

การเปรียบเทียบวิธีการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของผงปรางะหอม ด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

Comparison of Microbial Contamination-Reducing Method of Sand Ginger Powder by Steam Sterilization and Potassium Permanganate Soaking

ธวัชชัย ศรีสุวรรณ¹ ทวีภรณ์ ศิริคช¹ ธัญธิศา พุดแก้ว² วลดี ทับวิติ² วิชนิ ศิริธรรม² และสนั่น ศุภธีรสกุล^{3*}
Thawatchai Srisuwan¹, Thaweeporn Keereekoch¹, Tantisuta Putkaew², Wandee Tubwat², Wichanee keereetham²
and Sanan Subhadhirasakul^{3*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาคุณภาพของผงปรางะหอมที่เตรียมด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO₄) โดยแบ่งเหง้าปรางะหอมสดออกเป็น 3 กลุ่ม 6 การทดลอง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที หรือนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 หรือ 30 นาที กลุ่มที่ 2 แช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 100 หรือ 200 ppm 60 นาที และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม (ไม่ผ่านกระบวนการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์) จากการทดลองพบว่า กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และอีก 3 ตัวอย่าง คือ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที และกลุ่มแช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์แต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ดังนั้น วิธีการแช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเมื่อพิจารณาจากต้นทุนการผลิต

คำสำคัญ: ผงปรางะหอม การนึ่งฆ่าเชื้อ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

Abstract

The purpose of this research was to study the quality of sand ginger powder by steam sterilization and potassium permanganate soaking. Fresh sand ginger rhizome was divided into 3 groups with the total of 6 treatments. The first group was steam sterilized at 121°C for 15 minutes or 115°C for 15 or 30 minutes. The second group was soaked in KMnO₄ solution at the concentration of 100 or 200 ppm for 60 minutes. The third group was the control group. The finding

¹ นักวิทยาศาสตร์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

² นักศึกษาปริญญาตรี คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

³ รศ.ดร., คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

¹ Scientist, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

² Undergraduate Student, Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

³ Asst. Prof. Dr., Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla, 90110

* Corresponding author: E-mail address: sanan.s@psu.ac.th. Tel. 074-282700

reveals that steam sterilization of Sand Ginger at 121°C for 15 minutes was microbial contamination free. The samples of steam sterilization at 115°C for 30 minutes and soaked in KMnO_4 solutions at the concentration of 100 or 200 ppm for 60 minutes have been contaminated but have passed the microbial contamination standard criteria of Thai Herbal Pharmacopoeia. Therefore, the method of soaking in KMnO_4 solution at a concentration of 200 ppm 60 minutes is the most appropriate method when consider with the cost of production.

Keywords: Sand Ginger Powder (*Kaempferia galanga* L.), Steam Sterilization, Potassium Permanganate (KMnO_4)

