

# **CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WYTWARZANIA I WŁAŚCIWOŚCI EKSTRUADOWANYCH BEZGLUTENOWYCH KASZEK BŁYSKAWICZNYCH**

## **STRESZCZENIE**

Celem podjętych badań była charakterystyka warunków wytwarzania bezglutenowych kaszek błyskawicznych z wykorzystaniem ekstruzji w zależności od zmiennych parametrów procesu i zastosowanych surowców oraz ocena wybranych właściwości otrzymanych ekstrudatów pod kątem cech fizycznych, chemicznych i sensorycznych. W trakcie wytwarzania ekstrudowanych kaszek prowadzono badania eksploatacyjne procesu ekstruzji, obejmujące wyznaczenie wydajności i energochłonności w zależności od warunków ekstruzji oraz użytych surowców i dodatków, obserwowano przebieg procesu ekstruzji w zróżnicowanych warunkach obróbki i przy zmiennych parametrach, tj. konfiguracji układu plastyfikującego L/D ekstrudera jednoślimakowego TS-45, wilgotności surowców, obrotach ślimaka. W pracach badawczych jako główny surowiec bezglutenowy zastosowano kaszkę kukurydzianą oraz wprowadzono różne dodatki, m.in., ryż, owies, owoce żurawiny oraz jagody goji. Uzyskane produkty w postaci sypkich kaszek błyskawicznych poddano badaniom w celu określenia wpływu składu surowcowego i warunków wytwarzania na cechy jakościowe ekstrudatów. Przeprowadzono ocenę wybranych cech jakościowych, m.in. wyznaczenie wskaźnika absorpcji wody oraz wskaźnika rozpuszczalności, określenie gęstości w stanie usypowym, ocena barwy, wyznaczenie wskaźnika zdolności tworzenia żelu, wyznaczenie lepkości dynamicznej przy zastosowaniu różnych stężeń roztworów i różnych rodzajów zawiesin oraz prowadzono ocenę sensoryczną bezglutenowych kaszek błyskawicznych. W celu sprawdzenia wartości żywieniowej przeprowadzono ocenę aktywności antyoksydacyjnej otrzymanych ekstraktów kaszek błyskawicznych przy użyciu chromatografii cienkowsarstwowej (test TLC-DPPH) oraz spektrofotometrycznie składników bioaktywnych w wybranych wyrobach fortyfikowanych dodatkiem owoców żurawiny. Otrzymane rezultaty prac badawczych były poddane analizie statystycznej, w celu ustalenia, które z zastosowanych zmiennych oraz ich interakcji mają istotne znaczenie przy modelowaniu cech kaszek ekstrudowanych. Podsumowując uzyskane wyniki badań stwierdzono możliwość wytworzenia kaszek błyskawicznych z surowców bezglutenowych z wykorzystaniem jednoślimakowego ekstrudera TS-45, najkorzystniejsze cechy kaszek ekstrudowanych uzyskano przy zastosowaniu układu plastyfikującego w konfiguracji L/D=12. Zmienne warunki procesu oraz ich interakcje w zróżnicowany sposób

wpłynęły na właściwości badanych kaszek bezglutenowych, co pozwala na zaprojektowanie warunków wytwarzania kaszek i kleików błyskawicznych o zdefiniowanych właściwościach. Wyniki prac stanowiących rozprawę doktorską mogą być przyczynkiem do optymalizacji parametrów procesu ekstruzji kaszek błyskawicznych i określenia warunków prowadzenia procesu w celu otrzymania wyrobów o określonych właściwościach. Zastosowanie surowców i dodatków o specyficznej wartości żywieniowej pozwoliło na wytworzenie nowej generacji wyrobów bezglutenowych w postaci sypkich kaszek i kleików, które zaliczyć można do grupy żywności wygodnej, ze względu na łatwy sposób przyrządzania i żywności funkcjonalnej, gdyż charakteryzują się podwyższoną aktywnością antyoksydacyjną przy zastosowaniu odpowiednich dodatków i parametrów procesowych.

Magdalena Kręciś

# **CHARACTERISTICS OF PROCESSING CONDITIONS AND PROPERTIES OF EXTRUDED GLUTEN-FREE INSTANT GRUELS**

## **SUMMARY**

The aim of the study was to characterize the conditions to produce gluten-free instant gruels using extrusion-cooking technique depending on the variable process parameters and raw materials used, and the assessment of selected properties of the extrudates obtained in terms of physical, chemical and sensory characteristics. During the production of extruded gruels, exploitation tests of the extrusion-cooking process were carried out, including determination of processing efficiency and energy consumption depending on extrusion conditions and raw materials and additives used, extrusion process was performed under various processing conditions with variable parameters, i.e. L/D configuration of the plasticizing unit of a single-screw extruder TS-45, moisture level of raw materials, screw speed during processing. In the research, maize grit was used as the main gluten-free raw material and various additives were introduced, including rice, oats, cranberry and goji berries. The obtained products in the form of loose instant gruels were subjected to tests to determine the effect of raw materials composition and production conditions on the quality characteristics of extrudates. An assessment of selected quality features was carried out, including determination of water absorption index and solubility index, determination of bulk density, color assessment, determination of the volumetric gel forming ability index, determination of dynamic viscosity using different concentrations of solutions and diverse types of liquids for suspensions, as well as sensory evaluation of gluten-free instant gruels. To confirm the nutritional value and the presence of bioactive components in supplemented gruels, the antioxidant activity of the extracts obtained from tested gruels was evaluated using thin-layer chromatography (TLC-DPPH test) and with spectrophotometric method in selected fortified products with the addition of cranberry fruits. The obtained results were subjected to statistical analysis to determine which of the applied variables and their interactions were important in modeling the characteristics of extruded gluten-free gruels. Summarizing the obtained test results, it was possible to achieve instant gruels from gluten-free raw materials using a single-screw TS-45 extruder, the best features of extruded gruels were obtained using the plasticizing unit with the L/D=12 configuration. Variable process conditions and their interactions showed varied effects on the properties of the tested gluten-free instant gruels, which can be useful in designing conditions to produce porridges and instant gruels with defined properties. The results of the dissertation

are suitable to be a contribution to the optimization of the extrusion-cooking parameters of instant gruels processing and to determine the proper processing conditions required to obtain products with specific properties. The use of raw materials and additives with a specific nutritional value enabled to obtain a new generation of gluten-free products in the form of loose gruel and/or porridge, which can be classified as a convenient food due to its easy preparation, and as functional food as they are characterized by increased antioxidant activity using appropriate additives and processing parameters.

Magdalena Kępczyńska