

Celem projektu jest poznanie wpływu wybranych związków fenolowych, układów związków fenolowych i soli spożywczych na modyfikowanie struktury, funkcjonalności i prozdrowotności żeli ze skrobi natywnej ziemniaczanej. Analizowany będzie również wpływ utworzonych układów na funkcjonalność i bezpieczeństwo modelowych farszów mięsno-tłuszczowych.

Dodatki funkcjonalne stanowią obszerną grupę związków stosowanych w wielu gałęziach przemysłu spożywczego. Można je sklasyfikować ze względu na funkcje, jaką pełnią w produkcji. Wśród związków odpowiedzialnych za tworzenie tekstury wyróżnia się skrobię. W przypadku wielu produktów spożywczych, szczególnie przetworów mięsnych jest ona nieodzownym elementem, który pozwala na stworzenie odpowiedniej, stabilnej struktury. Jej popularność wynika z wielu czynników, ale najważniejszym jest zdolność do żelowania w nadmiarze wody w podwyższonej temperaturze. Podczas przechowywania żelu skrobiowego, ulega on samorzutnemu procesowi rekryształizacji, określanym jako retrogradacja. Retrogradacja jest technologicznie niekorzystnym procesem, ponieważ prowadzi do utraty stabilności struktury i oddzielenia wody od żelu, co skutkuje gorszą jakością żywności. Z kolei żywieniowo zjawisko to wpływa na zwiększenie ilości skrobi odpornej, czyli nietrawionej przez organizm człowieka i zaliczanej do błonnika pokarmowego.

Właściwości żelu skrobiowego zależą od kilku czynników, m.in. są to stosunek frakcji polisacharydowych skrobi (amylozy i amylopektyny) czy obecność innych związków podczas żelowania np. białek, lipidów, soli spożywczych. Cechy skrobi i żelu można również zmodyfikować poprzez pewne zabiegi fizyczne, chemiczne czy enzymatyczne. Jedną z metod modyfikacji jest zastosowanie odczynników chemicznych np. podczas żelowania skrobi. Do modyfikowania skrobi można wykorzystać związki fenolowe. Stanowią one bardzo szeroką grupę związków chemicznych pochodzenia roślinnego. Większość z nich wykazuje silne właściwości przeciwutleniające i przeciwrodnikowe tworząc tym samym system obrony antyoksydacyjnej. Ich obecność w żywności spowalnia postępowanie utleniania składników żywności, z kolei suplementacja z dietą chroni organizm człowieka przed stresem oksydacyjnym wywołanym obecnością nadmiernej ilości wolnych rodników. Ze względu na właściwości związków fenolowych ich zastosowanie jako modyfikatorów skrobi wydaje się interesujące, szczególnie w aspekcie nadania żelom skrobiowym prozdrowotnego charakteru.

Właściwości zmodyfikowanej skrobi zależą od stężenia modyfikatora oraz występowania interakcji pomiędzy modyfikatorem, a polisacharydami skrobiowymi. Mogą one mieć różny charakter i wynikać zarówno z występowania sił van der Waalsa, tworzenia wiązań wodorowych oraz tworzenia charakterystycznych kompleksów inkluzyjnych. W wyniku ich występowania zmieniają się cechy żelu skrobiowego, poczynając od temperatury żelowania, przez właściwości fizykochemiczne, kończąc na podatności na rozkład enzymatyczny. Z kolei już sama obecność stabilnych termicznie związków fenolowych nadaje żelom właściwości przeciwutleniające.

W ramach projektu zostanie zbadany wpływ wybranych związków fenolowych oraz mieszaniny soli spożywczych i związków fenolowych na funkcjonalność natywnej skrobi ziemniaczanej oraz możliwość ich zastosowania w produkcji modelowych przetworów mięsnych. Opracowany plan badań pozwoli określić charakter oddziaływań występujących wewnątrz układów żeli skrobiowych z solami spożywczymi i wybranymi kwasami fenolowymi, a także określić wpływ obecności tych związków na właściwości termiczne, reologiczne oraz stabilność żeli skrobiowych. Przygotowanie modelowych produktów spożywczych pozwoli na określenie potencjału zastosowania proponowanych układów w przetworach mięsnych oraz ich wpływu na funkcjonalność produktów i ich bezpieczeństwo.

W trakcie realizacji projektu zostaną wykorzystane następujące metody badawcze:

- Analiza podstawowa skrobi oraz żelu skrobiowego (m.in. oznaczanie ilości amylozy, amylopektyny, fosforu, ilości wody związanej podczas żelowania),
- Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC),
- Badania reologiczne z wykorzystaniem reometru rotacyjnego,
- Badanie stabilności przechowalniczej żeli,
- Badanie właściwości przeciwutleniających i strawności żeli,
- Badanie struktury żeli z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), mikroskopu polaryzacyjnego, dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD), spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego ( $^1\text{H-NMR}$ ), spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR), spektroskopii w bliskiej podczerwieni (NIR),
- Badanie modelowych przetworów mięsnych (m.in. badanie wycieku cieplnego, przechowalniczego, badanie stabilności barwy, analiza tekstury),
- Badanie właściwości przeciwutleniających produktów oraz ilości wolnych azotynów.