

гемотоксины, обуславливающие патогенные свойства грибов.

7. Обнаружен в большом количестве проб анаморфный гриб *Aureobasidium pullulans*, способный развиваться в условиях дефицита кислорода, что наблюдается при загрязнении донных осадков нефтепродуктами.

8. В загрязненных биотопах исчезают стенобионтные, редкие виды, в частности, облигатно морские представители семейств Halosphaeriaceae и Dematiaceae.

Можно предположить, что динамика микоценоза в нефтезагрязненных морских грунтах в сторону доминирования токсикогенных видов родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Chaetomium*, *Cladosporium* и др. является дополнительным фактором, обуславливающим высокую токсичность нефтезагрязненных морских грунтов для организмов морского мейо- и макробентоса.

Для устойчивого функционирования морских сообществ опасны не только аварийные разливы нефти, но чрезвычайно опасно долговременное хроническое загрязнение углеводородами морских вод, что приводит к нарушению структурно-функциональных характеристик морских сообществ, нарушению трофических связей, накоплению продуктов биодеструкции нефти в окружающей среде и в гидробионтах при разложении нефти микроорганизмами – редуцентами, в том числе микроскопическими грибами, увеличение доли углеводородокисляющих и токсигенных штаммов морских грибов, способствующих ликвидации

последствий попадания углеводородов нефти в морскую среду и поддерживающих гомеостаз морских сообществ.

Исследования микобиоты нефтезагрязненных морских грунтов поддержаны грантом ДВО РАН № 15-1-6-012 "Устойчивость и безопасность морских и прибрежных экосистем в современных условиях".

Список литературы

1. Зверева Л.В., Борзых О.Г. Микологические аспекты биологической безопасности Дальневосточных морей России. Биологическая безопасность дальневосточных морей Российской Федерации. Мат. Целевой комплексной программы ориентир. фундам. научн. исследований. ДВО РАН на 2007-2012 гг. Отв. ред. А.В. Адрианов. Владивосток: Дальнаука. 2014: 370-408.
2. Билай В.И., Коваль Э.З. Рост грибов на углеводородах нефти. Киев: Наукова думка. 1980: 280 с.
3. Артемчук Н.Я. Микофлора морей СССР. М.: Наука. 1981: 192 с.
4. Пивкин М.В. Вторичные морские грибы Японского и Охотского морей. Дис. ... докт. биол. наук. Владивосток. 2010: 404 с.
5. Chen Bi-e, Liu Zu-tong. Shiyou xuebao. Shiyou jiaogong = Acta Petrol Sin Petrol Proc Sec. 2002; 18(3): 13-17. [Биотрансформация углеводородов нефти морскими мицелиальными грибами].

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НЕКРОЗА ВЕТВЕЙ ЯСЕНЯ, ВЫЗВАННОГО ИНВАЗИВНЫМ ПАТОГЕНОМ *HUMENOSCYPHUS FRAXINEUS* BARAL ET AL., В ПОДМОСКОВЬЕ И ВДОЛЬ АВТОТРАССЫ М1

Звягинцев В.Б.¹, Баранов О.Ю.², Пантелеев С.В.²

¹Белорусский государственный технологический университет, Минск

²Институт леса НАНБ, Гомель

В конце XX – начале XXI вв. ясеневые насаждения Европы охватила эпифитотия халарового некроза ветвей (суховершинности), вызываемая аскомицетом *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz, Nosoia, (= Basionym: *Chalara fraxinea* T. Kowalski; = Synonym: *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz et al.). Естественный ареал патогена расположен на Дальнем Востоке. В Беларуси *H. fraxineus* выявлен в 2010 г. [1], проникнув, по-видимому, с территории Польши, где был впервые описан в 2006 г. [2]. К 2014 г. заболевание стало причиной гибели более 54% ясеневых насаждений Беларуси [5], а в странах Западной Европы последствия оказались еще более катастрофическими.

Имеются сведения о продвижении инвазии на Юго-Восток и Северо-Восток от места первого обнаружения. Опубликованы сведения о выявлении *H. fraxineus* в ясенниках Украины [3] и в Северо-Западных регионах РФ [4].

Цель работы – изучение распространения инвазии *H. fraxineus* по ареалу ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) в восточном направлении. Рекогносцировоч-

ное обследование ясеневых насаждений было проведено в сентябре 2014 г. на территории Московского государственного университета леса, в аллеях вдоль железных и автомобильных дорог Мытищинского, Одинцовского и Рузского районов Московской области и вдоль автотрассы М1 от Москвы до границы с Республикой Беларусь.

При обследовании было отобрано 10 образцов пораженных ветвей и побегов для микологической и генетической идентификации возбудителя заболевания методом ПЦР–ПДРФ-анализа с последующим секвенированием. Учитывая прогрессирующее инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. в Подмоскowie, повреждения которой также приводят к отмиранию ветвей, суховершинности и гибели отдельных деревьев, при обследовании фиксировали и наличие поселений этого вредителя.

