

ณัชชา วรรณพฤกษ์ 2551: การปกป้อง *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5 จากความร้อนโดยการ
 เอนแคปซูเลชันด้วยแคลเซียมอัลจิเนตเพื่อเสริมในอาหารไก่เนื้อและการทำแห้งแบบฟลูอิดไรซ์ ปรินญา
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภคมน จิตประเสริฐ, Ph.D. 91 หน้า

การเอนแคปซูเลชัน *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5 ด้วยแคลเซียมอัลจิเนตมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการ
 รอดชีวิตจากสภาวะการอัดเม็ดอาหารไก่ จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเอนแคปซูเลชัน ซึ่งมีปัจจัยที่
 ศึกษาได้แก่ ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ (0.05, 0.10 และ 0.20 โมลาร์) และความเร็วรอบในการกวน (200,
 250 และ 300 รอบต่อนาที) และมีดัชนีชี้วัด คือ ผลได้ของเม็ดเชื้อในช่วงขนาด 400-1200 ไมโครเมตร พบว่า
 สภาวะที่เหมาะสม คือ ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 0.05, 0.10 และ 0.20 โมลาร์ และความเร็วรอบในการ
 กวน 200 รอบต่อนาที ซึ่งให้ผลได้เป็น 60.83, 60.47 และ 60.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มี
 นัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการทดสอบความสามารถในการปกป้องเชื้อจากความร้อนในน้ำที่อุณหภูมิ 75
 องศาเซลเซียส พบว่า เชื้อที่ผ่านการเอนแคปซูเลชันรอดชีวิตมากกว่าเชื้ออิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดย
 เชื้ออิสระรอดชีวิต 1.16×10^6 CFU/g ที่เวลา 100 วินาที สำหรับเชื้อที่ผ่านการเอนแคปซูเลชัน พบว่าการใช้ความเข้มข้น
 0.05 โมลาร์ มีการรอดชีวิตแตกต่างจากที่ความเข้มข้น 0.10 และ 0.20 โมลาร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยที่
 100 วินาที มีปริมาณเชื้อเฉลี่ย 5.61×10^6 , 1.32×10^7 และ 7.95×10^7 CFU/g ตามลำดับ เมื่อผ่านการอัดเม็ดอาหารไก่ที่
 อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25-30 วินาที เชื้อที่ผ่านการเอนแคปซูเลชันมีจำนวนเชื้อรอดชีวิตมากกว่าเชื้อ
 อิสระ ซึ่งมีเชื้อรอดชีวิตเฉลี่ยเหลือเป็น 2.93×10^5 และ 3.23×10^6 CFU/g จากเชื้อเริ่มต้นก่อนการอัดเม็ด 2.30×10^9
 และ 1.85×10^9 CFU/g สำหรับเชื้ออิสระและเชื้อที่ผ่านการเอนแคปซูเลชัน ตามลำดับ การการทำแห้งแบบ
 ฟลูอิดไรซ์ พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำแห้งแบบฟลูอิดไรซ์ คือ เม็ดเชื้อ 50 กรัม อุณหภูมิ 30 ± 2 องศา
 เซลเซียส ความเร็วลม 2.25 เมตรต่อวินาที เวลา 45 และ 60 นาที เมื่อเก็บรักษาเม็ดเชื้อที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ
 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน พบว่ามีปริมาณเชื้อเฉลี่ยเหลือ 2.36×10^{10} และ 7.16×10^9 CFU/g และความชื้น
 เพิ่มขึ้นเป็น 20.16 และ 15.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่เม็ดเชื้อที่ไม่ผ่านการทำแห้งสามารถเก็บรักษาได้
 14 วัน โดยปริมาณเชื้อเฉลี่ยเหลือ 1.16×10^{11} CFU/g และมีความชื้นเฉลี่ย 92 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นพบการ
 ปนเปื้อน ฉะนั้น สภาวะที่เหมาะสมต่อการเอนแคปซูเลชันเพื่อป้องกันเชื้อจากความร้อนในการเสริมในอาหารไก่
 เนื้อ คือ ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 0.10 โมลาร์ ความเร็วรอบในการกวน 200 รอบต่อนาที และเม็ดเชื้อที่
 ผ่านการทำแห้งแบบฟลูอิดไรซ์มีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 3 เดือน

Natcha Vannapruk 2008: Heat Protection of *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5 by Encapsulating with Calcium Alginate used as Pelleted Feed Additives and Their Fluidized-Bed Drying. Master of Science (Biotechnology), Major Field: Biotechnology, Department of Biotechnology. Thesis Advisor: Assistant Professor Pakamon Chitphasert, Ph.D. 91 pages.

The encapsulation of *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5 with calcium alginate was conducted to increase the survival of the probiotics from pelleting process. In this study, the encapsulating factors including of the concentration of CaCl_2 (0.05, 0.10 and 0.20 M) and mixing speed (200, 250 and 300 rpm) were investigated. The results showed that the optimal conditions giving the desirable bead size range of 400-1200 μm were 0.05, 0.10 and 0.20 M CaCl_2 and 200 rpm, providing 60.83, 60.47 and 60.74% yield, respectively, which were not statistically different ($p>0.05$). The heat protection ability of the gel beads tested by incubating the samples in the water bath at 75°C revealed that the survival of the encapsulated cells was significantly higher than that of the free cells ($p\leq 0.05$). At the longest incubating time (100 s), the remaining free cells were 1.16×10^6 CFU/g, while those of encapsulated cell with 0.05, 0.10 and 0.20 M CaCl_2 were 5.61×10^6 , 1.32×10^7 and 7.95×10^7 CFU/g, respectively. When the free cells and encapsulated cell were subjected to the pelleting process at 75°C for 25-35 s, the remaining cells were 2.93×10^5 CFU/g. and 3.23×10^6 CFU/g from the initial cells of 2.30×10^9 CFU/g and 1.85×10^9 CFU/g, respectively. To increase the shelf life of the probiotic beads, the fluidized-bed drying experiment was carried on. The optimal drying condition was the air temperature of $30\pm 2^\circ\text{C}$, air velocity of 2.25 m/s and drying time of 45 and 60 min for the bead weights of 50 g. For 3 month storage at 4°C , the survived cells of 45 and 60 min drying time were 2.36×10^{10} CFU/g and 7.16×10^9 CFU/g with the moisture contents of 20.16 and 15.59%, respectively. On the other hand, the encapsulated cells without drying were contaminated after 14 days of storage with the survived cells of 1.16×10^{11} CFU/g and the moisture content of 92%. Therefore, the optimal condition of protecting the probiotics from the pelleting process was 0.10 M CaCl_2 and 200 rpm, and the shelf life of the fluidized-bed dried beads was at least 3 month period.