



การประเมินความสามารถการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดผักแพวด้วยวิธีเอดส์

Evaluation of the Mutagenic Activity of *Persicaria odorata* (Lour.)

Extract Using the Ames Test

พราว ศุภจริยาวัตร^{1*}, สุจริต อุ่นกา¹, วิจิตรา สุตห้วง¹, เสกรชตกร บัวเบา², พรชัย สินเจริญโกโคย¹

¹ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นนทบุรี 11000

²ศูนย์ตรวจสอบและรับรองคุณภาพสมุนไพร สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นนทบุรี 11000

Praw Suppajariyawat^{1*}, Sutjarit Aunkat¹, Wijitra Sudhong¹, Sekrachatakorn Buabao²,

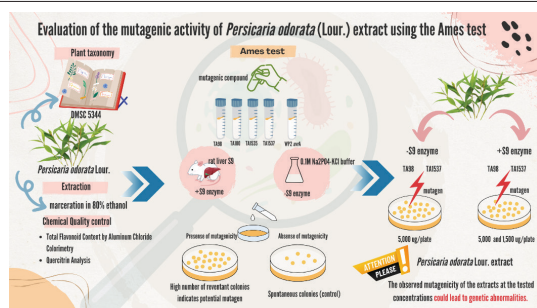
Pornchai Sincharoenpokai¹

¹Toxicology Laboratory, Medicinal Plant Research Institute, Department of Medical Sciences, Nonthaburi 11000

²Herbal Quality Assurance Center, Medicinal Plant Research Institute, Department of Medical Sciences, Nonthaburi 11000

Received 27 September 2024; Received in revised 20 December 2024; Accepted 27 December 2024

GRAPHICAL ABSTRACT



ABSTRACT

Persicaria odorata Lour., a plant that grows abundantly throughout Thailand, has attracted significant attention from agriculturists, the general public, and researchers due to its potential health benefits. Although products derived from this plant are mass-produced and widely available, data regarding their toxicity and safety remain limited. This study evaluated the mutagenic activity of an 80% ethanolic extract of *Persicaria odorata* Lour. using the AMES test complied with the OECD test guideline No.471. Four strains of *Salmonella typhimurium* (TA98, TA100, TA1535 and TA1537) and *Escherichia coli* WP2 *uvrA* were treated with six different concentrations of the extract (15, 50, 150, 500, 1,500 and 5,000 µg/plate) with and without S9 enzyme. The results showed

that the extract increased the revertant colonies in TA98 and TA1537 strains treated at a concentration of 5,000 µg/plate. In the presence of S9 enzyme, a more than 2-fold increase in revertant colonies was observed in TA98 at 5,000 and 1,500 µg/plate, and in TA1537 at 5,000 µg/plate. No significant abnormalities were detected in the background lawn. The observed mutagenicity of the extracts at the tested concentrations suggests the potential for genetic abnormalities. Further studies, including those animal models, are necessary to confirm these findings and to comprehensively evaluate the safety profile of this plant extract.