บทนำ

เปราะหอมเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดที่ใช้เป็นส่วนประกอบในตำรับหลายๆ ตำรับในบัญชียาหลักแห่งชาติ โดยจัดอยู่ในยาแผนไทยหรือยาแผนโบราณ เช่น ยารักษากลุ่มอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต แก้กลม ได้แก่ ยาหอมทิพโอสถ ยาหอมเทพจิตร และยาหอมเนาวโกฐ ตำรับยากลุ่มยาขับลม บรรเทาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ได้แก่ ยาธาตุบรรจบและยาประสะกานพลู ตำรับยาแก้ไข้ได้แก่ ยาเขียวหอม [1] เปราะหอมมีรสเผ็ดขม แก้โลหิต แก้ลม แก้หัวคัดจุก ขับลมในลำไส้ แก้เสมหะ เจริญธาตุไฟ แก้ลงท้อง [2] จากการศึกษาความปลอดภัยของยาจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ ในตำรับยาจากสมุนไพรต่างๆ พบตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ร้อยละ 25.9 ในยา 7 ตำรับ [3] ซึ่งปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีการฉายรังสีแกมมา เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์สมุนไพร แต่วิธีการดังกล่าวมีต้นทุนค่อนข้างสูงจากการสร้างโรงงานฉายรังสีและหน่วยงานที่ให้บริการฉายรังสีจำนวนอยู่ในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ซึ่งสถานพยาบาลที่อยู่ห่างไกล หรือสถานที่ผลิตยาที่มีกำลังผลิตน้อย ไม่คุ้มค่ากับการต้นทุนที่เพิ่มขึ้น [4] จากการศึกษาของ Chusri *et al.* [5] Keereekoch *et al.* [6-7] และ Srisuwan *et al.* [8] พบว่าการนำเหง้าสมุนไพรสด เช่น ขมิ้นชัน ขิง และไพล มาผ่านวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที เป็นวิธีการที่เหมาะสม ทำให้ได้ผงสมุนไพรที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย แต่วิธีดังกล่าว มีต้นทุนในการผลิตสูงเมื่อคิดต้นทุนของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ แต่เมื่อพิจารณาผลการทดลองของ Keereekoch *et al.* [7] และ Srisuwan *et al.* [8] วิธีการแช่สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 100-200 ppm เป็นเวลา 15 นาที ทำให้ได้ผงขิงและไพลที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผงเปราะหอมที่เตรียมได้จากการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 100-200 ppm เป็นเวลา 60 นาที โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ และคุณภาพของผงเปราะหอม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพของผงเปราะหอม ที่เตรียมด้วยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อและการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมผงประหอม

ตัวอย่างในการศึกษา คือ เหย้าประหอมสดอายุประมาณ 1 ปี โดยเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน 2558 จากแหล่งที่ปลูกเดียวกันในตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 130 กิโลกรัม นำตัวอย่างเหย้าประหอมสดมาตัดราก ใช้แปรงขัดเอาเศษดินและสิ่งแปลกปลอมออก จากนั้นล้างทำความสะอาด และวางสะเด็ดน้ำให้แห้ง แบ่งตัวอย่างเหย้าประหอมเป็น 3 กลุ่ม 6 การทดลอง การทดลองละ 20 กิโลกรัม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการนึ่งฆ่าเชื้อ โดยนำตัวอย่างเหย้าประหอมสดเข้าเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งใช้อุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกัน 3 สภาวะ คือ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 หรือ 30 นาที

กลุ่มที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของการแช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต โดยนำตัวอย่างเหย้าประหอมสดแช่ในสารละลายเป็นเวลา 60 นาที ซึ่งใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 2 สภาวะ คือ ที่ความเข้มข้น 100 ppm หรือ 200 ppm จากนั้นแช่น้ำกลั่น 30 นาที 1 ครั้ง และล้างด้วยน้ำกลั่นอีก 1 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม คือ ตัวอย่างเหย้าประหอมที่ไม่ผ่านกระบวนการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์

จากนั้นนำเหย้าประหอมที่ได้ในแต่ละการทดลอง มาหั่นเป็นชิ้นบางๆ หนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ด้วยเครื่องตัดหั่นสมุนไพร อบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง บดเป็นผงให้ละเอียด นำไปร่อนผ่านร่อนเบอร์ 100 เก็บผงประหอมที่ได้ในภาชนะที่สะอาด ทุกขั้นตอนเตรียมในห้องที่สะอาด ใช้หลอดดูดเพื่อฆ่าเชื้อโรค และใช้เอทานอล 70% (v/v) เช็ดฆ่าเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ก่อนใช้งานทุกครั้ง

2. การตรวจสอบคุณภาพของผงประหอม

ตรวจสอบคุณภาพของผงประหอมตาม Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials, World Health Organization (WHO), 1998 [9] ได้แก่ การตรวจหาปริมาณสิ่งแปลกปลอม การตรวจปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล การตรวจปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ การตรวจปริมาณความชื้น การตรวจปริมาณน้ำมันหอมระเหย และการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ตามข้อกำหนดตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [10] และทุกการทดลองทำ 3 ซ้ำ คำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อเลือกวิธีเตรียมที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมผงประหอม จากนั้นตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยประหอมด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับผลการศึกษาคณสมบัติทางเภสัชเวชของเหย้าประหอมในประเทศไทย [11]

การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยประหอมด้วยเทคนิค GC-MS (Trace GC Ultra/ISQMS, Thermo Scientific Inc., USA) สภาวะ GC ที่ใช้ทดสอบประกอบด้วย คอลัมน์ชนิด AT-WAXMS (30 m, 0.25 mm, 0.25 μ m) โหมดการฉีดแบบ split มี split ratio 100:1 ปริมาตรที่ฉีด 1 ไมโครลิตร แก๊สตัวพา คือ ฮีเลียม อัตราการไหล 1.0 มิลลิเมตร/นาที อุณหภูมิของส่วนฉีดสาร 280 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเริ่มต้น 60 องศาเซลเซียส คงไว้ 5 นาที เพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 10 องศาเซลเซียสต่อวินาทีจนถึง 225 องศาเซลเซียส สภาวะของแมสสเปกโตรเมตรี mass ionization เป็น electron impact 70 eV อุณหภูมิ ion source 240 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ transfer line 225 องศาเซลเซียส ช่วงมวลในการวิเคราะห์ 35-500 amu

3. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวอย่างโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการตรวจสอบคุณภาพของผงเปราะหอมที่เตรียมด้วยวิธีการต่างๆ (ตารางที่ 1) จะนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย จากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย [11] โดยเปราะหอมยังไม่มีเกณฑ์กำหนดคุณภาพในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ผลการตรวจปริมาณสิ่งแปลกปลอม พบว่าทั้ง 6 การทดลอง ไม่พบปริมาณสิ่งแปลกปลอม ซึ่งตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [12] กำหนดสิ่งแปลกปลอมในสมุนไพรที่ได้จากเหง้าใต้ดินแต่ละชนิดไว้ไม่เกิน 2% w/w

ผลการตรวจหาปริมาณความชื้น (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 5.27-7.27% v/w โดยปริมาณความชื้นสูงสุดที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยไม่เกิน 13% v/w [12] ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณความชื้นในแต่ละกลุ่มการทดลองพบว่า กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อมีปริมาณความชื้นสูงกว่ากลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ผลการตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลอยู่ในช่วง 1.46-1.84% w/w ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลเฉลี่ยอยู่ที่ 2.39% w/w [11] กลุ่มควบคุม มีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อมีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลน้อยที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยผลการทดลองสอดคล้องกับ Keereekoch *et al.* [6] ที่พบว่าขมิ้นชันกลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดน้อยกว่าขมิ้นชันกลุ่มที่ไม่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ

ผลการตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำอยู่ในช่วง 11.55-12.45% w/w ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณสารสกัดด้วยน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ 16.05% w/w [11] กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) กับกลุ่มควบคุม และพบว่ากลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Chusri *et al.* [5] ที่พบว่าเหง้าขมิ้นชันที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยที่สุด

ผลการตรวจหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (ตารางที่ 1) พบว่าทั้ง 6 การทดลอง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ในช่วง 2.28-2.35% v/w ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชเวชของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย โดยปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.72% v/w [11] จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยในแต่ละการทดลองพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่เมื่อสุภาพรวมแล้วพบว่ากลุ่มควบคุมมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 และกลุ่มที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ มีปริมาณน้ำมันหอมระเยน้อยที่สุด โดยความร้อนจากการนึ่งฆ่าเชื้ออาจมีผลต่อการสลายตัวของสารกลุ่ม terpene ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กซึ่งเป็นส่วนประกอบในน้ำมันหอมระเหย

ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ (ตารางที่ 2) พบว่ามี 4 การทดลองที่ผ่านเกณฑ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ ตามข้อกำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [10] ได้แก่ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ต่างๆ กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 4.0×10^1 CFU/ml. กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 3.3×10^3 CFU/ml. ตรวจพบจำนวนยีสต์และราทั้งหมดในปริมาณ 2.0×10^1 CFU/ml และกลุ่มแช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่ม Bile-tolerant gram-negative bacteria

