

บทคัดย่อภาษาไทย

ขิงหรือเหง้าของ *Zingiber officinale* Roscoe (วงศ์ Zingiberaceae) ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารทั่วโลกมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาหลายอย่าง ขิงถูกนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรตั้งแต่ครั้งโบราณเพื่อบำบัดอาการเจ็บป่วยของมนุษย์หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เพื่อช่วยย่อยอาหาร บรรเทาอาการปวดท้อง ท้องเสีย และคลื่นไส้อาเจียน พบว่าสารที่มีกลิ่นฉุนซึ่งเป็นส่วนประกอบในขิงมีคุณสมบัติต้านการตอบสนองที่มากเกินไปต่อสิ่งกระตุ้นและมีฤทธิ์ต้านการอักเสบของทางเดินหายใจ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ขยายหลอดลมของน้ำมันขิง รวมทั้งระบุสารออกฤทธิ์ น้ำมันขิงที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ทำการสกัดด้วยวิธีกลั่นด้วยน้ำ จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี พบว่าสารประกอบส่วนใหญ่คือ citral (62.4%) eucalyptol (6.9%) และ camphene (4.6%) การทดสอบทางเภสัชวิทยาแบบ *in vitro* ทำในหลอดลมที่แยกจากกายของหนูขาว นำไปแขวนในอ่างทดสอบเพื่อวัดแรงดึงของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมด้วยเครื่อง Power Lab electronic recorder พบว่าน้ำมันขิงและ citral ยกเว้น camphene สามารถยับยั้งการหดตัวของหลอดลมที่กระตุ้นโดย carbachol (CCh) ความเข้มข้น 1 μ M ส่วนสาร eucalyptol นั้นพบว่าไม่มีฤทธิ์ในการคลายตัวกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมสอดคล้องกับการทดลองที่เคยมีรายงานมาแล้ว อย่างไรก็ตามเนื่องจากในน้ำมันขิงมีปริมาณสาร eucalyptol ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น eucalyptol จึงน่าจะมีส่วนร่วมต่อฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมเพียงเล็กน้อย สำหรับการศึกษากลไกการออกฤทธิ์ที่รับผิดชอบต่อฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบของน้ำมันขิงและ citral ทำโดยใช้ verapamil (สารปิดกั้นแคลเซียม) propranolol (สารต้านบีตารีเซพเตอร์) L-NAME (สารต้าน nitric oxide) และ indomethacin (สารต้านเอนไซม์ cyclooxygenase) จากผลการทดลองพบว่าทั้งน้ำมันขิงและ citral มีฤทธิ์ทำให้เส้นความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแคลเซียมและการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมเลื่อนไปทางขวาเช่นเดียวกับ verapamil ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่า propranolol สามารถยับยั้งฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อของน้ำมันขิงและ citral ได้ แต่ฤทธิ์ยับยั้งดังกล่าวนี้ไม่เกิดขึ้นเมื่อใช้ L-NAME และ indomethacin จากผลการทดลองที่กล่าวมาทั้งหมดชี้แนะว่าฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบของน้ำมันขิงและ citral มีกลไกการออกฤทธิ์ผ่าน Ca^{2+} channel และ β_2 -adrenergic receptor

สรุป การศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นถึงฤทธิ์ขยายหลอดลมของน้ำมันขิงและสารออกฤทธิ์ citral โดยพบว่าน่าจะมีกลไกการออกฤทธิ์คือไปปิดกั้น Ca^{2+} channel และกระตุ้น β_2 -adrenergic

ค

receptor งานวิจัยชิ้นนี้ทำให้เกิดหลักฐานด้านเภสัชวิทยาเพื่อใช้สนับสนุนการใช้ขิงเป็นยาช่วยขยายหลอดลมเพื่อประโยชน์ในการรักษาโรค

คำสำคัญ: *Zingiber officinale*, น้ำมันขิง, ซิงทรีล, ขยายหลอดลม, สารกระตุ้นบีต้ารีเซพเตอร์, สารต้านแคลเซียม

Abstract

Ginger, the rhizome of *Zingiber officinale* Roscoe (Zingiberaceae) which is a common constituent of diets around the world, exhibits several pharmacological activities. Ginger has been traditionally used from time immemorial for various human ailments worldwide, especially to relieve stomach upset, diarrhea, and nausea. Some pungent constituents present in ginger have been shown to produce potent anti-hyperactivity and anti-inflammatory activities on airway. The present study was aimed to evaluate bronchodilatory activity of ginger oil and identify its active compounds. Ginger oil was extracted by hydro-distillation. The compositions of ginger oil were analyzed by gas chromatography and mass spectrometer (GC-MS). Citral (62.4%), eucalyptol (6.9%), and camphene (4.6%) were found to be the major components. The *in vitro* pharmacological study was conducted in isolated tracheal preparation of Wistar rat. The tissue was suspended in organ bath to measure the isometric response, using Power Lab electronic recorder. Ginger oil and citral, but not camphene, suppressed rat tracheal contraction induced by 1 μ M carbachol (CCh). Consistent with previous report, eucalyptol also showed a relaxing effect on rat airway. However, the content of eucalyptol in ginger oil was relatively low, therefore the contribution of eucalyptol to the bronchodilatory effect of ginger oil was small. To elucidate the mechanisms responsible for the myorelaxing effect, verapamil (a Ca^{2+} channel blocker), propranolol (a β -adrenergic receptor antagonist), L-NAME (a NOS inhibitor) and indomethacin (a COX inhibitor) were used to test the inhibitory effects of ginger oil and citral. The results showed that both ginger oil and citral shifted concentration-response curve of Ca^{2+} in CCh-induced tracheal smooth muscle contraction towards right similar to verapamil (positive control). Moreover, propranolol, but not L-NAME and indomethacin, inhibited bronchodilatory effects of both ginger oil and citral. Taken together, the results suggested that ginger oil and citral relax airway smooth muscle through Ca^{2+} channel and β_2 -adrenergic receptor.

In conclusion, herein the bronchodilatory effects of ginger oil and citral, its major active ingredient have been demonstrated. The possible mechanisms underlying this relaxing effect appeared to involve β_2 -adrenergic receptor stimulation and Ca^{2+} channel blockade. This study

provides the pharmacological basis supporting therapeutic potential of *Z. officinale* rhizomes as a bronchodilator.

Keywords: *Zingiber officinale*, Ginger oil, Citral, Bronchodilation, β -adrenoceptor agonist, Calcium antagonist