คำสำคัญ

สารสกัดผักแพว;
การประเมินความปลอดภัย;
การก่อกลายพันธุ์;
วิธีเอดส์

Keywords

Persicaria odorata Lour extract;
Safety assessment;
Mutagenicity;
AMES test

บทคัดย่อ

ผักแพว (*Persicaria odorata* Lour.) เป็นพืชที่ขึ้นง่ายได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้รับความสนใจจากเกษตรกร ประชาชนทั่วไป และนักวิจัยอย่างมากในเรื่องของสรรพคุณในการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ มีการผลิตผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย แต่ข้อมูลด้านพิษวิทยาและความปลอดภัยมีอยู่น้อย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ด้วยวิธีเอดส์ อ้างอิงวิธีจาก OECD test guideline No. 471 ใช้เชื้อ *Salmonella typhimurium* 4 สายพันธุ์ (TA98, TA100, TA1535 และ TA1537) และ *Escherichia coli* WP2 *uvrA* ที่ขนาดทดสอบ 6 ระดับ (15, 50, 150, 500, 1,500 และ 5,000 µg/plate) ในระบบที่มีและไม่มีเอนไซม์ S9 ผลการทดลองพบว่าสารสกัดผักแพวในระบบที่ไม่มีเอนไซม์ S9 เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า ในสายพันธุ์ TA98 และ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 µg/plate ส่วนในระบบมีเอนไซม์ S9 เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า ในสายพันธุ์ TA98 ที่ความเข้มข้น 5,000 และ 1,500 µg/plate และสายพันธุ์ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 µg/plate ทุกขนาดทดสอบทุกสายพันธุ์ ไม่พบความผิดปกติของ background lawn ซึ่งการเกิดการก่อกลายพันธุ์ในสารสกัดผักแพวที่ขนาดทดสอบ อาจทำให้เกิดความผิดปกติของยีน ซึ่งสารก่อกลายพันธุ์ส่วนมากมีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็งด้วย อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบยืนยันด้านความปลอดภัยในสัตว์ทดลองหรือกลไกเชิงลึกเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำมาบริโภคหรือทำผลิตภัณฑ์ต่อไป

*ผู้รับผิดชอบบทความ: praw.s@dmcs.mail.go.th

DOI: 10.14456/tstj.2025.21

1. บทนำ

จากแผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ.2566-2570 เป้าหมายคือ ประเทศไทยเป็นผู้นำในภูมิภาคด้านผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ ที่ได้มาตรฐานและมีการเติบโตอย่างยั่งยืน จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีการนำเข้าสมุนไพรเพื่อใช้ในการผลิตและบริโภคผลิตภัณฑ์สมุนไพรเป็นหลัก ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2563 ปริมาณการส่งออกวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพรของประเทศไทยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2,237 ล้านบาทต่อปี ขณะที่การนำเข้าวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการบริโภคที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการนำเข้าผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร วัตถุดิบ และสารสกัดจากต่างประเทศที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2563 ประเทศไทยมีอัตราการนำเข้าสมุนไพรสูงสุดในรอบ 5 ปี ที่ประมาณ 12,606 ล้านบาท [1] ในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2551 การใช้สมุนไพรได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั่วโลก ผู้บริโภคหันมาใช้ยาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรเพื่อดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้น ในปี 2022 มูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั่วโลก มีมูลค่าสูงถึง 199.07 พันล้านเหรียญสหรัฐ และคาดการณ์ปี 2033 จะอยู่ที่ 417.99 พันล้านเหรียญสหรัฐ [2] มูลค่าตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพรในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 มีมูลค่าสูงถึง 52.10 พันล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2564 ประมาณร้อยละ 8 โดยผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความปลอดภัย มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่า และมีผลข้างเคียงที่น้อยกว่า ความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับการเติบโตที่สูงขึ้น มีการคาดการณ์ว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรจะเติบโตเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี และจะมีมูลค่าตลาดสูงถึง 74.0 พันล้านบาทในปี 2570 [3]

ผักแพว (*Persicaria odoratum* Lour.) จัดอยู่ในวงศ์ Polygonaceae ชื่อสามัญ Vietnamese coriander [4] มีชื่อท้องถิ่นอื่น ๆ ว่า พริกม้า พริกม้า (นครราชสีมา) หอมจันทร์ (อยุธยา) ผักไผ่ (ภาคเหนือ)

