

Ściana komórkowa roślin wraz z budującymi ją polisacharydami jest wyjątkowym dziełem Natury. W organizmach roślinnych pełni wiele funkcji m.in. zapewnia szkielet strukturalny roślin, odgrywa kluczową rolę w ich wzroście i rozwoju, jest barierą podczas stresu biotycznego i abiotycznego. Dlatego posiada wyjątkowe właściwości fizyko-chemiczne, które dodatkowo są dostosowane się w trakcie życia rośliny. Zasadniczo pierwotna ściana komórkowa składa się w przybliżeniu z 15-40% celulozy, 20-30% hemicelulozy i 30-50% pektyn, do 8% białek strukturalnych, do 5% minerałów i 2% związków fenolowych. Ponadto jest integralną częścią diety człowieka, głównym źródłem odnawialnej biomasy, źródłem związków wykorzystywanych w przemyśle papierniczym czy spożywczym.

Wyjątkowe właściwości ściany komórkowej wynikają z jej kompozytowej struktury. Zgodnie z modelem ściany komórkowej roślin, mikrofibryle celulozowe są połączone wiązaniami wodorowymi z hemicelulozami, podczas gdy pektyny tworzą amorficzną matrycę. Właściwości strukturalne polimerów ścian komórkowych roślin były przedmiotem wielu badań i zostały w dużej mierze zdefiniowane. Jednak cały obraz interakcji między celulozą a polisacharydami niecelulozowymi jest nadal niejasny. Dlatego też niniejszy projekt ma za zadanie odpowiedzieć na następujące pytania w tym obszarze: jak zmienia się stopień acetylacji polisacharydów podczas rozwoju owoców i ich dojrzewania na drzewie; jak stopień acetylacji wpływa na zdolność wiązania się polisacharydów do mikrofibryli celulozy, a co za tym idzie, jak zmiana stopnia acetylacji polisacharydów wpływa na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę tkanki roślinnej. Natomiast właściwości mechaniczne ściany komórkowej mają wpływ na teksturę owoców, co jest ważnym wskaźnikiem ich akceptacji konsumenckiej.

Jako model rozwoju owoców i ich dojrzewania na drzewach wybrano owoc jabłoni, a ponieważ jest owocem przechowalnym, monitorowane będą również zmiany stopnia acetylacji polisacharydów podczas ich przechowywania w warunkach chłodniczych. Ponadto, ponieważ ściana komórkowa roślin jest bardzo złożonym systemem, a badania interakcji *in vivo* między polisacharydami roślin są bardzo skomplikowane, o ile w ogóle niemożliwe, zostaną przeprowadzone badania modelowe, które pomogą zrozumieć strukturę ściany komórkowej roślin. Jedną z metod wykorzystywanych do badań materiałów modelowych jest technika adsorpcyjna, która da obraz interakcji między polisacharydami niecelulozowymi o zmienionym stopniu acetylacji a celulozą. Drugą metodą będzie uzyskanie modelowego kompozytu ściany komórkowej w postaci filmu na bazie celulozy i polisacharydów niecelulozowych o zmienionym stopniu acetylowacji w celu zbadania ich właściwości mechanicznych.

Końcowe wyniki projektu pomogą wypełnić luki w obrazie struktury ścian komórkowych roślin i ich funkcji w rozwoju i dojrzewaniu owoców.