

по сравнению с фоновой. Эндоассоциация как совершенно новая уникальная природная структура со своими специфическими особыми чертами позволяет не только выжить в современной непростой экологической ситуации, но и удерживать ареал в конкурентной борьбе с другими организмами.

Литература

1. Каратыгин И.В. Коэволюция грибов и растений / И.В. Каратыгин. – СПб: Гидрометеоиздат – 1993. – 118 с.
2. Колмаков П.Ю. Проникновение грибного компонента в корневые окончания *Picea abies* (L.) Karst. / П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова // Веснік ВДУ. – 2017. – № 4 (97). – С. 40 – 47.

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

А.В. Константинов, С.В. Пантелеев

Институт леса НАН Беларуси,
e-mail: avkonstantinof@mail.ru

PHYTOPATHOLOGICAL EVALUATION OF DECORATIVE PLANTS OF CONIFEROUS TREE AND SHRUBS USING MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS

A.V. Konstantinov, S.V. Panteleev

Genetic analyzes of the microflora and species composition of insect pests on some species of coniferous ornamental plants cultivated in urban conditions have been carried out. The causative agents of infectious diseases (*Phoma*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Teratosphaeria*, *Epicoccum*), as well as a number of phytophages, including the invasive species *Cinara cupressi*, have been identified.

Интродукция новых видов и сортов декоративных растений для озеленения путем ввоза посадочного материала иностранного производства может являться неконтролируемым источником вредителей и возбудителей болезней, которые после попадания в благоприятные условия зачастую быстро распространяются, что впоследствии приводит к существенному ущербу насаждениям, включая аборигенную флору.

В декоративных насаждениях городов Гомель и Жодино с хвойных древесно-кустарниковых растений в декабре отбирали экспериментальный материал (фрагменты тканей хвои и древесины побегов, вредителей) с признаками поражения: усыхание, побурение тканей, наличие признаков вредителей. Всего было исследовано 72 образца растительного материала и 21 образец насекомых (с учетом яйцекладок).

Молекулярно-генетический анализ состоял из выделения суммарной ДНК из растительных тканей модифицированным СТАВ-методом; проведения полимеразной цепной реакции с использованием смеси «Thermo Fisher» (США) и универсальных праймеров; электрофоретического разделения продуктов ПЦР в 1,5% агарозном геле и фотодокументирования с применением системы Image Master («Amersham Pharmacia Biotech», Великобритания).

Для идентификации выявленных видов грибов, бактерий и вредителей проведены ПЦР-анализ и секвенирование видоспецифических ДНК-локусов: грибы – локусы рДНК 18S рРНК, ВТС1, 5,8S рРНК, ВТС2, 28S рРНК; бактерии – локус рДНК 23S рРНК; насекомые – локус COI мтДНК (ген субъединицы 1 цитохромоксидазы). ПЦР-анализ выполнен с использованием термоциклеров GeneMax (Bioer Technology, Китай). Секвенирование проводилось на базе генетического анализатора ABI PRISM® 310 Genetic Analyzer (Thermo Fisher Scientific, США). Молекулярно-генетическая идентификация видов осуществлялась в базе данных международного генного банка NCBI (Национальный центр биотехнологической информации, США).

В ходе исследования в экспериментальном материале идентифицированы насекомые-вредители, болезнетворные агенты грибной природы, а также непатогенная сапрофитная микрофлора.

В тканях ели, можжевельника и туи в местах повреждения коры идентифицирован патогенный гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., ассоциированный с отмиранием побегов и ветвей у широкого спектра растений. Болезни способствует густота веток и кроны. Инфекция сохраняется в трещинах коры и растительных остатках (хвоя и др.).

В веточках ели и можжевельника с признаками потемнения древесины и усыхающих хвоинках идентифицированы патогенные грибы родов *Cladosporium* и *Teratosphaeria*, которые развиваются как вторичный фактор на фоне поражения насекомыми и общего ослабления растения.

В образцах ели (усохшая хвоя и хвоя с апотециями) диагностирован комплекс фитопатогенных грибов рода *Lophodermium*, вызывающих заболевание типа «шютте», приводящее к полному усыханию и опадению хвои.