ผักแพว (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) จันทน์โหม่ จันทน์แดง ผักไผ่น้ำ ผักแพ้ว ผักแพรว ผักแจว พริกบ้า และหอมจันทร์ เป็นต้น ชอบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ ดินร่วนซุย ระบายน้ำดี แสงแดดส่องถึง [5] จะเห็นได้จากผักแพวสามารถขึ้นได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นผักพื้นบ้านที่ดั้งเดิมนิยมรับประทานในกลุ่มคนภาคเหนือ และอีสาน แต่ปัจจุบันเริ่มนิยมรับประทานเพิ่มขึ้นมากในทุกภาค และหลายพื้นที่มีการใช้ประโยชน์จากผักแพว ไม่ว่าจะเป็นนำมาบริโภคเป็นผักเครื่องเคียง บริโภคเพื่อรักษาโรค และนำมาเพาะปลูกเพื่อสร้างรายได้อีกด้วย ผักแพวมีสรรพคุณที่มีคุณค่าอย่างมาก อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ มีวิตามินเอสูงถึง 8,112 หน่วยสากล ช่วยบำรุงรักษาสายตาได้เป็นอย่างดี เป็นผักที่ติดอันดับ 8 ของผักที่มีวิตามินซีสูงสุด รวมถึงติดอันดับ 5 ของผักที่มีธาตุเหล็กสูงที่สุด [6] รสเผ็ดของผักแพวช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันในเลือด ช่วยป้องกันและต่อต้านมะเร็ง แก้กลมและแก้อาการท้องผูก ช่วยรักษาโรคตับ เป็นต้น [7] มีรายงานว่าผักแพว แสดงฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีมาก มีการศึกษาทดสอบฤทธิ์ด้านเบาหวานของสารพลาโวนอยด์ทั้งหมดของ *Polygonatum odoratum* ในหนูเบาหวานที่เหนี่ยวนำด้วย Streptozotocin (STZ) และหนูเบาหวานที่เหนี่ยวนำด้วย Alloxan ผลการทดลองพบว่า มีผลดีต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด [8]

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าผักแพวเป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพสูงในหลาย ๆ ด้านรวมถึงมีความโดดเด่นในด้านของการเป็นสมุนไพรที่สามารถรักษาโรคได้ รัฐบาลมีการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้สมุนไพรทดแทนการใช้ยาเป็นจำนวนมากทั้งในประเทศไทย แต่ข้อมูลด้านความปลอดภัยในการใช้ยังมีอยู่น้อยมาก ถ้าเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีออกมาขายตามท้องตลาด การทดสอบการก่อกลายพันธุ์โดยใช้แบคทีเรียหรือการทดสอบเอนม์ อ้างอิงวิธีจากองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ โออีซีดี OECD

test guideline No. 471 การทดสอบเอมส์เป็นการทดสอบในหลอดทดลองเพื่อหาการก่อกลายพันธุ์ของสารเคมี/สารสมุนไพร/เครื่องมือทางการแพทย์ ฯลฯ โดยจะดูความผิดปกติในระดับ DNA หากตัวอย่างสามารถทำตัวเหมือนสารก่อกลายพันธุ์ (Mutagen) จะชี้ให้เห็นว่าตัวอย่างนั้น ๆ อาจจะไม่ปลอดภัยที่จะใช้ในการบริโภคเนื่องจากมีแนวโน้มในการก่อโรคที่ผิดปกติทางพันธุกรรมหรือโรคมะเร็งได้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการทดสอบเบื้องต้นนี้ไม่เพียงแต่ลดจำนวนสัตว์ทดลองแล้วยังสามารถใช้ข้อมูลนี้เตือนภัยแก่ผู้บริโภค และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการทดสอบนี้ตามวิธีการทดสอบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อยกระดับให้ผลงานมีความน่าเชื่อถือทางวิชาการ และผลการทดสอบเป็นที่น่าเชื่อถือทั้งในและต่างประเทศ เป็นการลดการกีดกันทางการค้าได้ด้วย

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

ผักแพวเก็บจากจังหวัดนครปฐมและนนทบุรี ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ตามหลักอนุกรมวิธานโดยนักพฤกษศาสตร์ ตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิงในงานวิจัยหมายเลข DMSC 5344 เก็บในพิพิธภัณฑ์พืช สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.2 ขั้นตอนการสกัดผักแพว

นำผักแพวที่ล้างสะอาดแล้ว อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้ง จากนั้นบดตัวอย่างให้ละเอียด ซึ่งตัวอย่างที่บดแล้วจำนวน 25 กรัม ผสมลงใน 80% เอทานอล ปริมาตร 125 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:5) เขย่าสารที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยทำการสกัด 2 ครั้ง การสกัดครั้งที่ 2 ใช้อัตราส่วนสมุนไพร:สารละลาย (1:3) จากนั้นกรองด้วยตัวกรองขนาด 0.45 ไมโครเมตร จากนั้นทำให้สารเข้มข้นขึ้นด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) และทำให้สารตัวอย่างแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) มีการควบคุมคุณภาพทางเคมีโดยการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม ใช้วิธี Aluminum chloride

colorimetry [9] และตรวจวิเคราะห์ปริมาณ Quercitrin [10]

