



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษาแนวทางเตรียมน้ำมันไพลสำหรับอุตสาหกรรม
ขนาดย่อม เพื่อการขึ้นทะเบียนยาแผนไทย

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) Study of Guideline of Plai oil preparation for
enterprise in order to Thai traditional drug registration process

โดย ดร.ภก.วุฒิชัย วิสุทธิพรต

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

วันที่ 7 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

น้ำมันไพลเป็นน้ำมันที่เตรียมได้จากกระบวนการทอดเหง้าไพลสดกับน้ำมันพืช ตามกรรมวิธีของแพทย์แผนไทย ซึ่งจัดเป็นวิธีการเตรียมน้ำมันไพลที่มีการถ่ายทอดภูมิปัญญาจากรุ่นสู่รุ่นสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว จึงได้รับความนิยมในกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปและผู้ประกอบการในระดับเล็กจนถึงระดับกลาง ถึงแม้ว่าน้ำมันไพลดังกล่าวจะได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในกลุ่มประชาชนดังกล่าว แต่กระบวนการเตรียมในบางขั้นตอน โดยเฉพาะระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเตรียม ยังคงเป็นข้อถกเถียงกันทั้งในกลุ่มผู้ประกอบการ แพทย์แผนไทย รวมถึง หน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่ในการรับขึ้นทะเบียนตำรับ การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อหาช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำมันไพล รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของน้ำมันไพลที่เตรียมขึ้น โดยเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญ 3 ตัวได้แก่ compound D, DMPBD และ terpinen-4-ol ซึ่งเป็นสารต้านการอักเสบที่มีอยู่ในน้ำมันไพลเป็นหลัก ผลการศึกษาพบว่า น้ำมันไพลที่เตรียมด้วยวิธีการทอดที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส มีปริมาณ compound D, DMPBD และ terpinen-4-ol สูงกว่า การเตรียมที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามการเตรียมน้ำมันไพลที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาในการเตรียมที่มากกว่าการเตรียมที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส 2 เท่า และยังส่งผลต่อต้นทุนการผลิตมากขึ้น 2 เท่าเช่นกัน ในการศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบของน้ำมันไพลที่เตรียมขึ้นชี้ให้เห็นว่า น้ำมันไพลมีฤทธิ์ต้านการอักเสบโดยสามารถยับยั้งการสร้าง IL-1 β ในเซลล์แมคโครฟาจได้ โดยมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 7.83 $\mu\text{g/ml}$ นอกจากนี้การศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบในสัตว์ทดลอง พบว่าน้ำมันไพลความเข้มข้น 25% w/w สามารถยับยั้งการอักเสบของใบหูของหนูทดลองที่ถูกกระตุ้นการอักเสบด้วย xylene ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการศึกษากลไกสำคัญในการออกฤทธิ์ที่ตรวจพบคือการยับยั้งการกระจายของ mast cell และการยับยั้งทำงานของ inducible nitric oxide synthase (iNOS) ในชั้นผิวหนัง ซึ่งประสิทธิภาพในการยับยั้งการอักเสบในบริเวณที่ทาน้ำมันไพล มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมในการดูดซึมสารสำคัญ compound D และ DMPBD ในชั้นผิวหนังที่พบว่า compound D และ DMPBD สามารถดูดซึมเข้าสู่ชั้นผิวได้ที่ 35.34% และ 4.62% ตามลำดับ ในการศึกษาความคงตัวของน้ำมันไพลที่เตรียมได้จากวิธีการทอดดังกล่าวพบว่า พฤติกรรมสลายตัวของ compound D ในน้ำมันไพลเป็นแบบปฏิกิริยาอันดับที่ 1 และเมื่อประเมินอายุของน้ำมันไพล (shelf-life) ตามทฤษฎีของอาร์เรเนียสพบว่า compound D ในน้ำมันไพลที่เตรียมขึ้นมี shelf-life ที่ 25 องศาเซลเซียส เท่ากับ 601 วัน หรือประมาณ 1.65 ปี และผลของการทดสอบความคงตัวของน้ำมันไพลในสถานะแรงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าน้ำมันไพลมีความคงตัวดี โดยตรวจพบปริมาณสารสำคัญ (compound D) ในตำรับมากกว่า 80%

