

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารป้องกันการเหินจากสมุนไพรรอสมเรี เสง และท่ายัม ทั้งใบสดและแห้ง พบว่า รอสมเรีแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 86.95 ppm และมีปริมาณสารสกัดอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.94 จึงเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กุนเชียงต่อไป ถ้าในอนาคตมีการนำงานวิจัยนี้ไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งจำเป็นต้องใช้ตัวทำละลายในการสกัดในปริมาณสูง ควรมีการนำตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดกลับมาใช้อีกครั้งเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต

2. เปรียบเทียบคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระระหว่างสารสกัดรอสมเรีแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนกับสารป้องกันการเหินสังเคราะห์ BHA และ BHT พบว่า BHA มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 20.03 รองมาคือ BHT และสารสกัดรอสมเรีแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 71.61 และ 86.95 ppm ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม สารสกัดแต่ละชนิดอาจจะทำหน้าที่เสริมฤทธิ์กัน ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยต่อไป ในการนำสารสกัดรอสมเรีแห้งมาศึกษาร่วมกับสารเสริมฤทธิ์ชนิดอื่น เช่น กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก กรดทาร์ทาริก เป็นต้น อีกทั้งควรมีการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระกับสารป้องกันการเหินจากธรรมชาติชนิดอื่นๆ ด้วย

3. แสง อากาศ และอุณหภูมิมีผลต่อความคงตัวของสารสกัดรอสมเรีแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน ฉะนั้นควรเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีฝาปิดมิดชิด และต้องบรรจุให้เต็มภาชนะบรรจุ เนื่องจากช่องว่างที่เหลือจะมีอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ และไม่ให้สัมผัสแสง ถ้าไม่มีภาชนะที่ป้องกันแสง แนะนำให้นำฟอยล์มาห่อไว้แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำๆ

4. ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของสารสกัด ในการนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ กุนเชียง โดยศึกษาการเติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 0, 100, 200, 300 และ 400 ppm และ เปรียบเทียบการบรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ พบว่า

- การบรรจุผลิตภัณฑ์กุนเชียงในสภาวะปกติแบบเจาะรู พบว่า การเติมสารสกัด โรสแมรี่แห้งในปริมาณ 400 ppm มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์กุนเชียงเพื่อ ศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อไป เนื่องจากมีผลต่อลักษณะที่สำคัญมากกว่าปริมาณอื่นๆ เช่น มีผลต่อ ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ ปริมาณความชื้น ค่าสี a ค่าคะแนนลักษณะด้านสีปรากฏ และเนื้อสัมผัส ดังนั้นการเติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 400 ppm มีความเหมาะสมที่จะ นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์กุนเชียงเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อไป

- การบรรจุผลิตภัณฑ์กุนเชียงในสภาวะสุญญากาศ พบว่า การเติมสารสกัดโรสแมรี่ แห้งในปริมาณ 400 และ 300 ppm มีผลทำให้เกิดค่าเปอร์ออกไซด์ไม่แตกต่างกัน แต่จะพิจารณา ที่ปริมาณ 300 ppm มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์กุนเชียงเพื่อศึกษาอายุการ เก็บรักษาต่อไป เนื่องจากมีผลต่อลักษณะที่สำคัญมากกว่าปริมาณอื่นๆ เช่น มีผลต่อค่าสี L (ความสว่าง) ค่าสี a ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ ปริมาณความชื้น และเมื่อพิจารณาคูณภาพทางด้าน ประสาทสัมผัส พบว่า มีผลต่อค่าคะแนนลักษณะด้านสีปรากฏ กลิ่นรสสมุนไพร เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์กุนเชียง ดังนั้นการเติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm มีความเหมาะสมที่จะนำไปเติมในผลิตภัณฑ์กุนเชียงเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อไป

การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรูกับสภาวะสุญญากาศ พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น การบรรจุผลิตภัณฑ์กุนเชียงในสภาวะสุญญากาศมีผล ทำให้ค่าเปอร์ออกไซด์ต่ำกว่า มีค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ ค่าปริมาณความชื้นสูงกว่า โดยส่งผลต่อ เนื้อสัมผัสที่ดีกว่า นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดงกว่า และมีสีเหลืองเล็กน้อย ซึ่งเป็นสี ของผลิตภัณฑ์ที่ควรเป็น ส่วนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมให้ค่า คะแนนลักษณะด้านสีปรากฏ กลิ่นรสสมุนไพร เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศมากกว่าการบรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรู ฉะนั้น การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กุนเชียงในตอนต่อไปจึงศึกษาอายุการเก็บโดยบรรจุใน สภาวะสุญญากาศ แต่สารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน จะมีกลิ่นเฉพาะของ สมุนไพรโรสแมรี่ ซึ่งมีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่นำไปประยุกต์ใช้ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงขั้นตอน ในการกำจัดกลิ่นให้หมดไป เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้จะนำสารสกัด โรสแมรี่แห้งไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค แต่ใน

