



รายงานฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาวิธี และอุปกรณ์การตรวจวัดปริมาณสารออกฤทธิ์กลุ่มแลคโตน
ในฟ้าทะลายโจรแบบมือถือ

The development of method and handheld deriver
spectrophotometer for total lactones determination in
Andrographis paniculata

โดย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณวงศ์ บุนนาค
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สนับสนุนโดย สำนักงานบริหารกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย
กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก
กระทรวงสาธารณสุข

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาวิธี และอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณสารออกฤทธิ์กลุ่มแลคโตนของฟ้าทะลายโจร แบบมือถือ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานในภาคสนาม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการทางเทคนิคสเปคโตรโฟโตเมทรี เพื่อตรวจวัดสีของปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะของ Kedde กับสารกลุ่มแลคโตนในฟ้าทะลายโจร จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้ มาประมวลผลเชิงปริมาณด้วยแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน จากการทดลองตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในช่วงความเข้มข้นที่ใช้วิเคราะห์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9996 ในช่วงความเข้มข้น 50-300 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีความแม่นยำด้วยค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์อยู่ในช่วงร้อยละ 1.14 นอกจากนี้มีค่าขีดจำกัดต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ (LOD) ที่ความเข้มข้น 8.34 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และค่าขีดจำกัดต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณ (LOQ) ได้ที่ความเข้มข้น 27.80 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งผลการวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์การยอมรับมาตรฐานของการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ จากนั้นสอบเทียบอุปกรณ์การตรวจวัดแบบมือถือ กับวิธีมาตรฐานของมาตรฐานตำรับยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) โดยนำตัวอย่างแคปซูลสมุนไพรฟ้าทะลายโจร จากโรงพยาบาลท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 5 หน่วยการผลิต มาวิเคราะห์ปริมาณแลคโตนรวม พบว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณแลคโตนรวมจากทั้ง 2 วิธี ของทุกกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P > 0.05$) และสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ปลูกฟ้าทะลายโจรที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกในภาคใต้ (สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี) ได้คือสายพันธุ์ปลูกพันธุ์ปลูกนครศรีธรรมราชพบปริมาณสารกลุ่มแลคโตนรวมสูงสุดเท่ากับร้อยละ 19.33 ± 0.40 โดยน้ำหนัก นอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 โดยการตรวจวัดส่วนใบของฟ้าทะลายโจรในแปลงปลูกจากภาคใต้ฝั่งตะวันออก (จังหวัดสุราษฎร์ธานี) และฝั่งตะวันตก (จังหวัดภูเก็ต) เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ปลูกที่มีความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ปลูก พบว่า ฟ้าทะลายโจรสายพันธุ์ปลูกต่าง ๆ ในแปลงปลูกจากภาคใต้ฝั่งตะวันออก (จังหวัดสุราษฎร์ธานี) และฝั่งตะวันตก (จังหวัดภูเก็ต) ให้ผลปริมาณสารแลคโตนรวมใกล้เคียงกันทั้ง 2 พื้นที่ปลูก ซึ่งพบว่าสายพันธุ์ปลูกกระบี่ ปลูกที่จังหวัดภูเก็ต ให้ปริมาณสารกลุ่มแลคโตนรวมสูงสุดเท่ากับร้อยละ 30.25 ± 0.81 โดยน้ำหนัก ดังนั้นจากผลงานวิจัยสามารถใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก และเป็นข้อมูลสำหรับส่งเสริมสายพันธุ์ปลูกให้กับเกษตรกรต่อไป

Abstract

This research was to develop a hand-held deriver spectrophotometer for determination of lactone in *Andrographis paniculata* for use in the field. It is based on the spectrophotometry technique to measure the color of the specific chemical reaction of Kedde's with the lactone in *A. paniculata*. After that, the quantitative analysis was measured by the application on a smartphone. The method validation was reliable in the term of specificity, linearity and range correlation coefficient (R^2) of 0.9996 at the concentration range of 50-300 $\mu\text{g/mL}$ and precision (% RSD of 1.14%). Moreover, the detection limit (LOD) and the quantitation limit (LOQ) were 8.34 and 27.80 $\mu\text{g/mL}$, respectively which the results comply with the acceptance criteria in the validation protocol. The total lactones content in 5 production lots of *Andrographis* capsule from Thachang hospital Surattani, calculated as andrographolide, determined by this method and by the official method, Thai Herbal Pharmacopoeia. The results of the two methods do not differ significantly at $P < 0.05$. In addition, we can select the cultivars of *A. paniculata* that is suitable for the planting area in the South of Thailand. (Agriculture Research and Development Office, Region 7, Surat Thani Province) was obtained as the Nakhon Si Thammarat cultivar which gave the highest total lactone content was 19.33 ± 0.40 %w/w.. Moreover, this research was transferred technology to the Office of Agricultural Research and Development Region 7 by measuring the leaves of *A. paniculata* from the south-east coast. (Surat Thani province) and the west coast (Phuket province) to select cultivars that are suitable for each planting area. The maximum amount of total lactones of Krabi cultivar growing in Phuket province was 30.25 ± 0.81 %w/w. Therefore, from the research results, the developed methods and equipment can be used. in order to select planting species that are suitable for the planting area and as information for further promotion of planting species for growers.