

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาเข้มข้นของน้ำมันอบเชยจีน (cassia oil) ในรูปแบบระบบนำส่งยาแบบก่อให้เกิดไมโครอิมัลชันเอง [self microemulsifying drug delivery system (SMEDDS)] สำหรับใช้เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อในไก่เนื้อ ในการพัฒนาตำรับได้สร้างแผนภูมิวิภาคแบบ pseudo ternary ขึ้นเพื่อคัดเลือกหาตำรับสารละลายน้ำมันอบเชยจีนเข้มข้น ที่เจือจางด้วยน้ำแล้วสามารถเกิดเป็นไมโครอิมัลชันที่มีความคงตัว โดยในตำรับมีน้ำมันอบเชยจีนทำหน้าที่เป็นวิภาคน้ำมัน Kolliphor® EL, Tween 20 หรือ Tween 80 ทำหน้าที่เป็นสารลดแรงตึงผิว Transcutol® HP เป็นสารลดแรงตึงผิวร่วม ผสมสารลดแรงตึงผิวและสารลดแรงตึงผิวร่วมในอัตราส่วนโดยปริมาตรที่แตกต่างกัน (1:0, 1:1, 2:1, 3:1, 4:1) กับน้ำซึ่งเป็นวิภาคน้ำ จากผลการทดลองพบว่ามี 3 ตำรับ ที่มีความเข้มข้นของน้ำมันอบเชยจีนสูงสุด สามารถเจือจางด้วยน้ำได้มากที่สุด และยังสามารถเกิดเป็นไมโครอิมัลชันที่มีความคงตัว ได้แก่ ตำรับที่ประกอบด้วย น้ำมันอบเชยจีน (15% v/v) และ Kolliphor® EL:Transcutol® HP 2:1(85% v/v), น้ำมันอบเชยจีน (15% v/v) และ Kolliphor® EL:Transcutol® HP 3:1(85% v/v) และ น้ำมันอบเชยจีน (15% v/v) และ Kolliphor® EL:Transcutol® HP 4:1(85% v/v) ซึ่งทั้ง 3 ตำรับเมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพด้านลักษณะภายนอก ขนาดอนุภาค และ zeta potential พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และได้ทำการคัดเลือกตำรับ น้ำมันอบเชยจีน (15% v/v) Kolliphor® EL:Transcutol® HP 4:1(85% v/v) และตำรับ ที่มีส่วนประกอบ ซินนามอลดีไฮด์ (15% v/v) Kolliphor® EL:Transcutol® HP 4:1(85% v/v) มาทำการขยายขนาดการผลิตเป็น 10 ลิตรและทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะ 30 °C/75% RH และ 40 °C/75% RH เป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน พบว่า น้ำยาน้ำมันอบเชยจีน (15%v/v) และน้ำยาซินนามอลดีไฮด์ (15%v/v) มีความคงตัวทั้งทางกายภาพและทางเคมี และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Salmonella spp.* ได้แก่ *Salmonella enteritidis*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B* พบว่า น้ำยาน้ำมันอบเชยจีน (15%v/v) และ น้ำยาซินนามอลดีไฮด์ (15% v/v) มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella spp.* ดังกล่าว ผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่าตำรับน้ำยาฆ่าเชื้อน้ำมันอบเชยจีนเข้มข้นในรูปแบบ SMEDDS สามารถเตรียมเป็นสารละลายในน้ำได้ไมโครอิมัลชันที่คงตัวสำหรับใช้ยับยั้งจุลชีพในทางเดินอาหารไก่เนื้อ

## Abstract

The objective of this study was to develop the concentrated solution of cassia oil in a form of self microemulsifying drug delivery system (SMEDDS) as an antimicrobial agent for broiler chicken. Pseudo-ternary phase diagram was constructed in order to identify the formulation of cassia oil that could provide stable microemulsion when diluted with water. The formulation consisted of cassia oil, Kolliphor<sup>®</sup> EL or Tween 20 or Tween 80, and Transcutol<sup>®</sup> HP and water as oil phase, surfactant, co-surfactant and aqueous phase, respectively. The concentrated solutions were prepared by mixing cassia oil with varying volume ratios of surfactant to co-surfactant (1:0, 1:1, 2:1, 3:1, 4:1) and further mixing with water. The results indicated that three formulations of concentrated solution of cassia oil that contained highest concentration of cassia oil enabled to form stable microemulsion when diluted with high amount of water were the formulations consisting of cassia oil (15% v/v) and Kolliphor<sup>®</sup> EL:Transcutol<sup>®</sup> HP (85% v/v) at 2:1, 3:1, 4:1 volume ratios of surfactant to co-surfactant. There was no significant differences in physical characteristics of three formulations in terms of appearance, particle size and zeta potential. The concentrated solution of cassia oil (15% v/v) with Kolliphor<sup>®</sup> EL:Transcutol<sup>®</sup> HP 4:1(85% v/v) and the cinnamaldehyde solution (15% v/v) with Kolliphor<sup>®</sup> EL:Transcutol<sup>®</sup> HP 4:1(85% v/v) were scale up in 10 L batch size and tested for the stability at 30 °C/75% RH and 40 °C/75% RH for 6 months. It was found that both solutions were physically and chemically stable. The antibacterial activity test against *Salmonella spp.* including *Salmonella enteritidis*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B* indicated that the concentrated solution of cassia oil (15%v/v) and cinnamaldehyde solution (15%v/v) had comparable antibacterial activity. This present study indicated that the concentrated solution of cassia oil in a form of SMEDDS was dispersible with water to form stable microemulsion and being used as antimicrobial agent in broiler chicken.