

Pektyny należą do polisacharydów ściany komórkowej, które pełnią kluczową rolę w utrzymaniu kształtu, wytrzymałości i elastyczności tkanek w czasie wzrostu roślin. Biopolimery te są głównym czynnikiem odpowiedzialnym za teksturę i jakość owoców. Pektyny w przemyśle spożywczym są wykorzystywane głównie do tworzenia żeli, jako zagęstniki i stabilizatory tekstury. Są one również ważnym składnikiem diety ze względu na prozrowotne działanie, sprzyjające regulacji poziomu glukozy we krwi oraz obniżeniu poziomu cholesterolu.

Pektyny są niezwykle zróżnicowaną grupą biopolimerów, składają się z różnorodnych monosacharydów, kwasów uronowych, mogą być estryfikowane metanolem lub etanolem. Ponadto, związki te posiadają skomplikowaną budowę przestrzenną ze względu na obecność łańcuchów bocznych i grup funkcyjnych, które oddziałują wzajemnie ze sobą oraz z cząsteczkami innych związków chemicznych, w tym rozpuszczalników. Konformacja pektyn, czyli sposób ich przestrzennej organizacji, wpływa na właściwości ściany komórkowej, a tym samym wzrost i teksturę owoców. Cząsteczki pektyn są zorganizowane w różne formy konformacyjne na poziomie pierwotnym, wtórnym i wyższego rzędu w zależności od wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Czynniki wewnętrzne, takie jak struktura cząsteczki (szkielet i łańcuchy boczne) oraz zawartość estrów metylowych, a także czynniki zewnętrzne, takie jak pH, siła jonowa i stężenie, wpływają na mechanizmy żelowania pektyn. Podstawową strukturą pektyny jest sekwencja połączonych w długie łańcuchy cząsteczek kwasu galakturonowego i ramnozy, które mogą się formować przestrzennie w helisę (struktura drugorzędowa). Struktury wyższych rzędów powstają w wyniku jonowych, hydrofobowych lub hydrofilowych oddziaływań międzyłańcuchowych, które skutkują strukturami trójwymiarowymi, takimi jak żele, kompleksy lub lepkie roztwory.

W roztworze wzajemne oddziaływanie pomiędzy jednostkami tworzącymi biopolimer oraz cząsteczkami rozpuszczalnika wpływa na ostateczną konformację polimeru. Parametrami opisującym charakter cząsteczek polimerów jest długość persystentna oraz promień żyracji (promień bezwładności). Długość persystentna cząsteczek polimerów jest związana ze sztywnością zginania polimeru i dostarcza informacji o sztywności cząsteczek. Parametr ten można określić za pomocą wielokątowego rozpraszania światła laserowego (MALLS), mikroskopii sił atomowych (AFM) i spektroskopii sił. Promień żyracji opisuje wymiary przestrzenne łańcucha polimerowego oraz dostarcza informacji na temat jego elastyczności.

Owoce, z których ekstrahowane są pektyny, podlegają znacznym zmianom w czasie przechowywania. Pektyny są najbardziej podatne na enzymatyczną i nieenzymatyczną degradację spośród wszystkich składników ściany komórkowej. Wydajność ekstrakcji i właściwości ekstrahowanych pektyn zależą więc przede wszystkim od stanu biologicznego owoców. Sugeruje to hipotezę, że na konformację pektyn w roztworze i zdolność żelowania może mieć wpływ stan biologiczny materiału roślinnego, z którego pozyskiwane są pektyny. Dotychczas nie opublikowano naukowych dowodów pozwalających na jej weryfikację. Z tego względu **głównym celem tego projektu jest wypełnienie istniejącej luki w wiedzy poprzez odpowiedź na pytanie, w jaki sposób typowe praktyki pozbiornicze wpływają na właściwości molekularne pektyn, w szczególności na ich konformację w roztworach wodnych.**

W celu odpowiedzi na postawione pytanie, struktura łańcucha cząsteczek pektyn będzie określona metodami AFM, spektroskopii sił (długość persystentna) i MALLS (promień żyracji). Uzyskane dane będą punktem wyjścia do określenia konformacji łańcucha w roztworach wodnych. Istnieje tylko kilka możliwości organizacji łańcuchów pektyn w środowisku wodnym. Można je odnieść do dwóch skrajnych przypadków: kłębka statystycznego lub konformacji przypominającej robaka. Zostaną one zidentyfikowane metodami osmometrii membranowej, spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego, dynamicznego rozpraszania światła, i pomiarów reologicznych.

Właściwości pektyn nie zostały dotąd w pełni wyjaśnione ze względu na wewnętrzną złożoność tych polisacharydów i ich znaczną zmienność spowodowaną procesami fizjologicznymi w materiale roślinnym. Dlatego też projekt ten ma na celu kompleksowy opis funkcjonalności pektyn w odniesieniu do stanu fizjologicznego roślin, struktury molekularnej i charakteru roztworów, w których zostały umieszczone. Uzyskane wyniki otworzą nowe możliwości wykorzystania owoców jako źródła pektyn i bardziej precyzyjnego dostosowania ich właściwości funkcjonalnych do określonych celów technologicznych. Będzie to możliwe poprzez zdefiniowanie możliwych konformacji łańcuchów różnych frakcji pektyn w różnych roztworach z uwzględnieniem stanu dojrzewania materiału roślinnego.