

ИНВАЗИВНЫЙ ПАТОГЕН *PHYTOPHTHORA ALNI* НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Phytophthora de Bary – род патогенных оомицетов, включающий в себя около 210 описанных видов. Фитофтора за относительно короткий промежуток времени разрушает растения, принося огромный экономический ущерб сельскому и лесному хозяйству. К данному роду относится патоген *Phytophthora* × *alni* Brasier et S.A. Kirk, вызывающий отмирание черной и серой ольхи.

P. ×alni впервые была обнаружена в Британии в 1993 году на ольхе черной, а в континентальной Европе выявлена в Бельгии в только сентябре 1999 года [1]. Массовое усыхание ольхи было отмечено в конце 20-го века, что в начале связывали с климатическими факторами, но до 1990 года не было сообщений об эпидемии. Было маловероятно, что внезапные заболевания деревьев оказались вызваны местным видом *Phytophthora*, поскольку данный патоген и *Alnus glutinosa* L. достаточное время обитают в одной и той же среде обитания, а именно на заболоченных и влажных местах, и их взаимоотношения всегда оставались несовместимыми.

За последующие 15 лет *P. ×alni* распространилась по всей Европе, а в 2014 году впервые обнаружена на территории Беларуси в Гомельском лесхозе [2]. Относительно массовое поражение ольхи выявлено в насаждениях национального парка «Браславские озера», где фитофтора выявлена в 11 лесных массивах с групповым повреждением и гибелью деревьев. Патоген, вероятно, попал из Западной Европы в Польшу преимущественно путем товарных отношений, а затем по водотокам на юг Беларуси. Высокий риск обнаружения *P. ×alni* на территории России и Украины.

Симптоматика болезни во всех случаях поражения одинакова. Зараженная ольха имеет низкий прирост, пожелтевшие и преждевременно опадающие листья, а на нижней части ствола заметны черные или ржавые пятна, указывающие на гибель флоэмы. Патоген поражает сосудистую систему и вызывает некроз. В кроне дерева появляются сухие ветви. Водные объекты, чаще всего близлежащая река, являются основным источником заражения. Зооспоры, попадая в воду, переносятся течением на значительное расстояние. Так, подавляющая часть растущих деревьев вблизи водоемов предрасположена к пора-

жению и массовой гибели ольхи в Беларуси, где речная сеть густо покрывает рельеф территории, а 60% рек протекает у границ страны [7].

Исследователи из Германии доказали, что *P. ×alni* – самый агрессивный вид из рода *Phytophthora*. Организм способен двигаться по пораженным тканям растений в среднем на 1,6 мм в сутки [3], что доказывает агрессивность патогена.

Изучение выживаемости *P. ×alni* в зимних условиях Чешской Республики показало, что после зимы со средней температурой 1,96°C выживаемость патогена составила 2,7%, тогда как в условиях мягкой зимы со средней температурой 2,54°C патоген сохранялся значительно лучше и выжил в 26% случаях [4].

Сравнение климата Чешской Республики и Республики Беларусь показало, что среднесуточные температуры в Чехии по данным за 2023 год в теплый и холодный сезоны зарегистрированы выше 20°C и не ниже -3°C соответственно. В Беларуси в 2023 году наблюдалось аномальное положительное отклонение температур от нормы. Средняя температура в январе составила -0,7°C, а в августе – +21°C, что близко к показателям на территории Чехии. На основании этих данных можно сделать вывод о высоком потенциале выживаемости и распространения *P. ×alni* в Беларуси в условиях глобальных климатических изменений.

Исследования, проведенные в Италии, показали, что симптомы фитофтороза может вызывать не только вид *P. ×alni*, но и большое количество иных видов оомицетов [5]. Ольха, по-видимому, восприимчива ко многим видам *Phytophthora*, однако лишь немногие из них вызывают повреждение в полевых условиях (Jung et al. 2018). Видовой комплекс *P. ×alni*, включающий *P. uniformis*, *P. ×multiformis* и *P. ×alni*, считается основной причиной сокращения численности ольхи в Европе (Husson et al. 2015; Jung et al., 2018). Среди этих трех видов наиболее распространен *P. ×alni*, а наиболее агрессивны – *P. ×multiformis* и *P. ×alni* (Naque et al. 2015). Следует говорить об исходящей опасности со стороны не только одного вида, но и сразу нескольких, поражающих одновременно.

Эксперимент в Польше показал патогенность *P. ×alni* [6]. Выяснилось, что наиболее агрессивными изолятами оказались те, что взяты непосредственно из коры зараженного дерева, а не из ризосферы и близлежащей воды. Предположительно, вирулентность изолятов, взятых из коры, связана с беспрепятственным распространением гриба по субстрату и его целью на заражение, а не размножение. Зооспоры в почве и воде оказались больше, чем зооспоры из зараженной коры.

P. ×alni внесен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. На территории республики уже произошло массовое усыхание ясеневых и вязовых лесов. Черная и серая ольхи занимают 11,5% площади лесных насаждений Беларуси. Древесина ольхи имеет высокий спрос на внешних и внутренних рынках. Потенциальная угроза ценной породе, исходящая от нового инвазивного вида, на примере Европы, колоссальная. При высокой степени заражения ольховых лесов предлагается заболачивать или вырубать насаждения, что приведет к значительному ущербу в сфере лесного хозяйства.

Для предотвращения существенных потерь для экономики Беларуси, связанных с массовым повреждением ольховых лесов, следует локализовать места поражения и изучить свойства инвазивного патогена на нашей территории, после чего оценить возможность по реализации защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cavelier M., Claessens H., Etienne M. Premier signalement du Phytophthora de l'aulne (*Alnus glutinosa*) en Belgique //Parasitica. – 1999. – Т. 55. – №. 2-3. – С. 63-71.
2. Zviagintsev V. et al. Global risks of biological invasions of phytopathogenic organisms and improvement of the quarantine monitoring system using computer modeling //Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Т. 18. – №. SI 5 (75). – С. 569-581.
3. Phytophthora- und Pythium-Isolate im Pathogenitätstest mit dreijährigen Erlenpflanzen (*Alnus glutinosa*) – Erregervirulenz und Wirtsreaktionen. Journal for Cultivated Plants 57: 193.
4. Wingfield M. J. Global change and tree diseases: New threats and new strategies //Global change and forest diseases: new threats, new strategies. Diez J., Martínez-Álvarez P., Romeralo C.(eds.). Cantabria. – 2001. – С. 269-269.
5. Bregant, C.; Sanna, G.P.; Bottos, A.; Maddau, L.; Montecchio, L.; Linaldeddu, B.T. Diversity and pathogenicity of Phytophthora species associated with declining alder trees in Italy and description of Phytophthora alpina sp. nov. Forests 2020, 11, 848. [CrossRef].
6. Aleksandra Trzewik, Robert Maciorowski and Teresa Orlikowska, Pathogenicity of Phytophthora × alni Isolates Obtained from Symptomatic Trees, Soil and Water against Alder.
7. Лопух П.С. Гідраграфія Беларусі: вучэб. дап. для студ. геаграф. фак-та БДУ. — Мн.: БДУ, 2004. — 204 с.