Древесные растения из рода ясеневых широко использовались в Подмоскowie с целью озеленения автомобильных и железных дорог. Особенно много чистых ясеневых посадок или в смеси с тополями, яв-

зами и кленами вдоль трассы М1 от Москвы до Вязьмы. Ясеновые 1–2-рядные посадки часто образуют здесь непрерывные аллеи длиной до 10 км. Далее до границы Беларуси встречаются лишь единичные небольшие по протяженности аллеи, приуроченные в основном к населенным пунктам. Необходимо отметить заброшенное состояние большинства придорожных полос, отсутствие уходов, повреждение посадок пожарами, загрязнение бытовыми отходами. В придорожных аллеях доминируют североамериканские виды ясеней – *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. и *F. lanceolata* Borkh. Аборигенный вид, ясень обыкновенный *F. excelsior* L., отмечен только в виде отдельных деревьев на территории МГУЛ, изредка встречается в придорожных посадках и в качестве примеси входит в состав лесных насаждений, примыкающих к автотрассе М1.

Визуальная диагностика состояния ясеня повсеместно выявляла симптомы болезни в виде усохших крупных ветвей в различных частях кроны, усохших побегов текущего года, некротизированных участков ветвей вокруг листовых рубцов, водяных побегов на стволах и крупных ветвях, некротических язв на крупных ветвях и стволах, преждевременно усохших листьев с бурными пятнами и побуревшей центральной жилкой и черешком.

В отличие от повреждений ясеновой изумрудной узкотелой златкой, интенсивность которых снижается по мере удаления от Москвы (последние заселенные деревья выявлены у н. п. Андрейково под Вязьмой и у н. п. Семиречье под Смоленском), четких закономерностей в распространенности некроза не выявлено. Поражённость побегов текущего года составляла от 10 до 90%. Причем, если в Мытищинском районе отмечалась минимальная пораженность (10%), то в соседних Одинцовском и Рузском – 60 и 50% соответственно, а в Гагаринском районе Смоленской области только 30%. К примеру, в Беларуси, при встречаемости 100%, пораженность заболеванием средневозрастных деревьев в первом ярусе лесных насаждений составляет $42,9 \pm 4,2\%$ [5].

В большей степени некрозом повреждается пневая поросль, молодые побеги которой достигают длины до 1 м и несут большое количество листвы, считающейся «воротами» инфекции. Укороченные побеги взрослых деревьев поражаются в меньшей степени, что может быть связано с меньшим количеством несомых листьев.

Меньшую устойчивость к халаровому некрозу проявляет ясень обыкновенный, причем если на нелесных землях болезнь носит, как правило, хроническую форму, то в лесных насаждениях отмирание деревьев происходит более интенсивно за счет заражения корней ослабленных некрозом ясеней вторичными патогенными – ксилотрофными грибами *Armillaria*

borealis Marxm., Korhonen и *A. cepistipes* Velen [6].

В аллеях Подмосквья, стволы ясеневых деревьев практически повсеместно отработаны узкотелой изумрудной златкой и погибли. Однако из-за неспособности златки заселять прикорневую часть у молодых и средневозрастных деревьев наблюдается высокая порослевая активность, что способствует интенсивному развитию некрозов.

Из древесины и луба побегов на границе некротизированных и живых тканей путем выделения на твердую питательную среду были получены колонии мицелия, сходные по типу и окраске с колониями *H. fraxineus*, имеющимися в коллекции чистых культур кафедры лесозащиты и древесиноведения БГТУ. Через 2 мес сформировались бутылковидные конидионосцы, характерные для этого вида. По результатам ПЦР–ПДРФ-анализа в 5 образцах были выявлены видоспецифические рестрикционные спектры, идентичные *H. fraxineus*, что было впоследствии подтверждено секвенированием.

Судя по характеру распространенности некроза ветвей ясеня, вызванного патогеном *H. fraxineus*, инвазия этого гриба достигла Московской области несколько лет назад и создает дополнительную угрозу выживанию как местного так и интродуцированных видов ясеня.

Список литературы

1. Zvyagintsev VB, Baranov OYu, Melnik LF. Pathogenic fungal diseases of branches of the ash in the drying out plantations in Belarus. Fungi and lichens in the Baltics and Beyond: XVIII Symp. of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Lithuania, Dubingiai, Sep. 19–23. 2011: 21.
2. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *Forest Pathology*. 2006; 36: 264.
3. Мешкова В.Л., Давиденко Е.В. Насекомые и возбудители болезней ясеня на востоке Украины. *Совр. сост. и персп. охраны и защ. лесов в системе устойчив. разв. Гомель*. 2013: 96–100.
4. Шабунин Д.А. и др. Усыхание ясеня на территории памятника природы "Дудергофские высоты", вызванное грибом *Humenoscyrphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор. *Тр. СПб НИИ лесн. хозяйства*. 2012; 1–2: 70–9.
5. Звягинцев В.Б., Шарандо А.В., Филиппович В.Н. Роль халарового некроза в процессе деградации ясенников Беларуси. *Лесн. охотн. хоз.* 2014; 9: 8–11.
6. Звягинцев В.Б., Сазонов А.А. Массовое усыхание ясеня в Беларуси. В сб.: «Грибные сообщества лесных экосистем». Под ред. В.И. Крутова, В.Г. Стороженко. М.–Петрозаводск: КНЦ РАН. 2012; 3: 192 с.