовую полость, оставшуюся в наследие от сгнившего материнского пня. Патоген, развиваясь на материнском пне, в дальнейшем способен заражать дочерние деревья.

Зависимость распространенности *F. hepatica* от выраженности клоновой горизонтальной структуры дубовых древостоев подтверждается на конкретных примерах. Обратимся к таблице 3, в которой приводятся данные о количестве деревьев клоновых биогрупп в числе всех учтенных деревьев (колонка 2), доле деревьев клоновых биогрупп в составе всех учтенных деревьев (колонка 3) и данные о распространенности *F. hepatica* в древостоях разных дубрав (колонка 4). Для сравнения мы выбрали две пары однотипных дубрав: дубраву «Архиерейская

роща» и урочище «Рог» (байрачные дубравы) и урочище «Коровино» и лес «Дубовое» (нагорные дубравы). Доля деревьев клоновых биогрупп (см. табл. 3) в составе древостоя «Архиерейской рощи» составляет 15.6%, распространенность *F. hepatica* – 0.5%. Доля деревьев клоновых биогрупп в составе урочища «Рог» составляет 33.7%, распространенность *F. hepatica* – 4.4%. Доля деревьев клоновых биогрупп (см. табл. 3) в составе древостоя урочища «Коровино» составляет 36.7%, распространенность *F. hepatica* – 0.5%. Доля деревьев клоновых биогрупп в составе леса «Дубовое» составляет 49.0%, распространенность *F. hepatica* – 5.0%.

Таблица 3

Зависимость распространенности *F. hepatica* от доли деревьев клоновых биогрупп в древостоях обследуемых дубрав

Дубравы	Количество деревьев клоновых биогрупп, шт.	Доля деревьев клоновых биогрупп, (%)	Распространенность <i>F. hepatica</i> ,%
Байрачные дубравы			
«Архиерейская роща»	31	31/198 (15.6%)	0.5
Урочище «Рог»	61	61/181 (33.7%)	4.4
Нагорные дубравы			
«Коровино»	73	73/199 (36.7%)	0.5
«Дубовое»	99	99/202 (49.0%)	5.0

По всем обследованным древостоям, диаметр пораженных деревьев (см. табл. 2) ниже среднего диаметра всех учтенных деревьев. Поражены, как правило, в большей степени деревья или низших ступеней толщины, имеющие дуплистый комель – наследие порослевой многовершинности, или же деревья низших и средних ступеней толщины с трещинами в коре, обнажениями древесины и дуплами в нижней части ствола. Реже – старовозрастные деревья высоких ступеней толщины с трещинами в коре и застарелыми обнажениями древесины в нижней части ствола.

Категория состояния жизнеспособности деревьев, пораженных *F. hepatica* (см. рис. 2), II-IV балла (причем, как правило, чем меньше диаметр зараженного дерева, тем хуже его состояние), тогда как в целом по древостоям она составляет I-II балла.

Сведения о распространенности печеночницы в дубравах не столь обширны. Известно, например, что в Поволжских пойменных дубравах 80–110-летнего возраста распространенность *F. hepatica* на живых деревьях дуба составляет 2.5–3.4% [4]. В Белорусских дубравах комлево-стволовыми гнилями поражено 2.0–5.2% деревьев [16]. Эти оценки, как видим, достаточно близки нашей оценке распространенности *F. hepatica*. В южно-лесостепных дубравах (Белгородская и Воронежская области) [7] комлевыми гнилями могут быть поражены 39.5% деревьев в отдельных древостоях приспевающего и 30.9% деревьев в некоторых древостоях спелого возраста. Но последние цифры, скорее всего, следует сравнивать с оцененной нами долей деревьев с пнями и дуплами в комлевой части (см. табл. 3, колонка «доля деревьев клоновых биогрупп»), которые всегда находятся в той или иной стадии разрушения и не только под воздействием *F. hepatica*.

Живых деревьев, сломанных по причине гнили от *F. hepatica*, нами не отмечено. И это, вероятно, следствие того, что гнили от *F. hepatica* малоактивная, так как патоген оказывает замедленное действие на механические элементы древесины. Вредоносность его заключается главным образом в том, что он разрушает клетки запасающей паренхимы, которые играют важную роль в хранении резервных материалов и являются главным местом аккумуляции крахмала. У пораженных деревьев дуба нарушается баланс крахмала в древесине, отчего снижается их жизнеспособность. В результате они теряют устойчивость к другим неблагоприятным факторам, таким как: засуха, листогрызущие вредители, опенок осенний. Деревья в составе клоновых биогрупп, отстающие в росте и пораженные печеночницей, чаще усыхают.

