

นิพนธ์ เศรษฐ 2551: การปลดปล่อยซินนามาลดีไฮด์และยูจีนอลจากฟิล์มเซลล์ูโลสอีเทอร์และการประยุกต์เป็นฟิล์มด้านจุลินทรีย์เพื่อการบรรจุ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบรรจุ) สาขาเทคโนโลยีการบรรจุ ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาณุวัฒน์ สรรพกุล, Ph.D. 135 หน้า

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาฟิล์มด้านจุลินทรีย์เติมซินนามาลดีไฮด์หรือยูจีนอล ในด้านการปลดปล่อยสารด้านจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์หมูย และอายุการเก็บรักษาของฟิล์มด้านจุลินทรีย์ สำหรับการศึกษการปลดปล่อยสารด้านจุลินทรีย์จะทำโดยนำซินนามาลดีไฮด์หรือยูจีนอลเติมในสารละลายเซลล์ูโลสอีเทอร์มาขึ้นรูปฟิล์มโดยเทลงในจานพลาสติก และวัดปริมาณการปลดปล่อยซินนามาลดีไฮด์หรือยูจีนอลไปยังสารละลายนอร์มัลเซปแทน จากการทดลองพบว่าสารทั้งสองชนิดแสดงพฤติกรรมปลดปล่อยแบบ non-Fickian ที่อุณหภูมิค่าและค่าสัมประสิทธิ์การแพร่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 4 องศาเซลเซียส เป็น 25 องศาเซลเซียส ซินนามาลดีไฮด์มีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่เพิ่มขึ้นจาก  $2.22 \times 10^{-14}$  ตารางเมตรต่อวินาที เป็น  $4.25 \times 10^{-14}$  ตารางเมตรต่อวินาที ในขณะที่ยูจีนอลมีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่เพิ่มขึ้นจาก  $2.59 \times 10^{-14}$  ตารางเมตรต่อวินาที เป็น  $6.36 \times 10^{-14}$  ตารางเมตรต่อวินาที อิทธิพลของอุณหภูมิต่อค่าสัมประสิทธิ์การแพร่สามารถอธิบายได้ด้วยสมการอาร์เรเนียส จากการทดลองพบว่าค่าพลังงานก่อกัมมันต์ของซินนามาลดีไฮด์และยูจีนอลมีค่าเท่ากับ 20.88 จูลต่อ โมล และ 30.91 จูลต่อ โมล ตามลำดับ เมื่อนำฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเคลือบเซลล์ูโลสอีเทอร์เติมซินนามาลดีไฮด์หรือยูจีนอลมาประยุกต์ใช้ห่อหมูยและนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าหมูยที่ห่อด้วยฟิล์มด้านจุลินทรีย์มีค่า TBA น้อยกว่าหมูยห่อด้วยฟิล์มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ตลอดอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังพบว่าหมูยที่ห่อด้วยฟิล์มด้านจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดมีค่าพีเอชลดลงน้อยกว่าหมูยห่อด้วยฟิล์มควบคุม สำหรับผลการวิเคราะห์สีพบว่าสารด้านจุลินทรีย์และระยะเวลา การเก็บรักษาไม่มีผลต่อค่าสีของหมูยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) อย่างไรก็ตามค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E$ ) ของหมูยห่อด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเคลือบเซลล์ูโลสอีเทอร์เติมยูจีนอลมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น หมูยห่อด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเคลือบเซลล์ูโลสอีเทอร์เติมซินนามาลดีไฮด์หรือยูจีนอลมีอายุการเก็บมากกว่า 30 วัน ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้ทดสอบชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างหมูยห่อด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเคลือบเซลล์ูโลสอีเทอร์เติมซินนามาลดีไฮด์กับหมูยห่อฟิล์มควบคุมซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตลอดช่วงระยะเวลา 5 วันได้ สำหรับผลการทดสอบฟิล์มที่เก็บอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 210 วัน พบว่าฟิล์มเซลล์ูโลสอีเทอร์ด้านจุลินทรีย์สูญเสียประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Listeria monocytogenes* และ *Escherichia coli* O157: H7 ผลการศึกษาในครั้งนี้ได้เน้นให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำฟิล์มเซลล์ูโลสอีเทอร์เติมซินนามาลดีไฮด์มาใช้เป็นฟิล์มด้านจุลินทรีย์เพื่อการบรรจุเพื่อทำให้อาหารที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์มีคุณภาพและความปลอดภัยที่ดียิ่งขึ้น

Niporn dejsuk 2008: Release of Cinnamaldehyde and Eugenol from Cellulose Ether Films and Application as Antimicrobial Packaging Film. Master of Science (Packaging Technology), Major Field: Packaging Technology, Department of Packaging Technology. Thesis Advisor: Assistant Professor Panuwat Suppakul, Ph.D. 135 pages.

The present study generally aimed at investigating AM packaging films containing either cinnamaldehyde or eugenol, regarding to release of AM, application in Vietnamese bologna and shelf-life of AM packaging film. For release experiment, either cinnamaldehyde or eugenol was incorporated into cellulose ether solution, and then followed by casting in the Petri-dish. Release of either cinnamaldehyde or eugenol into n-heptane was investigated. It showed a non-Fickian behavior at low temperature. An increase in temperature from 4 °C to 25 °C resulted in an increase in the diffusion coefficient from  $2.22 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  to  $4.25 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  for cinnamaldehyde and  $2.59 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  to  $6.36 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  for eugenol. An increase in temperature resulted in an increase in the diffusion coefficient. The temperature dependence of the diffusion coefficient is well described by an Arrhenius equation with activation energy of  $20.88 \text{ J mol}^{-1}$  and  $30.91 \text{ J mol}^{-1}$  for cinnamaldehyde and eugenol, respectively. Either cinnamaldehyde- or eugenol-incorporated cellulose ether-coated LDPE film was applied to wrap samples of Vietnamese bologna and stored at 4 °C. They showed significantly lower thiobarbituric acid (TBA) value ( $P \leq 0.05$ ) whereas pH of decreased during storage period. Color values ( $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ ) were not considerably affected by both treatments or storage time ( $P > 0.05$ ). However,  $\Delta E$  of eugenol-incorporated cellulose ether-coated LDPE tended to increase as increasing storage time. Shelf-life of Vietnamese bologna wrapped with either cinnamaldehyde- or eugenol-incorporated cellulose ether-coated LDPE film was longer than 30 days. In addition, sensory panelists did not perceive a difference in flavour between Vietnamese bologna wrapped in cinnamaldehyde-incorporated cellulose ether-coated LDPE and in the control film throughout the storage period of 5 days at 4 °C. In film storage tests of 210 days at ambient conditions, the AM cellulose ether films showed a loss of AM activity against *Listeria monocytogenes* and *Esherichia coli* O157: H7. These studies highlight the encouraging potential use of cellulose ether film containing cinnamaldehyde as AM packaging film for enhancing quality and safety of packaged foods.