ในปริมาณ 7.3×10^2 CFU/ml. และตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในปริมาณ 2.5×10^2 CFU/ml. แต่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย [10] ส่วนอีก 2 การทดลอง คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 100 ppm 60 นาที ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน และตรวจพบเชื้อ *Clostridium* spp. ดังนั้นการเปรียบเทียบวิธีการเตรียมผงเปราะหอมที่ได้คุณภาพ จึงเลือกเปรียบเทียบจากวิธีการเตรียมที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละกลุ่มที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์น้อยที่สุดได้แก่กลุ่มนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และกลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยเหง้าเปราะหอมด้วยเทคนิค GC-MS จากตัวอย่างที่เตรียมด้วยการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่สารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเหง้าเปราะหอม (ตารางที่ 3) พบว่าทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีปริมาณสารสำคัญหลักใน 3 อันดับแรกเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ Pentadecane, Ethyl cinnamate และ Ethyl-p-methoxycinnamate ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย [11] ที่พบว่าปริมาณสารสำคัญหลักในน้ำมันหอมระเหยของเปราะหอมประกอบด้วย Ethyl cinnamate, Pentadecane และ Ethyl-p-methoxycinnamate ตามลำดับ และพบว่าในกลุ่มการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที มีปริมาณสารสำคัญกลุ่ม terpene ลดลงจากปริมาณเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยอาจจะเป็นผลมาจากที่วิธีการนึ่งฆ่าเชื้อมีการใช้อุณหภูมิสูง และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ซึ่งออกฤทธิ์เป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง ทำให้สารกลุ่ม terpene ซึ่งมีโมเลกุลขนาดเล็กเกิดการสลายตัว ทำให้มีปริมาณลดลง ส่วนสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่กว่ามีปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นของปริมาณดังกล่าวในตัวอย่างที่มีการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที และการแช่ด้วยสารละลาย KMnO_4 ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ไม่ใช่การเพิ่มขึ้นจริงจากปริมาณเริ่มต้น แต่เป็นเพียงการเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของปริมาณสารสำคัญที่มีอยู่ในตัวอย่างเท่านั้น

ND = ไม่ตรวจพบ (Not detected), D = ตรวจพบ (Detected)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยเหง้าเปราะหอม

RT	องค์ประกอบ	Peak area (%)		
		121 °C 15 นาที	KMnO ₄ 200 ppm 60 นาที	Control
7.28	dl-Limonene (C ₁₀ H ₁₆)	0.36	0.10	0.18
7.46	1,8-Cineole (C ₁₀ H ₁₈ O)	ND	0.26	1.26
10.95	Tetradecane (C ₁₄ H ₃₀)	0.94	0.46	1.12
12.46	Pentadecane (C ₁₅ H ₃₂)	39.33	40.98	48.36
12.94	α -Gurjunene (C ₁₅ H ₂₄)	2.62	1.81	4.20
15.02	Heptadecane (C ₁₇ H ₃₆)	2.00	1.49	1.46
15.10	Borneol (C ₁₀ H ₁₈ O)	0.37	2.22	3.56
15.27	8-Heptadecene (C ₁₇ H ₃₄)	1.60	1.36	1.21
15.87	γ -Cadinene (C ₁₅ H ₂₄)	1.78	2.38	2.72
19.41	Spathulenol (C ₁₅ H ₂₈ O ₂)	1.47	0.49	0.33
19.74	Ethyl cinnamate (C ₁₁ H ₁₂ O ₂)	22.22	36.11	21.38
24.08	Ethyl- <i>p</i> -methoxycinnamate (C ₁₂ H ₁₄ O ₃)	18.42	4.28	5.56