2.3 ขั้นตอนการทดสอบการก่อกลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดผักแพว (อ้างอิงวิธีจาก OECD test guideline No. 471 [11])

การทดสอบการก่อกลายพันธุ์ใช้วิธี Plate incorporation ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ นำสารสกัดผักแพวที่ขนาดทดสอบ 6 ระดับความเข้มข้น ได้แก่ 15, 50, 150, 500, 1,500 และ 5,000 µg/plate ผสมกับเชื้อที่ใช้ทดสอบ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร (เชื้อที่ใช้คือ *S. typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537 และ *E. coli* WP2 *uvrA*) บ่ม 8-12 ชั่วโมง และในกรณีการทดลองอยู่ในระบบไม่มีเอนไซม์ S9 จะใช้ 0.1M Na₂PO₄-KCl buffer ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร แทน S9 เอนไซม์ และสารสกัดสมุนไพรทั้ง 6 ความเข้มข้นลงในแต่ละหลอด จากนั้นเติม Top agar และเทลงใน Minimal glucose agar plate และบ่มที่ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 50±2 ชั่วโมง ส่วนการทดสอบ *E. coli* WP2 *uvrA* จะเติม Tryptophan ลงไปแทน Histidine/Biotin เมื่อครบเวลานำเพลทมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับพิจารณาการเกิด Killing effect บน Background lawn หรือไม่ (Figure 1) นำเพลทมานับจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ (Revertant colony) การแปลผลคือ นับโคโลนีกลายพันธุ์ด้วยเครื่องบันทึกภาพและนับโคโลนีแบบอัตโนมัติ ซึ่งในแต่ละเพลทต้องไม่มีการปนเปื้อนของเชื้ออื่นๆ ถ้าตัวอย่างทดสอบ (Test item) แสดงถึงการก่อกลายพันธุ์จะพบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นตัวอย่างทดสอบ กับจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ ดังนี้ ในระบบที่มีหรือไม่มีเอนไซม์ S9 สำหรับสายพันธุ์ TA98, TA100 และ WP2 *uvrA* จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ มีจำนวนอย่างน้อย 2 เท่า เมื่อเทียบกับจำนวนที่กลายพันธุ์ตามธรรมชาติ (Negative control) ส่วนสายพันธุ์ TA1535 และ TA1537 อย่างน้อย 3 เท่า เมื่อเทียบกับจำนวนที่กลายพันธุ์ตามธรรมชาติ (Negative control) โดยทั้ง 5 สายพันธุ์นี้มีการเกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้น

เป็นแบบ Dose response เมื่อทำการทดสอบซ้ำจะต้องพบจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นในความเข้มข้นเดียวกัน หากตัวอย่างทดสอบแสดงถึงการก่อกลายพันธุ์บ่งชี้ให้เห็นว่าสามารถเหนี่ยวนำให้เกิด Point mutation

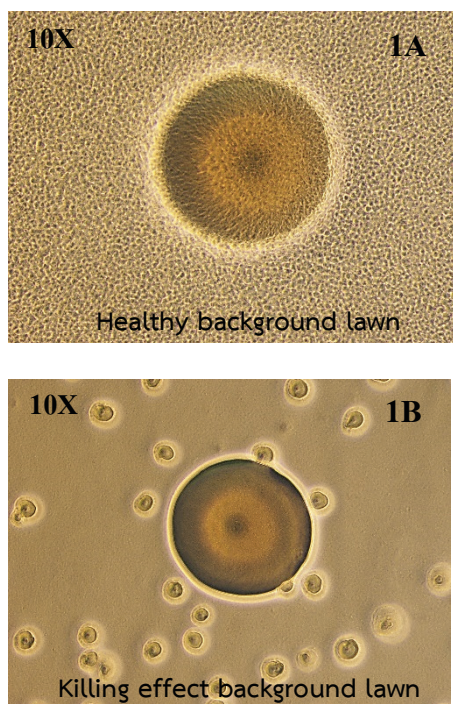


Figure 1 Background lawn of *S. typhimurium* TA100 observed using an inverted microscope at 10X magnification. Figure 1A Show a normal background lawn, where the background appears confluent with no bacterial death. Figure 1B Shows the killing effect on the background lawn, Characterized by the appearance of clear zones in the background, indicating bacterial death.

