

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคอาหารสดและอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปน้อยที่สุด มีเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีความสมบูรณ์ทางโภชนาการสูง แต่อาหารเหล่านี้มีข้อเสีย คือ เกิดการเสื่อมเสียได้ง่ายและอายุการเก็บรักษาสั้น เพราะมักประสบปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรค โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อสัตว์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากมีโปรตีนสูง และมีค่า water activity เหมาะสมต่อการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคหลายชนิด เนื้อสัตว์มักเกิดเมือกบริเวณผิวหน้าของเนื้อ (surface slime) เกิดจากจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Pseudomonas sp.* และเกิดการเปลี่ยนสีของเนื้อเกิดจากจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Lactobacillus sp.* (สุขใจ ชูจันทร์, 2547; สมุณฑา วัฒนสินธุ์, 2549) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์ วิธีการที่นิยมในการยืดอายุการเก็บอาหารกลุ่มนี้ คือ การแช่เย็น แต่ยังไม่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (Jeyamkondan, Jayas and Holley, 2000; Quintavalla and Vicini, 2002; Devlieghere, Vermeriren and Debevere, 2004; Buffo and Holley, 2005; Aymerich, Picouet and Monfort, 2008) และการใช้สารเคมีเป็นสารถนอมอาหารไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะผู้บริโภคตระหนักในด้านความปลอดภัยมากขึ้น จึงทำให้มีการนำผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติมาใช้ในการถนอมอาหารแทนสารเคมี ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการถนอมอาหารที่มีความน่าสนใจในการป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียแก่อาหารและยืดระยะเวลาการเน่าเสียของอาหารออกไป

สารสกัดจากเครื่องเทศ (spices) และสมุนไพร (herb) เป็นผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีการศึกษาวิจัยพบว่ามีความสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (Antimicrobial activity) ได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยมีสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในสารสกัดของพืชเหล่านี้ เช่น eugenol ในน้ำมันกานพลู หรือ allicin ในกระเทียม เป็นต้น อีกทั้งพืชสมุนไพรเหล่านี้จัดอยู่ในระดับ GRAS (generally recognized as safe) ซึ่งทำให้เกิดอาการแพ้และผลข้างเคียงน้อยกว่าสารสังเคราะห์ (Cowan, 1999; Nychas, Skandamis and Tassou, 2003; Burt, 2004; Holley and Patel, 2005) โดยสารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ใช้แพร่หลายอยู่แล้วในอาหารไทย เช่น น้ำมันกานพลู น้ำมันกระเทียม สารสกัดจากอบเชย เป็นต้น

แต่เนื่องมาจากสารสกัดเหล่านี้มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม เกิดการเสื่อมสลายและสูญเสียความสามารถในการป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ได้ง่าย (Hao, Brackett and Doyle, 1998; Dorman and Deans, 2000) ดังนั้น กระบวนการเอนแคปซูลชันหรือการห่อหุ้ม (encapsulation) ได้ถูกนำมาใช้ในการเคลือบหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติเหล่านี้เพื่อป้องกันการสลายสภาพแวดล้อม ซึ่งทำให้ออกฤทธิ์ได้นาน พร้อมทั้งสามารถควบคุมและชะลอการปลดปล่อยสารออกมาตามระยะเวลาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยในการกลบกลืน และไม่เป็นสารที่ก่อให้เกิดอาการแพ้ (อรัญญา มโนสร้อย และ จีระเดช มโนสร้อย, 2545; Chacon, Buffo and Holley, 2006; Liolios *et al.*, 2009) การใช้เทคนิคการกักเก็บด้วยไลโปโซม (liposome entrapment) ในการทำเอนแคปซูลชัน เพื่อเก็บกักสารสกัดจากพืชที่มีทั้งสมบัติมีขี้ เช่น สารสกัดด้วยน้ำ และสารสกัดที่มีสมบัติไม่มีขี้ เช่น น้ำมันหอมระเหย ได้ในโมเลกุลเดียวกัน จึงเหมาะสำหรับสารสกัดจากพืชที่มีความเป็นขี้แตกต่างกัน รวมทั้งไลโปโซมเป็นสารที่เข้ากับร่างกายได้ดีและมีความปลอดภัยสูง เพราะมีองค์ประกอบหลักเป็นสารธรรมชาติ เช่น เลซิตินจากไข่แดงหรือถั่วเหลือง คอเลสเตรอล เป็นต้น

