

Fermentacja propionowa jako metoda kształtowania wartości odżywczej i funkcjonalnej wybranych produktów ubocznych przemysłu spożywczego

Produkcja żywności związana jest z generowaniem znacznych ilości produktów ubocznych. Wpisując się w trend gospodarki o obiegu zamkniętym, produkty te są zagospodarowywane głównie jako pasze dla zwierząt. Często są one źródłem wielu substancji o korzystnym działaniu na zdrowie człowieka. Sugeruje to możliwości zagospodarowania ich w sposób bardziej efektywny wykorzystując ich potencjał w produkcji żywności. Dodatek natywnych produktów ubocznych często powoduje jednak negatywne zmiany cech fizykochemicznych żywności. Jednym ze sposobów eliminacji tego problemu jest zastosowanie fermentacji. Tradycyjnie w przemyśle spożywczym dominuje zastosowanie fermentacji mlekowej, która odpowiada za produkcję kwasu mlekowego oraz tworzenie specyficznych związków smakowo-zapachowych. Inną grupą mikroorganizmów o dużym potencjale są bakterie propionowe. Mimo powszechnego zastosowania w produkcji serów, ich zastosowanie w innych branżach przemysłu spożywczego jest wciąż znikome. Produkowany przez te bakterie kwas propionowy ma właściwości fungistatyczne. Substratami do jego produkcji są cukry, glicerol i kwas mlekowy. Wykorzystanie fermentacji mlekowej jako źródła kwasu mlekowego przed fermentacją propionową lub przeprowadzenie obu fermentacji jednocześnie może wpływać na dynamikę powstawania kwasu propionowego i właściwości fungistatyczne fermentowanych produktów. O ile metabolizm tworzenia kwasu propionowego przez bakterie propionowe jest poznany, to wciąż brakuje wiedzy w jaki sposób fermentacja z wykorzystaniem *Propionibacterium* spp. wpływa na fermentowaną matrycę.

Celem niniejszego projektu jest kompleksowa ocena wpływu fermentacji mikronizowanych otręb żytnich i makuchów lnianych z wykorzystaniem bakterii propionowych (w monokulturze) oraz bakterii propionowych wspomaganych bakteriami kwasu mlekowego (fermentacja sekwencyjna i mieszana) na ich właściwości fungistatyczne, odżywcze i technologiczne, a także profil i dostępność związków bioaktywnych.

Wytypowane surowce do projektu to mikronizowane otręby żytnie oraz makuchy lniane. Surowce te zostaną poddane fermentacji z wykorzystaniem bakterii propionowych *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* oraz bakterii mlekowych *Lactiplantibacillus plantarum*. Zastosowane będą trzy warianty fermentacji: fermentacja monokulturowa (propionowa), sekwencyjna (propionowa poprzedzona mlekową) oraz mieszana (jednoczesna fermentacja mlekowa i propionowa). Przeprowadzona zostanie ocena wpływu warunków fermentacji na dynamikę tworzenia i zawartość kwasów organicznych, w tym kwasu propionowego oraz właściwości fungistatyczne fermentowanych produktów. W kolejnych etapach analizowany będzie wpływ warunków fermentacji propionowej na białka, tłuszcze i węglowodany zawarte w mikronizowanych otrębach żytnich i makuchach lnianych. Fermentowane produkty zostaną też scharakteryzowane pod kątem właściwości technologicznych, zawartości związków fenolowych (kwasów fenolowych i lignanów), właściwości antyoksydacyjnych, a w przypadku makuchów lnianych także degradacji glikozydów cyjanogennych. W ostatnim etapie projektu określony zostanie wpływ dodatku fermentowanych otręb i makuchów lnianych na cechy reologiczne ciasta oraz właściwości modelowego pieczywa pszenne. W ramach tego ostatniego zadania przeprowadzone zostaną analizy cech fizykochemicznych pieczywa, jego wartości odżywczej oraz biodostępności związków fenolowych. Aby stwierdzić, czy zastosowany dodatek do pieczywa ma właściwości fungistatyczne przeprowadzone zostaną również badania trwałości mikrobiologicznej pieczywa.

Kompleksowość badań pozwoli uzyskać szeroką wiedzę na temat wpływu różnych wariantów fermentacji propionowej na składniki i cechy technologiczne mikronizowanych otręb żytnich i makuchów lnianych. Wyniki projektu mogą przyczynić się w przyszłości do efektywniejszego wykorzystania ubocznych produktów przemysłu spożywczego, jakimi są otręby żytnie i makuchy lniane, przekształcając je w składniki o wysokiej wartości odżywczej i funkcjonalnej, które mogą zwiększać trwałość żywności dzięki naturalnym właściwościom fungistatycznym.