Выводы

1. Распространенность печеночницы обыкновенной *F. hepatica* на живых деревьях дуба черешчатого в Белгородских дубравах составляет 0.5–5.0%.
2. Распространенность печеночницы может находиться в зависимости от горизонтальной фитоценотической структуры дубовых древостоев, точнее, от выраженности ее, так называемой клоновой мозаичности: чем выше в составе древостоев деревьев, представляющих собой порослевые (клоновые) биогруппы, тем выше распространенность печеночницы.
3. Вредоносность печеночницы заключается главным образом в том, что она разрушает клетки запасающей паренхимы пораженных деревьев, в результате чего нарушается баланс

крахмала в древесине. Пораженные деревья снижают жизнеспособность и сильнее страдают от засухи, листогрызущих вредителей и опенка осеннего.

Список литературы

1. Pilat A., Usak O. Mushrooms. – Spring House. – Spring Place. – London NW5. – Printed in Czechoslovakia (S/V-51a). – 1953. – P. 18.
2. Ванин С.И., Журавлев И.И., Соколов Д.В. Определитель болезней древесных пород и кустарников, применяемых для лесозащитных насаждений. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1950. – 150 с.
3. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. – Киев: Вища школа, 1986. – 384 с.
4. Курненькова И.П. Фауна антропогенных пойменных дубрав Среднего Поволжья и ее учет в лесопользовании // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси. – 1998. – Вып. 48. – С. 281–284.
5. Харченко А. А. Экология и биоценологическое значение дереворазрушающих грибов в порослевых дубравах (на примере Воронежской области): Автореф. дис. ...к-та биол. наук. – Воронеж, 2003. – 24 с.
6. Фёдоров Н.И. Лесная фитопатология: Учебник. – Минск: БГТУ, 2004. – 461 с.
7. Калугина С.В. Экология грибных болезней дуба и их роль в деградации порослевых дубрав Белгородской области: Автореф. дис. ...к-та биол. наук. – Воронеж, 2006 – 23 с.
8. Дунаев А.В., Афанасенкова О.В. Макромицеты, поражающие стволую часть дуба в лесостепных дубравах // Защита и карантин растений. – 2009. – №2. – С.51-52.
9. Дунаев А.В. О склонности к паразитическому образу жизни некоторых ксилотрофных базидиомицетов, входящих в консорцию дуба // Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения. – Материалы Международной научно-практической конференции, Белгород, 18-21 мая 2009 г. – Белгород, 2009. – С. 210-212.
10. Дунаев А.В., Дунаева Е.Н., Калугина С.В. Ложный дубовый трутовик *Phellinus robustus* Bourd et Galz. в Белгородских дубравах // Научные ведомости БелГУ. – 2011. – №9 (104). Сер. Естественные науки. Вып. 15. – С.35-42.
11. Рублев С.И., Алексеев И.А. Комплекс дереворазрушающих грибов лиственницы Сукачева на пороге ареала // Лесной журнал. – 2004. – №6. – С.13-19.
12. Рожков А.А., Козак В.Т. Устойчивость лесов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
13. Мир растений. В 7 т. / А.Л. Тахтаджян (гл. ред.) и др. – Т.2. Грибы / под ред. М. В. Горленко. – 2-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1991. – 475 с.
14. Селочник Н.Н. Международный симпозиум «Факторы внешней среды и дуб: экологические и физиологические аспекты» (хроника) // Микология и Фитопатология. – 1995. – Т. 29. – Вып. 5-6. – СПб, «Наука». – С. 63-65.
15. Работнов Т. А. Фитоценология. – М., Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 384 с.
16. Фёдоров Н.И. Фитопатологическое состояние дубрав Беларуси // Дуб – порода третьего тысячелетия. – Сб. научн. тр. ин-та леса НАН Беларуси. – Гомель, 1998. – Вып. 48. – С. 295-300.

THE BEEFSTEAK FUNGUS *FISTULINA HEPATICA* FR. IN BELGOROD OAK FORESTS

A.V. Dunaev
E.N. Dunaeva
S.V. Kalugina

Belgorod State National Research
 University, Pobedy St., 85,
 Belgorod, 308015, Russia
 E-mail: kiryushenko@bsu.edu.ru

In the article the bioecology, distribution and injuriousness of beefsteak fungus *Fistulina hepatica* Fr. causing butt-trunk decay of English oak in the Belgorod oak forests is considered. On the basis of the results of field surveys and the analysis of the received data the description of ecological features of a beefsteak fungus is provided, prevalence and harmfulness of the given species in ripening and ripe oak forest stands of the Belgorod Region of the Russian Federation is estimated.

Key words: beefsteak fungus, English oak, butt-trunk decay, prevalence of disease, harmfulness, viability of trees.