

Zamieranie jesionu wyniosłego jest obecnie jednym z głównych problemów ekologicznych na naszym kontynencie. Przewiduje się, że w niektórych lasach ponad 80% drzew tego gatunku umrze z powodu tej choroby. Zamieranie jesionu spowodowane jest przez patogen grzybiczy o łacińskiej nazwie *Hymenoscyphus fraxineus*. Od roku 1992, kiedy po raz pierwszy zaobserwowano zamierania jesionów w polskich lasach, poznano wiele procesów biologicznych związanych z chorobą tego gatunku, jednak ich molekularne podstawy wciąż pozostają nie do końca poznane. W szczególności, nie wiemy jak ściany komórkowe, czyli zbudowane z wielocukrów osłony chroniące komórki jesionu przed infekcją, są degradowane przez patogen, co jest krokiem koniecznym dla rozrostu komórek grzybiczych w tkankach jesionu. Ponadto, nie wiemy czy i w jaki sposób komórki jesionu identyfikują fragmenty patogenu grzybiczego oraz czy ta identyfikacja umożliwi uruchomienie odpowiedzi ochronnych w roślinie. Uzyskanie odpowiedzi na te pytania mogłoby umożliwić opracowanie nowych sposobów doboru osobników jesionu odpornych na zamieranie, pozwalając na zachowanie tego cennego gatunku w europejskich lasach.

Aby badać molekularne podstawy zamierania jesionu wyniosłego nasz projekt, realizowany przy współpracy z Uniwersytetem Cambridge oraz Uniwersytetem Warwick z Wielkiej Brytanii, będzie badał zmiany w strukturze polisacharydów roślinnych ścian komórkowych wywołane infekcją komórek jesionu przez *Hymenoscyphus fraxineus*. W pierwszej kolejności sprawdzimy zmiany w strukturze polisacharydów ściany komórkowej wywołane przez infekcję *Hymenoscyphus fraxineus* w osobnikach jesionu wyniosłego rosnących w lasach w różnych częściach Polski. Próbkę liści oraz drewna z chorych, zdrowych oraz odpornych na zamieranie drzew poddane zostaną analizie biochemicznej i genetycznej w celu określenia, które cukry ściany komórkowej ulegają rozkładowi w trakcie infekcji oraz jakie geny związane z wytwarzaniem ściany komórkowej oraz z odpornością są aktywowane przez drzewa podczas rozwoju infekcji patogenem. Oprócz badań biochemicznych użyjemy również kultur komórkowych jesionu wyniosłego aby odtworzyć proces infekcji patogenem w warunkach laboratoryjnych. Dzięki współpracy z Uniwersytetami z Cambridge i Warwick będziemy śledzić zmiany w ścianach komórkowych zainfekowanych kultur komórkowych jesionu, używając technik takich jak mikroskopia konfokalna, spektrometria mas i rezonans magnetyczny ciał stałych. Pełne wykorzystanie tych nowatorskich technik jest możliwe tylko, gdy analizuje się kultury komórkowe jesionu. Ponadto, w tym roku nasz zespół przeprowadził pierwszą udaną modyfikację genetyczną komórek jesionu wyniosłego. W tym projekcie chcemy użyć tego przełomowego odkrycia aby zmienić wielocukry tworzące roślinne ściany komórkowe w taki sposób aby uniemożliwić infekcję komórek jesionu przez patogen. To pozwoli nam ustalić czy zmienność w strukturze ścian komórkowych może być cechą umożliwiającą dobór osobników jesionu odpornych na zamieranie. W naszym projekcie planujemy również badania nad patogenem *Hymenoscyphus fraxineus*. Z wykorzystaniem technik biochemicznych oraz analiz genetycznych chcemy ustalić czy fragmenty wielocukrów grzybiczych aktywują odpowiedzi obronne w komórkach jesionu. Dodatkowo planujemy zbadać jakie enzymy umożliwiają patogenowi rozkład ścian komórkowych drzewa.

Jesion wyniosły jest gatunkiem o szerokim zasięgu geograficznym, a pozyskane z niego drewno jest cennym surowcem dla przemysłu drzewnego. Z tych powodów gatunek ten ma znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne, a badanie procesu zamierania jesionu leży w interesie całego społeczeństwa. Zamieranie jesionu ma druzgocący wpływ na europejskie ekosystemy leśne, z bardzo wysoką śmiertelnością zakażonych drzew w większości badanych lasów. Co ciekawe, w zbadanych populacjach, niektóre drzewa są odporne na zamieranie wywołane przez *Hymenoscyphus fraxineus*. Molekularne podstawy tej odporności nie są do końca poznane i chęć zbadania ich jest dla nas jednym z głównych naukowych powodów podjęcia tej tematyki badawczej. Nasza obecna hipoteza badawcza postuluje, że odporność jesionu na zamieranie wywodzi się, przynajmniej częściowo, z różnorodnej budowy molekularnej ścian komórkowych otaczających komórki jesionu. Sprawdzenie tej hipotezy może nam pozwolić na zidentyfikowanie biochemicznych struktur ścian komórkowych, które mogą spowalniać rozwój choroby. Chęć zidentyfikowania tych struktur odpowiedzialnych za odporność jest kolejnym powodem podjęcia przez nas tej tematyki badawczej.

Szeroka gama umiejętności członków zespołu badawczego oraz umiejętność modyfikacji genetycznej komórek jesionu wyniosłego są głównymi zaletami naszego projektu. Całościowa analiza ścian komórkowych połączona z modyfikacjami genetycznymi roślinnych kultur tkankowych umożliwi nam zbadanie roli wielocukrów w zamieraniu jesionu na niespotykaną wcześniej skalę. Dzięki modyfikacji genetycznej komórek jesionu planujemy stworzyć innowacyjny sposób badania procesu zamierania co powinno zrewolucjonizować badania prowadzone przez innych naukowców. Odkrycia w dziedzinie fitopatologii, które możemy poczynić dzięki zbadaniu do jakiego stopnia modyfikacja struktury ścian komórkowych bierze udział w procesie zamierania jesionu mogą mieć przełomowe znaczenie dla ochrony również innych niż jesion wyniosły gatunków drzew. Dlatego też sądzimy, że nasze badania mogą w przyszłości pozwolić na dobór drzew odpornych na patogeny co umożliwi skuteczne zachowanie ekosystemów leśnych dla przyszłych pokoleń.