

---

**Doskonalenie pomiaru zawartości wody w produktach  
spożywczych z wykorzystaniem metody wagosuszarkowej  
bazującej na promieniowaniu IR**

---

mgr Sławomir Janas

**Streszczenie rozprawy doktorskiej**

Promotor pracy: Prof. UTH, dr hab. inż. Małgorzata Kowalska

Promotor pomocniczy: dr Monika Żuchowska-Grzywacz

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu  
Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych



Radom 2019



Zakres pracy doktorskiej obejmował badania zawartości wody w produktach spożywczych wykonanych zgodnie z istniejącymi metodami referencyjnymi oraz metodą z wykorzystaniem wagosuszarki bazującej na promieniowaniu IR. Celem badań było zwalidowanie metody z wykorzystaniem wagosuszarki poprzez właściwe dobranie parametrów i czynności podczas pomiaru zawartości wody w wybranych produktach. Wybór wagosuszarki do oznaczania zawartości wody w produktach był podyktowany względami ekonomicznymi, w tym krótkim czasem badania jak i niskim kosztem analizy. W części teoretycznej dokonano przeglądu literatury dotyczącej procesów suszenia produktów ze wskazaniem ich zalet oraz wad. Zaprezentowano również przykłady suszarni wykorzystywanych w procesach usuwania wody w produktach w przemyśle spożywczym oraz scharakteryzowano dostępne metody oznaczania zawartości wody w produktach spożywczych.

W części doświadczalnej pierwszym etapem badań było określenie rzeczywistej zawartości wody w produkcie. Cel ten osiągnięto prowadząc analizę zawartości wody zgodnie z wymaganiami, które zawarte są w aktach normatywnych.

W drugim etapie części eksperymentalnej przeprowadzono walidację metody wagosuszarkowej celem uzyskania najlepszej zgodności wyników zawartości wody z wynikami jakie uzyskano badając ten sam produkt metodą znormalizowaną. Ocena wyników walidacji dotyczyła również precyzji oznaczeń zawartości wody oraz całkowitego czasu trwania analizy. Parametrami zmiennymi w procesie doskonalenia metody wagosuszarkowej była masa produktu, temperatura suszenia oraz kryterium definiujące zakończenie analizy. Na podstawie uzyskanych wyników wskazano optymalne warunki dla prowadzenia analizy zawartości wody dla wybranych produktów spożywczych przy których otrzymano najlepszą dokładność pomiaru w krótkim czasie badania.

Ponadto wykonano dodatkowe badania związane z podjętym w tej dysertacji problemem badawczym takie jak badania zmian deskryptorów sensorycznych ciastek w powiązaniu z wykazaniem zmian ich zawartości wody podczas przechowywania ciastek w różnych opakowaniach. Drugim badaniem było określenie zmian zawartości wody w ziarniaku orzecha laskowego przechowywanego w środowisku o zróżnicowanej wilgotności.

Na podstawie uzyskanych w pracy wyników wskazano metodykę badawczą pozwalającą na uzyskanie szybkiej i dokładnej informacji dotyczącej zawartości wody w wybranym produkcie, często informującej o jakości produktu. Otrzymano zgodność wyników zawartości wody produktów spożywczych badanych metodą wagosuszarkową z wynikami zawartości wody jakie wykazano metodami referencyjnymi co było potwierdzeniem słuszności tezy tej dysertacji, że wagosuszarka może być stosowana do dokładnych oznaczeń zawartości wody w produktach spożywczych.

Dostarczenie dla przemysłu spożywczego pewnych i dokładnych procedur postępowania podczas określania zawartości wody w produktach stwarza warunki dla płynnego sterowania i reagowania na wszelkie odchylenia w systemie produkcji, co pozwala na otrzymanie produktu jakościowo zgodnego z wymaganiami konsumenta.

---

# **The Improvement of the Determination of Moisture Content in Food Products Using Moisture Analyzer Based on IR Radiation**

---

Mr Sławomir Janas

## **Summary of the doctoral dissertation**

First supervisor: Prof. UTH, dr hab. inż. Małgorzata Kowalska

Second supervisor: dr Monika Żuchowska-Grzywacz

University Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom  
Faculty of Economic and Legal Sciences



Radom 2019

The scope of the Ph.D. dissertation included moisture content determination of food products, which determination was carried out in accordance with existing reference methods and the method based on the moisture analyzer that uses IR radiation. The aim of the research was to validate the method based on the moisture analyzer by proper selection of parameters and activities carried out during the determination of moisture content of selected products. The selection of moisture analyzer for determination of moisture content of products was made due to the economic considerations including fast measurement and low cost of the analysis. In the theoretical part of this work, a review of the literature regarding the process of products drying was done, advantages and disadvantages were specified. The examples of dryers used in the process of water removal, carried out for products in the food industry, were presented. The available methods of moisture content determination were characterized for food industry products.

The first part of the practical section of this work consisted in determination of the real moisture content in a given product. This aim was obtained by analysing the moisture content in accordance with the requirements of the normative acts.

In the second part of the practical section, the moisture analyzer method was validated in order to obtain the best possible compatibility of results of moisture content with the results obtained using standard method. The evaluation of validation results also concerned the precision of moisture content determination and the total duration of the analysis. The variables in the process of improving the moisture analyzer method were as follows: product mass, drying temperature and analysis finish mode. On the basis of the obtained results, optimal conditions for carrying out the analysis of moisture content for selected food products were indicated, for which conditions the highest accuracy was obtained in the short period of time.

Additional research was performed with regard to the problem presented in this work. Namely, the change of sensory properties of cookies in relation to change of their moisture content during their storage in various packaging were presented. The other study was performed to determine changes of moisture content of hazelnut stored in an environment of variable humidity.

On the basis of obtained results, a research methodology was indicated. The methodology allows to obtain fast and accurate information on the moisture content of a given product, which may further inform of the product quality. The consistency of results of the moisture content determination of food products carried out using moisture analyzer and the moisture content determination of food products carried out using reference method was obtained. With this, the thesis of this work is confirmed as valid, which proves that the moisture analyzer can be used to determine moisture content of food products.

Providing reliable and accurate procedures of moisture content determination of food products creates possibilities for smooth control and response to any deviations in the production system, which enables obtaining a high-quality product accordant to consumer's requirements.