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าตำรับน้ำมันไพลสามารถเตรียมได้ด้วยกระบวนการทอดร่วมกับน้ำมันพืชโดยสามารถสกัดสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้

ประสิทธิผลในการต้านการอักเสบในระดับเซลล์ และในสัตว์ทดลอง ยังมีความสอดคล้องกับคุณสมบัติทางเคมีที่ตรวจพบ นอกจากนี้ น้ำมันไพลที่เตรียมขึ้นยังสามารถดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ดีและมีความคงตัวดีแม้จะเก็บไว้ อุณหภูมิสูง จึงนับว่าเป็นน้ำมันไพลมีความเหมาะสมในการพัฒนาทั้งในรูปแบบยาตำรับ หรือเป็นวัตถุดิบ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในตำรับยาทาภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการอักเสบ

คำสำคัญ: น้ำมันไพล, คอมพาวด์ดี, ดีเอ็มพีบีดี, ต้านการอักเสบ, ความคงตัว



Abstract

Plai oil can be prepared by deep frying the fresh rhizomes of *Zingiber cassumunar* with plant fixed oil. It has been prepared according to Thai traditional medicine recommendations. This method inherited by era can be done conveniently as well as easily, so that process has been in favor of oil preparation in general consumers including small and medium entrepreneurs. Although Plai oil has been admired by those people, some preparation steps, particularly the optimized temperature for preparing also have been discussed by entrepreneurs and Thai traditional medicine practitioners and government units that be responsible for drug or product registration. The current study aimed to study the optimized temperature for preparing the Plai oil in regard to Thai traditional medicine recommendations. The result was identified by comparing the quantity of compound D, DMPBD and terpinen-4ol which have been in Plai oil and claimed as anti-inflammatory agents. The results reveal that Plai oil prepared by deep frying at 120 °C has the content of compound D, DMPBD and terpinene-4-ol significantly higher than Plai oil prepared by deep frying at 160 °C. However, the preparation time of Plai oil performed at 120 °C is required more than another about 2 times; the budget for preparation is also higher 2 times as well. The study of anti-inflammatory activity indicates that Plai oil can inhibit the IL-1 β formation in macrophage cells with 7.83 μ g/mL of IC50. Anti-inflammation study in rat ear edema induced by xylene also shows the inhibiting inflammation by using 25% w/w of Plai oil. The main mechanisms are the inhibition of mast cell proliferation and inducible nitric oxide synthase (iNOS) activity locating in the skin layer. The anti-inflammatory activity also correlates with the skin absorption behavior of compound D and DMPBD. It is shown that compound D and DMPBD can permeate through the skin layer at 35.34% and 4.62% respectively. The stability study of Plai oil prepared by deep frying also indicates that the degradation behavior of compound D is the first-order reaction that can be mathematically calculated Plai oil shelf-life according to Arrhenius' s theory at 25 °C as 601 days or 1.65 years. An oil kept at 50 °C for 3 months reveals that compound D remains more than 80%.

Regard to study result, it indicates that Plai oil can be prepared by deep fried with plant fixed oil. It can extract the bio-active compounds presenting anti-inflammatory activity

effectively. Anti-inflammatory activity studies performed both *in vitro* and *in vivo* correlate with the chemical properties. In addition, Plai oil permeates through the skin effectively and is more stable when kept under high temperature. Plai oil is appropriate for developing as a drug recipe or raw material of topical application ingredients associated with anti-inflammatory activity.

Keywords: Plai oil, Compound D, DMPBD, anti-inflammatory activity, Stability