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ผลการสกัดผักแพว

สารสกัดผักแพวด้วย 80% เอทานอล ได้สารสกัดที่มีลักษณะผงหยาบสีน้ำตาล (yield = 14.259%) การควบคุมคุณภาพทางเคมี ผลการทดลองพบว่า ผักแพวมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมเท่ากับ 208.54 มิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซีตินต่อกรัม ปริมาณ Quercitrin เท่ากับ 0.87 %w/w

3.2 ผลการทดสอบการก่อกลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดผักแพว ในระบบไม่มีเอนไซม์ S9 (Without S9 enzyme)

การศึกษาการกลายพันธุ์ของสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ใช้เชื้อแบคทีเรีย 5 สายพันธุ์ (*S. typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537 และ *E. coli* WP2 *uvrA*) ที่ขนาดทดสอบ 6 ระดับ (15, 50, 150, 500, 1,500 และ 5,000 µg/plate) ในระบบที่ไม่มีเอนไซม์ S9 ผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ TA98 และสายพันธุ์ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 µg/plate เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่าเมื่อเทียบกับ Negative control และทุกสายพันธุ์และทุกขนาดทดสอบ ไม่พบความผิดปกติของ Background lawn (Table 1)

Table 1 Number of revertant colonies induced by 80% ethanol *Parsicaria odotata* Lour. extract in the absence of S9 enzyme.

Extract	Concentration (µg/plate)	Revertant colonies (mean±SD)									
		TA98	BL	TA100	BL	TA1535	BL	TA1537	BL	WP2 uvrA	BL
Parsicaria odorata Lour. extract	negative	11.00±4.58	N	134.33±14.01	N	14.33±3.79	N	4.00±1.00	N	46.33±4.04	N
	positive	238.00±11.53	N	334.33±5.86	N	290.33±31.07	N	431.33±52.25	N	140.00±18.36	N
	5,000	38.33±4.51	N	205.33±12.90	N	16.33±3.79	N	18.67±2.31	N	33.33±10.50	N
	1,500	18.67±10.79	N	188.00±8.19	N	18.33±1.53	N	10.67±1.53	N	32.33±3.21	N
	500	11.33±3.51	N	181.00±7.81	N	12.00±1.00	N	7.33±2.08	N	32.67±2.52	N
	150	6.33±4.04	N	175.00±17.44	N	13.33±7.51	N	4.33±2.08	N	40.00±4.36	N
	50	11.67±3.21	N	183.67±13.01	N	13.67±3.51	N	7.00±1.00	N	44.67±2.08	N
	15	10.67±2.89	N	168.33±21.22	N	10.67±4.73	N	4.00±1.73	N	41.67±5.13	N

3.3 ผลการทดสอบการก่อกลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดผักแพว ในระบบที่มีเอนไซม์ S9 (With S9 enzyme)

การศึกษาการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดผักแพว ที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ใช้เชื้อแบคทีเรีย 5 สายพันธุ์ (*S. typhimurium* TA98, TA100, TA1535, TA1537) และ *E. coli* WP2 uvrA) ที่ขนาดทดสอบ 6 ระดับ (15,

50, 150, 500, 1,500 และ 5,000 µg/plate) ในระบบที่มีเอนไซม์ S9 ผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ TA98 ที่ความเข้มข้น 5,000 และ 1,500 µg/plate และสายพันธุ์ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 µg/plate เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่าเมื่อเทียบกับ Negative control และทุกสายพันธุ์และทุกขนาดทดสอบ ไม่พบความผิดปกติของ Background lawn (Table 2)

Table 2 Number of revertant colonies induced by 80% ethanol *Parsicaria odotata* Lour. extract in the absence of S9 enzyme.

