

Bardzo ważnym zagadnieniem decydującym o przydatności metody do utrwalania żywności, a szczególnie produktów owocowych i warzywnych, jest możliwość inaktywacji/zmniejszenia liczby drobnoustrojów w oraz inaktywacja enzymów tkankowych.

Celem projektu jest udowodnienie hipotezy badawczej, że istnieje możliwość inaktywacji enzymów roślinnych takich jak polifenolooksydazy i peroksydazy przy zastosowaniu ditlenku węgla pod wysokim ciśnieniem (HPCD) oraz wysokich ciśnieniami hydrostatycznymi (HPP).

W projekcie przewidziano badanie zmian struktury głównych enzymów występujących w tkance roślinnej, zarówno w warunkach modelowych jak i na przykładzie soku owocowego. Badania te pozwolą zrozumieć mechanizm inaktywacji badanych enzymów pod wpływem czynnika inaktywującego. W niniejszym projekcie czynnikiem inaktywującym będzie ditlenek węgla pod wysokim ciśnieniem oraz wysokie ciśnienia hydrostatyczne.

Codziennie spożywanie żywności produkowanej z surowców występujących sezonowo, głównie owocowo-warzywnych, związane jest z koniecznością jej utrwalania. W ciągu ostatniego stulecia pasteryzacja termiczna, wykorzystywanie środków chemicznych czy promieniowania jonizującego stało się niemal wymogiem cywilizacyjnym w utrwalaniu żywności. Z punktu widzenia współczesnego konsumenta ma to jednak istotne wady. Bardzo często produkt utrwalony w ten sposób traci bezpowrotnie po dane cechy produktu nieprzetworzonego. W przypadku produktów owocowych i warzywnych najczęściej stosuje się obróbkę wysokotemperaturową tzw. pasteryzację, która negatywnie wpływa na cechy sensoryczne oraz istotne składniki żywienia takie jak witaminy czy inne składniki biologicznie aktywne. Wiadomi konsumenci chcieliby spożywać żywność niskoprzetworzoną przez cały rok, dlatego najnowsze badania koncentrują się na metodach atermalnych, tzn. takich gdzie efekt utrwalenia można uzyskać nawet w temperaturze pokojowej. Brak obróbki termicznej sprawia, iż taka żywność posiada cechy żywności „wiej” i nieprzetworzonej. W ostatnich latach wyłoniła się podstawowa nie-termiczna metoda utrwalania żywności, o istotnym już w wielu krajach potencjale aplikacyjnym, mianowicie: utrwalanie/przetwarzanie żywności wysokim ciśnieniem hydrostatycznym (High Pressure Processing/ Preservation- HPP). Technika ta polega na działaniu bardzo wysokim ciśnieniem (rzędu 600 MPa) na produkt żywnościowy w celu inaktywacji drobnoustrojów obecnych w surowcu. Badania wskazują, iż technika ta skuteczna jest w inaktywacji drobnoustrojów co znacząco wydłuża okres przydatności do spożycia takiej żywności. Niestety liczne badania wskazują również, że technika ta nie jest w pełni skuteczna w inaktywacji enzymów tkankowych, powodując duże straty składników biologicznie aktywnych oraz pogorszenie cech sensorycznych gotowych produktów podczas przechowywania, przede wszystkim tzw. brązowienie enzymatyczne. Warto podkreślić, iż produkty owocowe i warzywno stanowią ok. 50% całkowitej produkcji żywności HPP produkowanej na świecie, dlatego poszukiwanie nowych metod dających zarówno bezpieczeństwo mikrobiologiczne jak i możliwość inaktywacji enzymów tkankowych jest obecnie bardzo ważnym kierunkiem w przetwórstwie żywności.

Stosunkowo nową techniką o wysokim potencjale aplikacyjnym jest technika polegająca na zastosowaniu ditlenku węgla pod wysokim ciśnieniem (High Pressure Carbon Dioxide- HPCD), w tym również w stanie nadkrytycznym (Supercritical Carbon Dioxide- SCCD). Ditlenek węgla jest substancją bezpieczną i nie wchodzi w reakcje ze składnikami żywności. Może występować w różnych stanach skupienia: w stanie gazowym, ciekłym oraz stałym. Ponadto, w pewnych warunkach ciśnienia i temperatury (ciśnienie powyżej 72,9 atm oraz temperaturze powyżej 31,1°C), również w stanie nadkrytycznym, tzn. takim w którym posiada pewne cechy cieczy oraz gazu. Ditlenek węgla w stanie nadkrytycznym posiada bardzo niską gęstość oraz jest lekki, dzięki czemu w połączeniu z podwyższonym ciśnieniem może łatwo penetrować utrwalany produkt. Posiada on właściwości mikrobójcze, gdyż jest zdolny do rozpuszczania błon komórkowych drobnoustrojów, wpływa również destrukcyjnie na enzymy poprzez podwyższenie kwasowości wewnątrz komórki. W przeciwieństwie do techniki HPP technika HPCD nie znalazła jeszcze przemysłowego zastosowania do utrwalania żywności.

Rezultatem projektu będzie lepsze poznanie mechanizmów decydujących o inaktywacji enzymów roślinnych a zdobytą wiedzę będzie stanowiła podstawę do projektowania innowacyjnych procesów technologicznych, umożliwiających produkcję niskoprzetworzonej żywności, o zachowanych cennych substancjach żywnościowych i wysokiej jakości sensorycznej.