

# ZASTOSOWANIE FAL ULTRADŹWIĘKOWYCH DO BADANIA WŁAŚCIWOŚCI PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH

## APPLICATION OF ULTRASONIC WAVES FOR INVESTIGATION THE PROPERTIES OF FOOD PRODUCTS

Piotr Kielczyński<sup>1</sup>, Andrzej Balcerzak<sup>1</sup>, Krzysztof Wieja<sup>1</sup>, Stanisław Ptasznik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland,*

<sup>2</sup>*Department of Fat and Meat Technology, Institute of Agricultural and Food Biotechnology, Warsaw, Poland.*

Podstawowym celem tej pracy jest przedstawienie możliwości zastosowania fal ultradźwiękowych do badania właściwości produktów spożywczych. Omówione zostaną rodzaje fal ultradźwiękowych (podłużne oraz poprzeczne) oraz ich rozchodzenie się w ciekłych oraz stałych produktach spożywczych (tj. w olejach oraz produktach mięsnych). Przedstawione będą nowe niespotykane właściwości fal ultradźwiękowych, które rozchodzą się w ciałach stałych oraz cieczach.

Na podstawie zmierzonych izoterm prędkości stwierdzono występowanie wysokociśnieniowych przemian fazowych w olejach roślinnych. Wyznaczenie pod wysokim ciśnieniem (do 600 MPa) parametrów fizykochemicznych olei roślinnych (czyli np. modułu objętościowego oraz napięcia powierzchniowego) oraz wykrycie oraz zbadanie wysokociśnieniowych przemian fazowych w olejach roślinnych jest nowością. Z drugiej strony, identyfikacja różnych rodzajów mięsa metodami ultradźwiękowymi (tj. stosując pomiary prędkości fal ultradźwiękowych) jest także nowością i pozwala w sposób relatywnie prosty identyfikować różne rodzaje mięsa, tj. mięso oddzielone ręcznie od mięsa otrzymanego mechanicznie (MOM) czyli MOM niskociśnieniowy oraz MOM wysokociśnieniowy od mięsa wykrawanego ręcznie.

Badania przeprowadzone zostały przy współpracy autorów z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN oraz Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno Spożywczego w Warszawie.

The main goal of this work is to present the possibility of using ultrasonic waves to study the properties of food products. Various types of ultrasonic waves (longitudinal and transverse) and their propagation in liquid and solid food products (i.e., oils and meat products) will be discussed. New, unprecedented properties of ultrasonic waves that propagate in solids and liquids will be presented.

Based on the measured velocity isotherms, the presence of high-pressure phase transitions in vegetable oils was found. Determination of the physicochemical parameters of vegetable oils under high pressure (up to 600 MPa) (e.g. bulk modulus and surface tension) as well as detection and investigation of high-pressure phase transitions in vegetable oils is a novelty. On the other hand, the identification of different types of meat by ultrasonic methods (i.e., using ultrasonic wave velocity measurements) is also a novelty and allows relatively simple identification of different types of meat, i.e., manually separated meat from mechanically separated meat (MSM), i.e., low-pressure MSM and high-pressure MSM from hand-deboned meat. The research was carried out in cooperation of the authors from the Institute of Fundamental Technological Research of the Polish Academy of Sciences and the Institute of Biotechnology of the Agricultural and Food Industry in Warsaw.