เพื่อความสะดวกยิ่งขึ้นในการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร การนำสารสกัดที่ผ่านการเอนแคปซูลชันแล้วไปขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มบริโภคได้ (edible film) โดยใช้สารพอลิเมอร์จากธรรมชาติ คือโพลีแซคคาไรด์มาเป็นสารที่ทำให้เกิดการขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์ม ซึ่งแผ่นฟิล์มช่วยรักษาโครงสร้างและการคงตัวของไลโปโซมระหว่างการเก็บรักษา เมื่อแผ่นฟิล์มสัมผัสกับผลิตภัณฑ์อาหาร ความชื้นที่ปล่อยออกมาจากอาหาร ทำให้สารสกัดที่กักเก็บภายในไลโปโซมค่อยๆ ปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ สารสกัดนี้ถูกกักระหว่างผิวสัมผัสของอาหารและไขมันของผนังไลโปโซมทำให้เกิดการเคลือบเป็นแผ่นฟิล์มที่ผิวหน้าอาหาร ทำให้สารสกัดสามารถสัมผัสกับอาหารได้มากยิ่งขึ้น จึงช่วยลดความเสี่ยงในการเจริญของจุลินทรีย์ได้มากขึ้นและยังช่วยป้องกันการระเหยของน้ำจากผลิตภัณฑ์อาหารอีกด้วย (Quintavalla and Vicini, 2002; Han, 2005; Cutter, 2006)

การนำไลโปโซมมาใช้เพื่อกักเก็บสารต้านจุลินทรีย์มาใช้ในอาหารมีจำกัด ส่วนมากใช้ในการกักเก็บกลิ่นรส (flavor) ของอาหาร (Gibbs *et al.*, 1999) ส่วนงานวิจัยที่ศึกษาการกักเก็บสารต้านจุลินทรีย์โดยใช้ไลโปโซมนิยมใช้ร่วมกับยาปฏิชีวนะเป็นส่วนมาก (Pourkavoos, 1992; Hill *et al.*, 1997; Rukholm *et al.*, 2006) ซึ่งไม่เหมาะในการนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะศึกษากระบวนการเอนแคปซูลชันโดยใช้ไลโปโซมในการกักเก็บสารสกัดจากพืชที่มีสมบัติยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นแนวทางการพัฒนาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ มาเป็นสารที่ใช้ในการถนอมอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษากระบวนการเอนแคปซูลเลชันโดยใช้ไลโปโซมในการกักเก็บสารสกัดจากพืชที่มีสมบัติยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ พร้อมทั้งศึกษากระบวนการขึ้นรูปฟิล์มเพกตินเพื่อใช้ในการตรึงสารต้านจุลินทรีย์ภายหลังการเอนแคปซูลเลชัน และนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อสัตว์ที่ดัดแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ มาเป็นสารที่ใช้ในการถนอมอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ประเมินความสามารถในการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดจากกานพลู กระเทียมและเปลือกทับทิม โดยวิธี disc diffusion
2. การวิเคราะห์ค่า critical micelle concentration (CMC) ของสารละลายเลซิธิน
3. ศึกษาหาสัดส่วนระหว่างเลซิธิน และสารสกัดต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสม สำหรับการผลิตไลโปโซมโดยเทคนิค ดับเบิลอิมัลชัน และประเมินฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ของไลโปโซมเอนแคปซูลเลชันของสารสกัดโดยวิธี disc diffusion
4. ศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของเพกตินและแคลเซียมคลอไรด์ พลาสติไซเซอร์ และสารสกัดยับยั้งจุลินทรีย์ในรูปไลโปโซม สำหรับการขึ้นรูปเป็นฟิล์มเพกติน
5. ศึกษาความสามารถในการยับยั้งจุลินทรีย์ของฟิล์มเพกตินที่มีไลโปโซมห่อหุ้มสารสกัดจากกานพลู กระเทียมและเปลือกทับทิม เมื่อใช้กับเนื้อสัตว์ที่ดัดแปลง