Extract	Concentration (µg/plate)	Revertant colonies (mean±SD)									
		TA98	BL	TA100	BL	TA1535	BL	TA1537	BL	WP2 uvrA	BL
Parsicaria odorata Lour. extract	negative	27.67±4.16	N	214.33±10.97	N	11.67±3.51	N	8.67±4.04	N	51.33±8.50	N
	positive	785.67±96.09	N	380.33±21.96	N	122.67±15.95	N	345.00±33.96	N	526.00±74.08	N
	5,000	88.67±9.02	N	279.00±12.77	N	11.33±4.04	N	28.33±2.31	N	38.00±5.20	N
	1,500	60.67±9.07	N	238.33±7.57	N	11.33±5.13	N	17.00±2.65	N	48.33±8.33	N
	500	41.67±5.13	N	235.67±10.50	N	13.33±2.89	N	19.33±4.93	N	38.00±7.00	N
	150	26.33±3.51	N	225.33±11.55	N	10.00±2.65	N	15.33±6.03	N	43.67±0.58	N
	50	23.00±7.00	N	218.67±47.09	N	9.67±3.06	N	14.00±4.36	N	36.33±1.53	N
	15	22.67±6.51	N	231.67±15.57	N	11.33±6.66	N	11.00±4.58	N	36.67±3.06	N

3.4 วิจัย

ผักแพว ไม่เพียงแต่เป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ แต่ยังมีค่าสำคัญทางเศรษฐกิจที่น่าจับตามองเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผักแพวในปัจจุบัน ทำให้เห็นถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สามารถส่งเสริมในเชิงพาณิชย์ ซึ่งสามารถสร้างรายได้และกระตุ้นเศรษฐกิจผักแพวถือเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณมากมาย เช่น มีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดที่ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับร่างกาย และช่วยในการชะลอวัย ช่วยป้องกัน และต่อต้านมะเร็ง [12] ช่วยในการขับถ่าย ป้องกันและแก้อาการท้องผูก [13] เป็นต้น ซึ่งข้อมูลทางโภชนาการยังพบว่าเป็นพืชที่มีไฟเบอร์สูง จัดอยู่ในพืชที่มีเส้นใยอาหารมากที่สุด 10 อันดับของผักพื้นบ้านไทย [14] มีวิตามินเอสูงถึง 13,750 มิลลิกรัม [15] มีธาตุเหล็กและแคลเซียมสูง จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ผักแพวได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย แต่ไม่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในเรื่องความปลอดภัย งานวิจัยในส่วนความปลอดภัย หรืองานด้านพิษวิทยามีความสำคัญและความจำเป็นเร่งด่วนในการศึกษาวิจัย เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของผู้บริโภค การทดสอบการก่อกลายพันธุ์แบบย้อนกลับโดยใช้แบคทีเรีย ซึ่งอ้างอิงวิธีจาก OECD test guideline No. 471 เป็นการทดสอบพิษวิทยา ในส่วนของ Genotoxicity เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานก่อนจะทำการศึกษาในวิธีเชิงลึก เช่น ในสัตว์ทดลอง ทำให้ได้ข้อสรุปที่แน่นอนในด้านความปลอดภัยของสารที่นำไปทดสอบต่อไป ซึ่งการทดสอบการก่อกลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรียเป็นการทดสอบสารเคมี สารสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สุขภาพ เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพันธุกรรมในเชื้อแบคทีเรีย ผลการทดลองในการวิจัยครั้งนี้พบว่าสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ทดสอบในเชื้อแบคทีเรียทั้ง 5 สายพันธุ์ (*S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98, TA100, TA1535, TA1537 และ *E. coli* WP2 *uvrA*) พบว่าสารสกัดผักแพวในระบบที่ไม่มีเอนไซม์ S9 เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า ในสายพันธุ์

