

Wpływ struktury molekularnej spożywczych skrobi modyfikowanych chemicznie na oddziaływania biopolimer-woda

mgr Zuzanna Małyszek

Streszczenie

Wpływ struktury molekularnej spożywczych skrobi modyfikowanych chemicznie na oddziaływania biopolimer-woda

Celem pracy było określenie wpływu stopnia usieciowania oraz stopnia podstawienia grupami acetylowymi skrobi ziemniaczanej na oddziaływania biopolimer – woda w kleikach oraz emulsjach. W tym celu przeprowadzono odpowiednie modyfikacje. Istotne było, aby uzyskane biopolimery charakteryzowały się znacząco różnymi stopniami podstawienia. Ocena jakości i przydatności zsyntezowanych skrobi do tworzenia emulsji polegała na określeniu makroskopowych właściwości kleików skrobiowych otrzymanych z modyfikowanych skrobi. Określono dynamikę molekularną wody w strukturze biopolimerów metodą niskopolowego NMR. Właściwości makroskopowe i molekularne kleików skrobiowych stanowiły podstawę do analizy ich właściwości funkcjonalnych. Wytworzone emulsje przebadane zostały metodami reologicznymi i metodą niskopolowego NMR. Otrzymane wyniki zostały poddane wieloczynnikowej analizie statystycznej w celu wyodrębnienia modyfikatorów o określonych właściwościach funkcjonalnych. Wykazano, że stopień usieciowania skrobi zmienia stosunek wody wolnej do związanej w kleikach skrobiowych oraz dynamikę jej molekuł a także, że stopień podstawienia grupami acetylowymi zmienia oddziaływania hydrofilowo-hydrofobowe w kleikach skrobiowych. Zaobserwowano, że zmiany dynamiki molekularnej wody w kleikach skrobiowych korelują ze zmianami właściwości reologicznych kleików. Z przeprowadzonych badań wynika, że istotną rolę pełni wybór odpowiedniej dawki czynnika sieciującego, który determinuje właściwości skrobi. Proce sieciowania pełni także dominującą rolę we właściwościach emulsji. Przeprowadzona statystyczna analiza kleików skrobiowych wskazuje na silną korelację między współczynnikiem płynięcia i adhezijnością z czasem relaksacji spin-sieć. Na podstawie skończonych badań wynika, uznano, że acetylowany fosforan diskrobiowy może być wykorzystany jako emulgator. Jednak należy przeprowadzić acetylację tak, aby uzyskać możliwie duże podstawienie grupami acetylowanymi. Korzystniejsze, z molekularnego punktu widzenia jest usieciowanie skrobi ziemniaczanej na poziomie 0,8_1000.

Słowa kluczowe: skrobie modyfikowane, właściwości reologiczne, emulsje, niskopolowy magnetyczny rezonans jądrowy

Abstract

Effect of molecular structure of chemically modified food starches on biopolymer-water interaction

The aim of the study was to determine the effect of the degree of cross-linking and the degree of substitution with acetyl groups of potato starch on the biopolymer-water interactions in pastes and emulsions. For this purpose, appropriate chemical modifications were performed. It was important that the obtained biopolymers had significantly varying degrees of substitution. The evaluation of the quality and suitability of the synthesized starches for the formation of emulsions consisted in determining the macroscopic properties of starch pastes obtained from modified starches. The molecular dynamics of water in the structure of biopolymers was determined by the low-field NMR method. The macroscopic and molecular properties of starch pastes were the basis for the analysis of their functional properties. The produced emulsions were tested using rheological and low-field NMR methods. The obtained results were subjected to multivariate statistical analysis in order to isolate the modifications with specific functional properties. It was shown that the degree of cross-linking of starch changes the ratio of free to bound water in starch pastes and the dynamics of its molecules, and that the degree of substitution with acetyl groups changes the hydrophilic-hydrophobic interactions in starch pastes. It was observed that changes in the molecular dynamics of water in starch pastes correlate with changes in the rheological properties of pastes. The research shows that the selection of the appropriate dose of the cross-linking agent, determines the properties of starches. The cross-linking process also determines the properties of the emulsions. The performed statistical analysis of starch pastes shows a strong correlation between the flow index and adhesiveness with the spin-lattice relaxation time. On the basis of completed research it was found that acetylated distarch phosphate can be used as an emulsifier. However, acetylation must be performed to such extent in order to obtain preparation with highest degree of substitution possible. From molecular point of view, the degree of cross-linking of 0,8_1000 is preferred.

Key words: modified starches, rheological properties, emulsions, low field nuclear magnetic resonance