

Na ogół pierwotna ściana komórkowa roślin składa się w 25% z celulozy, 25% z ksyloglukanu, 35% z pektyn, 1-8% z białek strukturalnych, 1-5% z jonowo lub kowalencyjnie związanych minerałów i w 2% z fenoli (% masy po wysuszeniu). Ściana ta stanowi rusztowanie dla komórek roślinnych, odgrywa kluczową rolę w ich rozwoju i wzroście oraz chroni roślinę przed stresami abiotycznymi i biotycznymi. Ponadto stanowi główne źródło odnawialnej biomasy, a także integralną część diety człowieka.

Właściwości mechaniczne ścian komórkowych mają wpływ na teksturę owoców, która jest głównym wyznacznikiem jakości konsumenckiej owoców i warzyw. Roślinne ściany komórkowe są wykorzystywane również w wielu gałęziach przemysłu (wytwarzanie papieru, biopaliwa, wytwarzanie pasz, suplementacja produktów spożywczych, przemysł włókienniczym). Jest też substancją wyjściową do otrzymywania wielu surowców chemicznych, np. nitrocelulozy służącej do wyrobu tworzyw sztucznych i materiałów wybuchowych oraz acetylocelulozy, z której wyrabia się tworzywa sztuczne i sztuczny jedwab.

Właściwości strukturalne polimerów roślinnej ściany komórkowej były przedmiotem wielu badań i obecnie są w dużym stopniu określone. Jednakże, nadal istnieją luki w wiedzy na temat tego, w jaki sposób poszczególne polimery oddziałują ze sobą tworząc ścianę komórkową.

Dlatego też celem projektu jest określenie rzeczywistej natury oddziaływań pomiędzy poszczególnymi składnikami ściany komórkowej poprzez wykorzystanie: (1) badań adsorpcyjnych na powierzchni celulozy oraz (2) analizy właściwości kompozytów będących modelowymi analogami roślinnej ściany komórkowej.

Proponowane w projekcie podejście przyczyni się przede wszystkim do poszerzenia wiedzy z zakresu badań podstawowych (biologia i agronomia). Ponadto, otrzymane rezultaty badań będą mogły posłużyć w przyszłości do projektowania nowych materiałów o unikatowych właściwościach, jak również do udoskonalenia już istniejących. Polisacharydy roślinne pełnią wiele funkcji biologicznych, mogą też być wykorzystywane jako materiały funkcjonalne w inżynierii żywności, farmacji, medycynie, jako składniki materiałów opakowaniowych i konstrukcyjnych. Jednakże, aby poznać rzeczywisty wpływ pektyn i hemiceluloz na strukturę mikrofibryli celulozowych, bądź też określić oddziaływania zachodzące pomiędzy poszczególnymi substratami tworzącymi ścianę komórkową, konieczne jest przeprowadzenie badań *in vitro*.

Realizacja projektu przyczyni się do rozwoju wiedzy na temat nanostruktury i budowy molekularnej polisacharydów pochodzenia naturalnego. Specjalność ta cieszy się dużym zainteresowaniem wśród naukowców na świecie, natomiast w niewielkim stopniu jest rozwijana w Polsce. W Zakładzie Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów ta tematyka jest systematycznie rozwijana od 2006 roku i przynosi wymierne rezultaty w postaci publikacji i projektów. Podejście do tego zagadnienia podjęte przez nasz Zespół jest interdyscyplinarne i zawiera elementy biofizyki, biotechnologii, chemii i biologii. Wyniki tych badań są wykorzystywane także praktycznie, m.in. w rozwijanych w Zakładzie technologiach przetwórstwa polisacharydów, czy tworzenia nowych biomateriałów.