

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5980003

ชื่อโครงการ : การพัฒนาแบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณของวิธีละอองของเหลวสองชั้นสำหรับการไม่โค
เรนแคปซูเลชัน: กรณีศึกษาวิตามินซี

ชื่อนักวิจัย : นายวสันต์ ดั่งคำจันทร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

E-mail Address : wasan.d@msu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : พฤษภาคม 2559 – พฤษภาคม 2561

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลอง CFD ของการเอนแคปซูเลชันด้วยเทคนิค double aerosol โดยได้ศึกษารูปแบบการไหลของกระแสน้ำของเหลวที่มีการติดตั้งหัวฉีดแบบต่างๆ รวมถึงใช้วิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน โครงการวิจัยนี้ศึกษาแบบจำลอง 3 มิติ ที่มีการติดตั้งหัวฉีดแบบต่างๆ คือแนวตั้ง แนวนอน และแนวสัมผัส นอกจากนั้นยังศึกษาเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของละอองของเหลวเมื่อมีและไม่มีลมเป่าลมในห้องปฏิบัติการ จากแบบจำลองทั้งหมด (กรณีที่ 1 – 11) ซึ่งมีรูปร่าง ขนาด และการเสริมอากาศที่ต่างกัน เมื่อพิจารณาความสมมาตร ความสม่ำเสมอ และกระแสน้ำวนการเสริมอากาศทางด้านบนของห้องปฏิกรณ์ได้ผลที่ดีกว่า นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กระบวนการเอนแคปซูเลชันโดยใช้เทคนิค double aerosols สำหรับเสริมคุณค่าให้กับวัสดุของแข็ง ซึ่งในที่นี้เลือกเสริมเชื้อแบคทีเรีย *Lactobacillus acidophilus* (LA5) ในข้าวเม่าทอดเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเสริมโปรไบโอติก จากการทดลองและเปรียบเทียบกับข้าวเม่าทอดที่เคลือบ LA5 ด้วยวิธีฟลูอิดไดซ์เบดที่ติดตั้งหัวฉีดด้านบนพบว่ามีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้วิธีดังกล่าว เนื่องจากวิธีการห่อหุ้มด้วยเทคนิค double aerosols ให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของเชื้อ LA5 หลังการเคลือบสูงถึง 20% ในขณะที่วิธีฟลูอิดไดซ์เบดมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดเพียง 0.4% แต่อย่างไรก็ตาม ยังประสบปัญหาในเรื่องของคุณภาพด้านความชื้น ปริมาณน้ำอิสระและคุณภาพทางเนื้อสัมผัสที่ไม่เหมาะสมสำหรับอาหารขบเคี้ยว ดังนั้น การหาสถานะที่เหมาะสมโดยศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพจึงเป็นสิ่งที่ต้องทำต่อไป

คำหลัก : เอนแคปซูเลชัน เม็ดเจลแอลจีเนท โปรไบโอติก พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ การเคลือบ

Abstract

Project Code : MRG5980003

Project Title : Development of CFD model of a double-aerosol method for microencapsulation: Case study of vitamin C

Investigator : Mr. Wasan DUANGKHAMCHAN, Mahasarakham University

E-mail Address : wasan.d@msu.ac.th

Project Period : May 2016 – May 2018

The objective of this research is to develop the CFD model of encapsulation using double aerosol technique by studying the flow pattern of liquid spray with various injector installations as well as using different calculation methods. This research project studied the 3D models with the different nozzle positions including vertical, horizontal and tangential position. In addition, the comparison of the movement of liquid droplets with and without blowing air in the reactor were also investigated. From all models (cases 1 - 11) with different shapes, sizes and air exposures, based on symmetry, consistency and circulating currents, the top air reinforcement of the reactor was more effective. In addition, feasibility of the application of the encapsulation process using the double aerosols technique for adding value to solid materials was finally investigated. In this work, *Lactobacillus acidophilus* (LA5) was chosen as supplement bacteria in puffed unripe rice as a food product with probiotic supplements. From the experiment and comparison with the puffed unripe rice supplemented with LA5 using a fluidized bed with the top nozzle installed, it was possible to apply the proposed method because the double aerosols encapsulation method provided the survival percentage of LA5 after coating, which was 20%, while the fluidized bed method gave only 0.4% survival. However, problems still occurred with moisture quality, water activity and texture quality were not suitable for snack food. Therefore, the optimum condition by studying various factors that affects qualities therefore needs to be further investigated.

Keywords : encapsulation, alginate gel bead, probiotics, computational fluid dynamics, coating