

W ostatnich latach obserwuje się zainteresowanie zastosowaniem niekonwencjonalnych procesów, m.in. oddziaływanie ultradźwiękami (sonikacji) czy pulsacyjnym polem elektrycznym na żywność w celu zmiany jej właściwości. Fale ultradźwiękowe o wysokiej mocy i niskiej częstotliwości wywołują interesujące dla zastosowań przemysłowych efekty, dotyczące możliwości wykorzystania ich do obróbki żywności i wspomaganie procesów technologicznych, dekontaminacji i inaktywacji mikroorganizmów, aktywacji lub inaktywacji enzymów oraz do przyspieszenia procesów wymiany masy i/lub ciepła, takich jak suszenie, zamrażanie, odwadnianie osmotyczne czy ekstrakcja. Natomiast pulsacyjne pole elektryczne powoduje pęknięcie błony komórkowej i prowadzi do jej zmian strukturalnych, co wykorzystywane jest do przyspieszania procesu ekstrakcji, modyfikacji aktywności enzymów, utrwalanie stałej i półstałej żywności, odkażanie płynnych odpadów, modyfikacji właściwości funkcjonalnych składników żywności oraz przyspieszania usuwania wody.

Ze względu na nie do końca znany wpływ tych niekonwencjonalnych technik na żywność podjęto się przeprowadzenia kompleksowych badań dotyczących określenia wpływu nietermicznych zabiegów, takich jak sonikacja (US) i pulsacyjne pole elektryczne (PEF) oraz ich kombinacji (US+PEF oraz PEF+US) na właściwości tkanki roślinnej na przykładzie czerwonej papryki. Celem niniejszego projektu jest dogłębna analiza różnych właściwości tkanki w celu dokładnego wyjaśnienia mechanizmu oddziaływania ultradźwięków i pulsacyjnego pola elektrycznego oraz zastosowanych kombinacji tych zabiegów. S) Badane będą także różne zależności pomiędzy badanymi właściwościami w celu lepszego zrozumienia mechanizmów tych nowatorskich zabiegów i zachodzących podczas nich przemian.

Badania będą obejmowały określenie wpływu zastosowania operacji, wykorzystujących sonikację i pulsacyjne pole elektryczne oraz ich kombinacji, na szereg właściwości fizycznych (zawartość suchej substancji, aktywność wody świadcząca o bezpieczeństwie mikrobiologicznym żywności, barwę, teksturę), właściwości chemicznych, w tym zawartość związków biologicznie aktywnych korzystnych dla organizmu człowieka (zawartość witaminy C, polifenoli, karotenoidów, aktywności antyoksydacyjnej oznaczanej metodami DPPH, ABTS i FRAP) oraz zawartość cukrów. Analiza mechanizmu oddziaływania technologii nietermicznych na związki bioaktywne zostanie oceniona w przypadku tkanki roślinnej i porównana z modelowymi substancjami bioaktywnymi. Co ważne, przeprowadzone zostaną badania biodostępności składników aktywnych, które pozwolą na określenie czy obróbka ultradźwiękami i/lub pulsacyjnym polem elektrycznym nie wpływa negatywnie na wykorzystanie tych składników przez organizm. Dodatkowo, zostanie określony wpływ poszczególnych nietermicznych technologii i ich kombinacji na przemiany metaboliczne, zmiany zapachów oraz zmiany mikrobiologiczne papryki i płynów modelowych.

Parametry obróbki wstępnej PEF i US zostaną wybrane na podstawie wstępnych badań. Na tej podstawie do dalszych badań zostaną wybrane 3 różne parametry zabiegów US oraz PEF do zastosowań w metodach łączonych (US+PEF i PEF+US). W tym celu zostanie zaprojektowany eksperyment z wykorzystaniem metodologii powierzchni odpowiedzi (RSM), pozwalający na modelowanie procesów, w wyniku których można projektować żywność o określonych parametrach. Powyższe pozwoli na optymalizację zastosowanych innowacyjnych technik względem wybranych cech żywności.

Realizacja projektu pozwoli na dogłębne poznanie nowoczesnych zabiegów stosowanych podczas przetwórstwa żywności i ich mechanizmu oraz różnych zależności między badanymi właściwościami. Potencjalne możliwości praktycznego zastosowania wyników projektu są znaczne. Uzyskane wyniki będą mogły znaleźć w przyszłości zastosowanie w projektowaniu żywności charakteryzującej się określonymi cechami, np. zwiększoną zawartością składników biologicznie aktywnych i niższą zawartością cukru, co jest korzystne ze względu na obniżoną kaloryczność końcowego produktu.