В бурой хвое ели идентифицирован патогенный гриб *Epicoccum nigrum* Link. – возбудитель эпикоккоза хвойных пород (рис. 1а),

поражающий, в основном, растения до 2-х летнего возраста. Однако болезнь может отмечаться и на взрослых экземплярах.

Анализ тканей с усыхающих верхушек в образцах туи показал, что симптом вызван патогенным грибом *Phoma macrostoma* Mont. – возбудителем фомоза (рис. 1б). Грибы рода *Phoma* – факультативные паразиты, которые повсеместно обитают в почве. У хвойных фомоз наиболее часто вызывают виды: *Ph. pomorum* Thü., *Ph. macrostoma* Mont., *Ph. herbarum* Westend. Симптоматика болезни слабо зависит от конкретного вида гриба.



Рисунок 1 – Симптомы поражения грибной инфекцией исследованных декоративных видов хвойных

В древесине веточек туи наблюдалось побурение тканей сердцевины связанное с развитием сапрофитной грибной и бактериальной микрофлоры. Генетический анализ установил наличие в тканях сердцевины побегов (рис. 1в) сапрофитных грибов семейства *Sporormiaceae* (виды родов *Preussia* и *Rousoella*), а также эндофитного гриба *Camarosporium leucadendri* Marinc. et al. Виды рода *Camarosporium* ведут как сапрофитный, так и паразитический образ жизни. Отмечалось также развитие видового комплекса бактерий *Ralstonia pickettii* (Ralston.) Yabuuchi (Ральстония Пикетта), изоляты которого, по литературным данным, являются антагонистами бактериальной инфекции и не вредоносны для растений.

В местах поражения насекомыми в древесине веточек туи отмечалась инфекция сапрофитных грибов рода *Muriphaeosphaeria*. Виды данного рода питаются мертвыми растительными остатками на усыхающих ветвях и стволиках деревьев.

Выявленные комплексы патогенной и сапрофитной микрофлоры в исследованных образцах свидетельствует о том, что первопричина заболевания носила неинфекционный характер, так как диагностированные виды поражают только ослабленные растения. Причинами ослабления растений могут служить: нарушение правил ухода за хвойными растениями, неблагоприятные климатические условия, поражение насекомыми.

В ходе детального осмотра частично усохших побегов туи были обнаружены особи сосущих насекомых-вредителей хвойных – ложнощитовок из рода *Parthenolecanium* (рис. 2, 1а). Под «щитками» сохранилось лишь незначительное количество мертвых особей.

На побегах туи в значительном количестве были обнаружены особи насекомых в виде белых бугорков 3-4 мм с желтовато-бурым «щитком» в центре, идентифицированные как щитовки *Carulaspis juniperi* Bouche. Данный вид является широко распространенным, поражение им растений не приводит к гибели последних, однако садовые экземпляры зачастую существенно ослабляются и теряют декоративность в связи с возникновением бурой пятнистости на местах питания этих вредителей (рис. 2, 1б). В отдельных случаях были обнаружены точечные ходы грызущих насекомых-вредителей (рис. 2, 1в).

Детальный осмотр побегов из образцов кипарисовика и можжевельника позволил обнаружить группу мертвых особей крылатых форм тлей *Anoecia* spp. – сосущих вредителей хвойных растений (рис. 2, 1г).

СРАВНЕНИЕ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА *SPIRAEA* L.

Кузьмина Т.В., Торопова Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», nagornykh.t@mail.ru,
79139148962@yandex.ru

COMPARISON OF ENTOMOCOMPLEXES OF WOODY PLANTS OF THE GENUS *SPIRAEA*

Kuzmina T.V., Toropova E.Yu.

The results of the insect taxonomic groups study on three *Spiraea* L. spicy: *S. chamaedryfolia*, *S. trilobata*, and *S. betulifolia* are presented. The greatest insect's biological diversity and abundance were revealed during the *S. trilobata* flowering period.

В условиях Сибири, где спектр растений местной арборифлоры, используемой в зеленых насаждениях, ограничен, интродукция растений