

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

สารสกัดพืช ทั้งหมด 10 ชนิด มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการต้านออกซิเดชัน ด้วยวิธี DPPH, TEAC, FRAP และ ORAC แตกต่างกันไปตามสายพันธุ์และวิธีทดสอบ โดย สารสกัดพืชความเข้มข้น 100 พีพีเอ็ม มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดอยู่ระหว่าง 11.18-42.94 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนความสามารถในการต้านออกซิเดชันที่วิเคราะห์ได้ด้วยวิธี DPPH มีค่า IC_{50} อยู่ระหว่าง 38.2-1,558 พีพีเอ็ม และมีค่า TEAC และ FRAP ตั้งแต่ 14.42-141.4 และ 6.047-57.23 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนค่า ORAC วิเคราะห์จากสารสกัดพืชความเข้มข้น 500 พีพีเอ็ม พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.676-2.077 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดพืช 3 ชนิดที่มีปริมาณฟีนอลิกและความสามารถในการต้านออกซิเดชันทุกๆ วิธีสูง ได้แก่ สารสกัดทะเลไฉ้ หมี่เหม็นและผักไผ่ นอกจากนี้ยังพบว่า สารประกอบฟีนอลิกมีบทบาทสำคัญต่อการออกซิเดชันในสารสกัดพืชที่ทำการทดสอบอีกด้วย

ผลการใช้สารสกัดพืช 10 ชนิดที่มีความเข้มข้นสองระดับ (200 และ 500 พีพีเอ็ม) ในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของอิมัลชันประเภทน้ำในน้ำมันที่มีสัดส่วนน้ำมัน 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเติมสารสกัดพืชแต่ละชนิด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีแตกต่างกัน การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดพืชทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเขียวหรือสีเหลืองเข้มขึ้นตามชนิดของพืช และแรงคั่วน้ำมันจะสลายตัวในระหว่างการเก็บรักษาไว้ 56 วัน อีกทั้งการเติมสารสกัดพืชมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวลดลงด้วย ส่วนการเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลทำให้การเกิดออกซิเดชันเพิ่มขึ้น โดยมีค่า PV, TBARS, p-AV และ Totox V เพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บ การเติมสารสกัดพืชมีส่วนช่วยให้การเกิดออกซิเดชันลดลง แต่ขึ้นกับชนิดและองค์ประกอบของพืช นอกจากนี้การเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดพืช ทำให้ประสิทธิภาพในการต้านการหืนเพิ่มขึ้นสูงตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารสกัดทะเลไฉ้ หมี่เหม็น และผักไผ่ ที่ความเข้มข้น 500 พีพีเอ็ม มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ BHT 100 พีพีเอ็ม สำหรับอิมัลชันประเภทน้ำในน้ำมันที่มีสัดส่วนน้ำมัน 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่า อิมัลชันที่เติมสารสกัดพืชทั้ง 10 ชนิด มีความคงตัวดีตลอดอายุการเก็บรักษา 32 วัน และการเพิ่มความเข้มข้นไม่มีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ ส่วนการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดพืช ให้ผลเช่นเดียวกับอิมัลชันประเภทน้ำในน้ำมันที่มีสัดส่วนน้ำมัน 90 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังพบว่า การใช้สารสกัดทะเลไฉ้ทั้งสองความเข้มข้น มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันที่เกิดขึ้นในทุกวิธีวิเคราะห์ สำหรับอัตราการออกซิเดชันของไขมันเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับที่หนึ่ง (First order reaction) ซึ่งการเติมสารสกัดพืช 500 พีพีเอ็ม ส่งผลให้ค่าอัตราการเกิดผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา(k)ลดลงได้มากกว่าการใช้ที่ 200 พีพีเอ็มและยังมีค่าครึ่งชีวิตเพิ่มขึ้น ผลการทดลองพบว่า สารสกัดทะเลไฉ้และผักไผ่เป็นสารสกัดพืชที่มีประสิทธิภาพสูง