การนำสารสกัดโรสแมรี่แห้งไปใช้ในผลิตภัณฑ์นั้น จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของอาหารนั้นๆ ด้วย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้น่าจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน เก็บรักษาในสภาวะสุญญากาศ โดยผันแปรอุณหภูมิการเก็บรักษาเป็น 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ พบว่า

- เมื่อพิจารณาลักษณะด้านกลิ่นหืนจากการดม พบว่า ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานประมาณ 22, 5.5 และ 3 สัปดาห์ ตามลำดับ
- เมื่อพิจารณาลักษณะด้านสีปรากฏ พบว่า ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานประมาณ 29, 3.5 และ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ
- เมื่อพิจารณาลักษณะด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานประมาณ 26, 6 และ 3 สัปดาห์ ตามลำดับ

6. การคำนวณต้นทุนการผลิตจำเป็นต้องคิดจากค่าวัตถุดิบ ค่าภาชนะบรรจุ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต ค่าโซหุ้ย ค่าแรงงาน โดยทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 30 ของค่าวัตถุดิบและค่าภาชนะบรรจุ โดยสรุปต้นทุนการผลิตได้ดังนี้

- ต้นทุนการผลิตสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน ประมาณ 1500 บาท/10กรัม
- ต้นทุนการผลิตกุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนคือ

- ค่าวัตถุดิบ	133	บาท
- ค่าภาชนะบรรจุ	5	บาท
- ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	41	บาท
รวมทั้งสิ้น	179	บาท / 800 กรัม

จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีการเติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์กุนเชียงตามท้องตลาด เนื่องจากมีการเติมสารสกัดที่สกัดด้วยวัตถุดิบที่มีราคาค่อนข้างสูงจึงส่งผลต่อราคาของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และในงานวิจัยนี้ได้มีการทดลองทำในห้องปฏิบัติการจึงมีการผลิตกุนเชียงในปริมาณน้อย แต่ถ้านำไปทำเป็นธุรกิจ คิดว่าน่าจะมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง เนื่องจากมีปริมาณการผลิตสูง ซึ่งจะส่งผลให้ราคาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกุนเชียงมีราคาต่ำกว่านี้

ข้อเสนอแนะ

1. การคัดเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากโดยเฉพาะสมุนไพร ซึ่งได้แก่ โรสแมรี่ เสดจ และทายม์ ควรเลือกสมุนไพรที่มีความสดใหม่ และมีคุณภาพดี ซึ่งต้องมีแหล่งรับซื้อสมุนไพรที่แน่นอน โดยคัดเลือกแหล่งเพาะปลูกจากผลผลิตที่สม่ำเสมอ และให้คุณภาพที่ดี ถ้าเป็นไปได้ควรทำการทดลองในช่วงฤดูหนาวเพราะสมุนไพรจะเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสารที่มีฤทธิ์ป้องกันการหื่นอีกด้วย
2. ควรเก็บรักษาสมุนไพรที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปสกัดหรืออบแห้ง แต่ไม่ควรเก็บรักษานานเกินไป ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อการสลายตัวของสารที่มีฤทธิ์ป้องกันการหื่น
3. ในการอบสมุนไพรควรอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เพราะถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกินไปอาจทำให้ไหม้ และจะมีผลต่อสารที่มีฤทธิ์ป้องกันการหื่น และยังสูญเสียกลิ่นเฉพาะของสมุนไพรนั้นๆ
4. ควรเก็บรักษาสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ในภาชนะบรรจุที่ป้องกันแสง และ อากาศ อีกทั้งมีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารที่มีฤทธิ์ป้องกันการหื่น
5. ในการสกัดสารจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด น่าจะมีการวิเคราะห์ว่าประกอบด้วยสารใดบ้าง ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ด้วยวิธี HPLC-MS เป็นต้น อย่างไรก็ตามน่าจะเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในขั้นตอนต่อไป
6. การเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์กุนเชียงมักเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของไขมันหรือน้ำมัน ในงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์หากกลิ่นหืนที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยวิเคราะห์ค่า Peroxide value (P.V) เพื่อให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้นควรวิเคราะห์หาค่า Acid value (A.V) ด้วย เนื่องจากเป็นค่าที่บ่งบอกกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ได้เช่นเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์กลิ่นหืนที่เกิดในผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ย่อมมีวิธีวิเคราะห์ที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์นั้นๆ