นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาวิธีการปลูกขอบชะนางแดงเพื่อลดการปนเปื้อนและการประหยัดพื้นที่

นคร จันต๊ะวงษ์[1] พรพรรณ มณีวรรณ์[1*] และทวีศักดิ์ หลีแก้วสาย[1]
[1]คณะวิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
*ผู้นิพนธ์ที่ให้การติดต่อ E-mail: pornpan.goe@crru.ac.th

Received date: February 10, 2023; Revised date: July 5, 2023; Accepted date: July 6, 2023

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาขาดแคลนแหล่งวัตถุดิบสมุนไพร เนื่องจากพื้นที่การเกษตรปนเปื้อนสารเคมีและมลพิษ ส่งผลให้วัตถุดิบมีคุณภาพต่ำและเกิดความเสี่ยงต่อผู้บริโภค ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการเพาะปลูกพืชสมุนไพรในพื้นที่จำกัดที่สามารถควบคุมการปนเปื้อนได้ โดยการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตของสมุนไพร ผลการศึกษาพบว่า ขอบชะนางแดงเป็นพืชประเภทล้มลุกขนาดเล็กที่สามารถเพาะปลูกได้ 2 รูปแบบในพื้นที่จำกัด ได้แก่ การปลูกแบบกระบะและแบบชั้น โดยการปลูกทั้ง 2 รูปแบบใช้พื้นที่รูปแบบละ 1X1.5 เมตร สามารถควบคุมการปนเปื้อนสารเคมีได้โดยการใช้ดินปรุงที่มีส่วนประกอบของดิน ทรายและขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 2:1:1 และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีส่วนประกอบของใบไม้แห้ง มูลวัวและ จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ(EM)เจือจางในอัตราส่วน 1:1:1 ร่วมกับการรดน้ำให้เพียงพอกับความต้องการของพืช เมื่อครบเวลา 4 เดือนสามารถเก็บเกี่ยวขอบชะนางแดงทั้งต้นไปใช้ในการปรุงยารักษาโรคต่างