

Streszczenie

Skaningowa kalorymetria różnicowa (DSC) jest jedną z technik termoanalitycznych, która wykorzystywana jest do badania żywności, w tym mleka i produktów mleczarskich. Wynikiem analizy są krzywe DSC, na których dokonuje się wyznaczenia parametrów pików przemian fazowych.

Badania prowadzone w ramach pracy doktorskiej dotyczyły wykorzystania skaningowej kalorymetrii różnicowej do oceny wybranych rodzajów mleka i produktów mleczarskich. Polegały one na określeniu przebiegu krzywych DSC i parametrów pików, ze szczególnym uwzględnieniem przemian fazowych tłuszczu mlekowego oraz scharakteryzowaniu różnic pomiędzy właściwościami termicznymi tych produktów. Rezultaty powiązano z profilem kwasów tłuszczowych. Określono wpływ obecności wody i zawartości tłuszczu w próbce oraz historii termicznej próbki na wyniki pomiaru analizy DSC. Do badań wykorzystano mleko krowie i owcze, śmietankę, maślanekę słodką, masło wyprodukowane ze śmietanki oraz masło wytworzone ze śmietanki serwatkowej i ich tłuszcze.

W toku badań opracowano szeroką analizę charakterystyki termicznej związaną z tłuszczem mlekowym wybranych rodzajów mleka i produktów mleczarskich, co można wykorzystać w przyszłych pracach badawczych. Wykazano możliwość zastosowania wszystkich parametrów pików przemian fazowych do oceny charakterystyki termicznej, jednak największą przydatność uzyskano stosując szerokość pików w połowie jego wysokości ($\Delta T_{1/2}$) do analizy pików egzotermicznych związanych z krystalizacją tłuszczu mlekowego oraz $\Delta T_{1/2}$, entalpię i wysokość pików do badania pików endotermicznych związanych z topnieniem tłuszczu mlekowego. Przebieg krzywych DSC oraz wartości parametrów pików przemian fazowych tłuszczu mlekowego są bardziej zróżnicowane w przypadku pików endotermicznych w porównaniu z pikami egzotermicznymi i są zależne od profilu kwasów tłuszczowych, obecności wody i zawartości tłuszczu w próbce oraz historii termicznej próbki. Zawartość tłuszczu oraz profil kwasów tłuszczowych determinują liczbę i wartości parametrów pików przemian fazowych tłuszczu mlekowego na krzywych DSC. Zmiana wartości parametrów pików jest związana z udziałem większości kwasów tłuszczowych oraz ich grup, przy czym szczególnie wyraźne powiązania odnotowano pomiędzy stosunkiem SFA i C12:0, C14:0, C16:0 do MUFA, PUFA i LCFA i C18:1. Redukcja zawartości wody w próbce pozwala na uniknięcie nakładania się pików przemian fazowych wody na piki przemian fazowych tłuszczu mlekowego na krzywych DSC, a kształtowanie historii termicznej pozwala na uzyskanie stabilnych form kryształów tłuszczu, co wpływa na zmniejszenie zróżnicowania wyników.

Skaningowa kalorymetria różnicowa stanowi obiektywną technikę o wysokiej czułości do oceny przemian fazowych. Wyniki badań mogą znaleźć zastosowanie w analizie laboratoryjnej mleka i produktów mleczarskich, kontroli ich jakości oraz planowaniu procesów technologicznych w mleczarstwie.

Słowa kluczowe: skaningowa kalorymetria różnicowa; przemiany fazowe; mleko i produkty mleczarskie; tłuszcz mlekowy

05.06.2023

Grzegorz Broń