

Streszczenie

Polska od wielu lat jest liderem w produkcji jabłek w UE (4 miliony ton w roku 2021) i niezmiennie utrzymuje trzecie miejsce na świecie po USA i Chinach. Aktualnie wśród sadowników pochodzących z krajów europejskich (w tym z Polski), ankietowanych pod kątem potrzeb związanych z prowadzeniem uprawy jabłoni, najczęściej trudności sprawiają im zagadnienia związane ze sposobami zwalczania chorób i szkodników. Uciążliwymi i trudnymi do pokonania chorobami jabłoni są: zaraza ogniowa, powodowana przez bakterie *Erwinia amylovora*, parch jabłoni (czynnik sprawczy, grzyb *Venturia inaequalis*) oraz mączniak jabłoni (grzyb *Podosphaera leucotricha*).

Zaraza ogniowa jest chorobą o charakterze systemicznym, więc gdy bakterie wnikną do wnętrza rośliny nie ma sposobu na ich ograniczenie czy wyniszczenie. Z kolei zwalczanie parcha jabłoni i mączniaka jabłoni wymaga bardzo dużej liczby zabiegów środkami chemicznymi (około 25 w sezonie). Skutkuje to tym, że jabłoń jest uprawą sadowniczą, w której zużywa się najczęściej środków ochrony roślin. Prowadzi to do ryzyka pozostałości pestycydów w spożywanych owocach oraz zanieczyszczenia środowiska.

Preparaty miedziowe są podstawą w zwalczaniu zarazy ogniowej i ważnym elementem w walce z parchem jabłoni. Mają one jednak liczne ograniczenia, z których najważniejszym jest działanie powierzchniowe. Preparaty te są dodatkowo wyłącznie bakteriostatykami względem bakterii *E. amylovora*. Obecnie jest tendencja do ograniczania stosowania preparatów z tej grupy, ze względu min. na toksyczność dla środowiska. Sadownicy wykonywujący zabiegi związkami miedzi są w stanie zanieczyścić glebę tym pierwiastkiem w podobny sposób jak robi to przemysł ciężki. Dodatkowo miedź powoduje dezaktywację pyłku kwiatowego, co może wpływać na obniżenie plonu i mieć duże znaczenie, zwłaszcza w dobie deficytu zapylaczy, dla których pierwiastek ten również jest toksyczny. Niezależnie od wymienionych wad, preparaty miedziowe pozostają jedyną grupą skutecznych bakteriostatyków względem *E. amylovora*. Nie jest wykluczone, że w nieodległej przyszłości, powstaną pewne ograniczenia związane z ich stosowaniem, a nawet całkowity zakaz aplikacji. Nowe „powierzchniowe zamienniki”, w walce z tą chorobą, zawsze będą mało skuteczne, ze względu na charakter patogena (rozprzestrzenianie się systemiczne). Może to doprowadzić do wytworzenia poważnej luki w programie ochrony jabłoni przed tą groźną chorobą.

Alternatywą do chemicznych środków ochrony może być indukcja odporności roślin, która polega na czasowym wytworzeniu barier ograniczających lub uniemożliwiających rozwój chorób. Z dotychczas poznanych induktorów odporności jabłoni na zarazę ogniową literatura, w tym najnowsza, wymienia min. preparat Bion® (BTH) i Regalis 10 WG (proheksadion wapnia). Natomiast brak jest nowych i skutecznych induktorów odporności jabłoni na tę chorobę. Z kolei istnieje bardzo wąska grupa związków chemicznych mogących indukować odporność na choroby grzybowe, takie jak parch jabłoni czy mączniak jabłoni.

Celem badań, ujętych w projekcie, jest synteza nowych związków chemicznych mających potencjalnie właściwości induktorów odporności roślin na patogeny oraz testowanie ich ochronnego działania na jabłoni przeciwko najważniejszym jej chorobom (zaraza ogniowa, parch jabłoni i mączniak jabłoni). Naszym celem, będzie również określenie mechanizmu działania badanych związków na globalną zmianę profili hormonalnych i transkrypcji genów jabłoni dzięki zastosowaniu sekwencjonowania II generacji (RNA-seq). Prace takie (w oparciu o RNA-seq) nie zostały jak dotąd przeprowadzone. Planowane jest również wykonanie analiz aktywności wybranych markerów enzymatycznych, w tkankach jabłoni, odpowiedzialnych z reakcje obronne roślin, po traktowaniu nowymi induktorami.

Analiza wpływu induktorów na jabłoni będzie również prowadzona na poziomie badań nad zmianami strukturalnymi w tkankach traktowanych wybranymi substancjami. Jednocześnie określimy jak nowe związki chemiczne mają wpływ na wybrane elementy środowiska, w tym na żywotność pszczoły miodnej, ważnego zapylacza jabłoni.

Przeprowadzenie badań wyszczególnionych w projekcie przyniesie korzyść w postaci zsyntetyzowania nowych induktorów mogących torować drogę do innych badań (nad ich właściwościami) a nawet w przyszłości znaleźć zastosowanie praktyczne w ochronie sadów jabłoni przed chorobami. Wyniki badań projektu mogą przyczynić się do ograniczenia chemii stosowanej w sadach i zastąpienia niektórych szkodliwych substancji bardziej przyjaznymi dla człowieka i środowiska.