TA98 และ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 ug/plate ส่วนในระบบมีเอนไซม์ S9 เกิดโคโลนีกลายพันธุ์เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า ในสายพันธุ์ TA98 ที่ความเข้มข้น 5,000 และ 1,500 ug/plate และสายพันธุ์ TA1537 ที่ความเข้มข้น 5,000 ug/plate ไม่พบความผิดปกติของ Background lawn ทุกขนาดทดสอบทุกสายพันธุ์ รายงานการวิจัยของ Basit et al. [16] ศึกษาพิษเฉียบพลันของสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วยเมทานอลในไก่ เนื้อตาม OECD test guideline 223 พบว่า LD50 ของสารสกัดผักแพวมากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นว่าสารสกัดผักแพวจำแนกตาม GHS [18] มีระดับความเป็นพิษอยู่ที่ Category 5 (Oral LD₅₀ > 2000-5000 mg/kg bodyweight) หมายถึงอาจเกิดอันตรายหากมีการบริโภค จากรายงานการวิจัยของ Phadungkit et al. [17] การทดสอบฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์โดยความเข้มข้นที่ใช้ทดสอบคือ 0.25 - 2 mg/plate ผลการทดลองพบว่าทุกความเข้มข้นของสารแสดงผลยับยั้งการก่อกลายพันธุ์อยู่ในระดับมาก ใน *Salmonella* TA 98 และ TA 100 จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสารสกัดผักแพวมิฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ ผลการทดลองในงานวิจัยนี้สารสกัดผักแพวเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ที่ความเข้มข้น 5,000 และ 1,500 ug/plate ชี้ให้เห็นว่าสารสกัดผักแพวสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ โดยทำให้การทำงานของยีนผิดปกติ ซึ่งสารที่สามารถก่อกลายพันธุ์ส่วนมากมีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็งด้วย และหากมีการใช้สารสกัดผักแพวอย่างต่อเนื่องอาจก่อให้เกิดโรคความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ เมื่อเปรียบเทียบผลของงานวิจัยดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าผักแพวสามารถก่อให้เกิดการกลายพันธุ์และยังสามารถต้านการก่อกลายพันธุ์ได้ด้วย ทั้งนี้ต้องพิจารณาขนาดที่นำมาใช้หรือบริโภค รายงานการวิจัยทั้งในและต่างประเทศไม่พบการวิจัยการก่อกลายพันธุ์โดยใช้แบคทีเรีย 5 สายพันธุ์ของสารสกัดผักแพว ซึ่งวิธีเอนส์ หรือ Bacterial reverse mutation test guideline No.471 เป็น Test guideline ในสาขาความชำนาญ

Mutagenicity ซึ่งเป็นหนึ่งการทดสอบในความต้องการของผู้ประกอบการที่จะขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพร รวมถึงสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่เป็นหน่วยขึ้นทะเบียน ที่ต้องใช้ข้อมูลด้านความปลอดภัยนี้ในการประเมินผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆ ข้อควรระมัดระวัง การนำสมุนไพรผักแพวไปจะต้องคำนึงถึงความเข้มข้น รวมถึงต้องมีการทดสอบด้าน Genotoxicity อื่นๆ และทดสอบในสัตว์ทดลอง เช่น พิษเรื้อรัง หรืออันตรายกิริยาเพื่อบริโภคควบคู่กับยาชนิดอื่นๆ เพื่อเป็นการยืนยันผลให้มีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

4. สรุป

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วย 80% เอทานอล ทดสอบในเชื้อแบคทีเรียทั้ง 5 สายพันธุ์ (*S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98, TA100, TA1535, TA1537 และ *E. coli* WP2 *uvrA*) สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ที่มีความเข้มข้น 5,000 และ 1,500 ug/plate ซึ่งเห็นว่าสารสกัดผักแพวสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ โดยทำให้การทำงานของยีนผิดปกติ ซึ่งสารที่สามารถก่อกลายพันธุ์ส่วนมากมีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็งด้วย และหากมีการใช้สารสกัดผักแพวอย่างต่อเนื่องอาจก่อให้เกิดโรคความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ ดังนั้นการจะนำสารสกัดผักแพวมาบริโภคหรือนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรคำนึงความเข้มข้นที่จะนำไปใช้ให้เหมาะสม อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบยืนยันด้านความปลอดภัยในสัตว์ทดลองหรือกลไกเชิงลึกเพิ่มเติม อื่นๆ เช่น *In vitro* chromosome aberration assay, Mouse Lymphoma assay, *In vitro* และ *In vivo* micronucleus เป็นต้น เพื่อใช้คุ้มครองผู้บริโภคและเตือนภัยประชาชน ให้มีความมั่นใจในการใช้สมุนไพรไทยอย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพิษภัณฑ์พืชในการหาวัตถุดิบสมุนไพร และจัดทำข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ ภก.เสกสรรค์ บัวเบา ศูนย์ตรวจสอบและรับรองคุณภาพสมุนไพรในการควบคุมคุณภาพทางเคมีของสารสกัด และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการพิษวิทยาทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยเป็นอย่างดี