การศึกษาผลของพีเอชและอุณหภูมิการเก็บรักษา ที่มีต่อการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดพืชที่คัดเลือก คือ สารสกัดทะเลไฉ้ (300 และ 500 พีพีเอ็ม) และสารสกัดผักไผ่ (250 และ 500 พีพีเอ็ม) พบว่า ความคงตัวของอิมัลชันแปรผกผันกับอุณหภูมิการเก็บรักษา โดยอิมัลชันทุกพีเอชมีความคงตัวสูงที่สุดในการเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส และลดลง เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยพบการแยกชั้นของน้ำมัน (oil separation) ในอิมัลชันทดสอบทุกชนิดที่เก็บรักษาที่ 45 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังพบว่า อิมัลชันที่มีพีเอชต่ำกว่ามีแนวโน้มเสถียรภาพเร็วกว่า และการออกซิเดชันของไขมันสูงกว่า อิมัลชันที่มีพีเอชสูงกว่า นอกจากนี้การลดอุณหภูมิในการเก็บรักษาอิมัลชันทุกพีเอช มีผลให้ความคงตัวของอิมัลชันดีกว่า และมีความสามารถในการต้านการหืนดีกว่า การเก็บที่อุณหภูมิสูง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชที่คัดเลือกสองชนิดพบว่า สารสกัดทะเลไฉ้ 500 พีพีเอ็ม มีประสิทธิภาพในการต้านการหืนที่ดีในพีเอชทุกระดับและการเก็บรักษาอุณหภูมิต่างๆ รวมทั้งสารสกัดทะเลไผ่ ก็ยังมีประสิทธิภาพที่ดีในอิมัลชันที่มีประกอบด้วยน้ำมันต่างกัน ทั้งอิมัลชันที่ประกอบด้วยน้ำมัน 90 เปอร์เซ็นต์และ 70 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้สารสกัดดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระบบอิมัลชันทั้งสองได้ รวมถึงผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ที่มีส่วนประกอบของไขมันได้อีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การนำพืชมาใช้ในการทดสอบ ต้องตรวจสอบชื่อ ชนิด หรือพันธุ์พืชให้ถูกต้องชัดเจนจากผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจาก พืชบางชนิดมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายกัน รวมถึง มีชื่อเรียกที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น อาจทำให้เกิดความสับสนได้ อีกทั้งต้องเลือกใช้ส่วนต่างๆ ของพืชให้เหมาะสม เนื่องจากองค์ประกอบในแต่ละส่วนมีชนิดและปริมาณของสารพฤกษเคมีแตกต่างกันออกไป

5.2.2 การศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชัน ควรเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ที่มีกลไกแตกต่างกันในการเปรียบเทียบ เนื่องจาก สารพฤกษเคมีแต่ละชนิดมีความไว และกลไกการเข้าทำปฏิกิริยาต่อการทดสอบในวิธีวิเคราะห์แต่ละวิธีแตกต่างกัน การเลือกวิธีวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ทำให้ทราบถึงสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น ความสามารถในการทำลายอนุมูลอิสระ ความสามารถในการรีดิวซ์ หรือ ความสามารถในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ เป็นต้น

5.2.3 การคัดเลือกอิมัลซิไฟเออร์ให้เหมาะสมต่อระบบอิมัลชัน ต้องพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ร่วมกัน ทั้งค่า HLB คุณสมบัติและชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ ลักษณะการใช้อิมัลซิไฟเออร์ ขั้นตอนการเตรียมอิมัลชัน สภาวะการทดสอบ รวมถึงการใช้สารเพิ่มคงตัว เพื่อให้อิมัลชันที่เตรียมขึ้นนี้มี ความคงตัวตลอดอายุการเก็บรักษา

5.2.4 การนำสารต้านออกซิเดชันจากพืชไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ จำเป็นต้องศึกษาความเป็นพิษ การออกฤทธิ์ด้านต่างๆ และปริมาณที่เหมาะสมในการใช้ ตลอดจน สภาวะที่เหมาะสมในการออกฤทธิ์ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากสารต้านออกซิเดชันที่พบในพืชให้ได้สูงที่สุด