RT = Retention Time

สรุปผลการทดลอง

จากผลการตรวจสอบคุณภาพของผงเปราะหอม (ตารางที่ 1) พบว่าเปราะหอมที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีคุณภาพต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของเหง้าเปราะหอมในประเทศไทย [11] โดยอาจจะมาจากหลายๆ ปัจจัย เช่น สภาพดินของแหล่งเพาะปลูก ปริมาณน้ำ ปริมาณแร่ธาตุในดิน และอายุของเปราะหอมที่เก็บเกี่ยว และจากการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์ (ตารางที่ 2) พบว่ากลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ต่างๆ และมี 3 การทดลอง ที่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่มีปริมาณไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย คือ กลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 30 นาที กลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที และกลุ่มที่แช่ด้วยสารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเปราะหอมด้วยเทคนิค GC-MS (ตารางที่ 3) พบว่ากลุ่มนี้่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที กลุ่มที่แช่สารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที และกลุ่มควบคุม มีปริมาณสารสำคัญหลัก ได้แก่ Pentadecane, Ethyl cinnamate และ Ethyl-*p*-methoxycinnamate ตามลำดับ จากผลการทดลองข้างต้น การแช่ด้วยสารละลาย KMnO₄ ที่ความเข้มข้น 200 ppm 60 นาที ถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด แม้จะตรวจพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่ก็ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในตำรามาตรฐานสมุนไพรไทย และมีข้อดี คือ ไม่ทำให้ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล และปริมาณสารสกัดด้วยน้ำลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และยังมีต้นทุนในการผลิตต่ำ ซึ่งในอนาคตควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณจุลินทรีย์หลังจากการเก็บรักษาไว้ในระยะเวลาต่างๆ รวมทั้งการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณสารโพลีฟีนอลที่ตกค้างในตัวอย่างและพิษวิทยาต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนวิจัย คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] National Drug System Development Committee. (2011). **National List of Essential Medicines**. Bangkok: Samcharoen Panich.
- [2] Wuthithammawet, Wuthi. (1997). **Saranukrom Samunphrai**. Bangkok: Odian store.
- [3] Chaiyawat, C., Jamtaweekul, J., Wongpentak, S. and Inthongkaew, P. (2014). "Safety of Herbal Medicines in the National List of Essential Medicines", **Bulletin of the Department of Medical Sciences**. 56(3), 123-134.
- [4] Chaowalit, M. (2013). "Gamma Irradiation: Sterilization Procedure for Herbal Products", **Thai Bull Pharm Sciences**. 8(1), 41-54.
- [5] Chusri, C., Subhadhirasakul, S., Tahyoh, N., Billateh, C., Chaowuttikul, C., Chorachoo, J. and Voravuthi Kunchai, S.P. (2012). "Effect of Different Decontamination Methods on Microbiological Aspects, Bioactive Constituents and Antibacterial Activity of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) Powder", **European Journal of Medicinal Plants**. 2(4), 276-289.
- [6] Keereekoch, T., Srisuwan, T., Taleh, R., Hemtrakoonwong, R., Chesa-E, S. and Subhadhirasakul S. (2014). "Effects of Steam Sterilization Time and Temperature on Quality of Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.)", **Thaksin University Journal**. 17(1), 57-67.
- [7] Keereekoch, T., Srisuwan, T., Patimin, S., Khunphan, R., Yayaman, A., Dinteb, H. and Subhadhirasakul, S. (2016). "Effects of Steam Sterilization and Potassium Permanganate Soak on Microbial Load and Quality of Ginger Powder", **Thaksin University Journal**. 19(2), 9-21.
- [8] Srisuwan, T., Keereekoch, T., Chikasem, I., Da-o, A., Salaemae, M., Saleh, A. and Subhadhirasakul, S. (2016). "Development of the Preparation Methods for Qualified Cassumunar Ginger Powder Based on Thai Herbal Pharmacopoeia Standards", **Thaksin University Journal**. 19(2), 53-65.
- [9] World Health Organization (WHO). (1998). **Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials**. Geneva, ISBN 92 415 45100 (NLM Classification QV 766).
- [10] Ministry of Public Health. (2009). **Thai Herbal Pharmacopoeia**. Vol.3, Department of Medical Sciences, Bangkok: Prachachon.
- [11] Tunsaringkarn, T., Palanuvej, C., Rungsiyothin A., Issaravanich, S., Vipunngeun, N., Chuthaputti, A. and Ruangrunsi, N. (2007). "Pharmacognostic Specification of *Kaemapferia Galanga* Rhizome in Thailand", **Journal of Health Research**. 21(3), 207-214.
- [12] Ministry of Public Health. (2009). **Thai Herbal Pharmacopoeia**. Department of Medical Sciences, Bangkok: Prachachon.