6. References

- [1] The Second National Herbal Development Plan, 2023-2027, Division of Herb for Economy, Department of Thai Traditional and Alternative Medicine, Available Source: <https://nph.dtam.moph.go.th/publications/2561/>, June 15, 2024. (in Thai)
- [2] Thailand's Herbal Business Reached a Staggering 872 Billion Baht in Revenue in 2023, Prachachat, Available Source: <https://today.line.me/th/v2/article/BEY1kpG>, August 31, 2024. (in Thai)
- [3] Herbs and herbal products, Department of International Trade Promotion Available Source: https://www.ditp.go.th/contents_attach/978070/978070.pdf, March 22, 2024. (in Thai)
- [4] Botanical characteristics of *Persicaria odorata* (Lour.), Herbarium Laboratory, Medicinal Plant Research Institute, 2023. (in Thai)
- [5] Smitinand, T., 1980, Thai Plant Names (Botanical and Common Names, Royal Forest Department 379 p. (in Thai)

- [6] A Nutritional Guide to Thai Cuisine, Division of Nutrition, Department of Health, Ministry of Public Health, Available Source: [https:// nutrition2.anamai.moph.go.th](https://nutrition2.anamai.moph.go.th), March 12, 2024. (in Thai)
- [7] Pak Paw: 34 Health Benefits and Medicinal Uses, Medthai, Available Source: [https:// medthai.com](https://medthai.com), July 4, 2024. (in Thai)
- [8] Shu, X.S., Lv, J.H., Jun Tao, Li, G.M., Li, H.D. and Ning, M., 2009, Antihyperglycemic effects of total flavonoids from *Polygonatum odoratum* in STZ and alloxan-induced diabetic rats, *J. Ethnopharmacol.* 124(3): 539-543.
- [9] Ondua, M., Njoya, E.M., Abdalla, M.A. and McGaw, L.J. 2019. Anti-inflammatory and antioxidant properties of leaf extracts of eleven South African medicinal plants used traditionally to treat inflammation. *J. Ethnopharmacol.* 234: 27-35.
- [10] Pawlowskaa, K.A., Strawab, J., Tomczyk, M and Granicaa, S., 2020, Changes in the phenolic contents and composition of *Persicaria odorata* fresh, *J. Food Compos. Anal.* 91: 1-9.
- [11] Bacterial Reverse Mutation Test No.471. OECD Guideline for Testing of Chemicals. Available Source: https://www.oecdilibrary.org/environment/test-no-471-bacterial-reversemutation-test_9789264071247-en, March 10, 2024.
- [12] Comprehensive Food Information Network Center, Available Source: www.foodnetwork.com, June 24, 2024. (in Thai)
- [13] Deerasamee, S., 2013, Research Reveals the Nutritional Richness of Thai Native Vegetables. Available Source: www.thairath.co.th, August 15, 2024. (in Thai)
- [14] Pak Paw, Baanmahadotcom, Available Source: www.baanmaha.com, July 16, 2024. (in Thai)
- [15] Therasiri, L., Health Benefits of Native Vegetables Book, roumtouch Publishing, Bangkok, 120 p. (in Thai)
- [16] Basit, M.A., Kadir, A.A., Kaka, U., Javid, M.A., Saleem, M.U., Bhatti, S.A., Farooq, A.A., Murtaza, S., Waqas, M.Y., Yasir, M., Nawaz, M. and Arshad, H.M., 2024, Quantitative phytochemical screening and acute oral toxicity study of *Piper betle* and *Persicaria odorata* leaf extract in broiler chickens. *J. Popul. Ther. Clin. Pharmacol.* 31(5): 61-82.
- [17] Phadungkit, M. and Somrudee, T., 2020, Phytochemistry, Antimutagenic, Antioxidant and Antibacterial Activities of Some Thai Edible Plants, Research report, Mahasarakham University, 84 p. (in Thai)
- [18] United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) Seventh revised edition. 2017. Available Source: https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/ST_SG_AC10_30_Rev7e.pdf, June 10, 2024.