บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการออกแบบสร้างสนามไฟฟ้าด้วยคลื่นความถี่วิทยุ สำหรับกระบวนการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำนมที่อุณหภูมิต่ำ โดยเฉพาะในด้านการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของน้ำนม เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือการใช้ คลื่นความถี่วิทยุร่วมกับการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อศึกษาผลของ ระดับความเข้มสนามไฟฟ้า (300, 450 และ 900 kV/m) และอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (45, 50 และ 55°C) ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำนมดิบ ตัวอย่างน้ำนมถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยคลื่นความถี่วิทยุ โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำนมหลังการบ่มทั้งในแง่ของลักษณะทางกายภาพ การจับตัวเป็นก้อน และการเปลี่ยนแปลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ความเข้มสนามไฟฟ้าที่สูงขึ้นสามารถช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของน้ำนมและชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ โดยเฉพาะที่ 900 kV/m ซึ่งให้ผลดีที่สุดในการรักษาสภาพของน้ำนมเมื่อเทียบกับความเข้มที่ต่ำกว่า (300 และ 450 kV/m) ที่พบว่ามีการตกตะกอนและการเปลี่ยนสีมากขึ้น ข้อดีของเทคโนโลยีนี้คือช่วยยืดอายุการเก็บรักษาน้ำนมดิบโดยไม่ต้องใช้สารเคมี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำนมเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไปคือ การศึกษาผลกระทบของ RF ต่อองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมอย่างละเอียด เช่น ค่า pH โครงสร้างโปรตีน และปริมาณจุลินทรีย์ รวมถึงการพัฒนาระบบที่สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับน้ำนมในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพของกระบวนการบำบัดในระดับอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

This research focuses on the design and development of an electric field using radio frequency (RF) for microbial inactivation in milk at low temperatures, particularly in terms of physical and biological changes that influence milk's shelf life and quality. The technology employed in this study integrates radio frequency treatment with temperature control to investigate the effects of electric field intensities (300, 450, and 900 kV/m) and different temperatures (45, 50, and 55°C) on raw milk. The milk samples were divided into a control group and experimental groups subjected to RF treatment, followed by an analysis of their properties after incubation, focusing on physical characteristics, coagulation, and microbial changes on PDA culture media. The experimental results indicate that higher electric field intensities significantly reduce changes in raw milk and inhibit microbial growth, with 900 kV/m demonstrating the best preservation effect compared to lower intensities (300 and 450 kV/m), which exhibited increased coagulation and discoloration. The advantage of this technology is its ability to extend the shelf life of raw milk without the use of chemical preservatives, making it applicable to the dairy processing industry for improving product quality. Future research recommendations include a comprehensive study on the effects of RF on the chemical composition of milk, such as pH levels, protein structure, and microbial content, as well as the development of an adaptive system that can automatically adjust treatment parameters based on environmental conditions to enhance the accuracy and efficiency of the RF treatment process at an industrial scale.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี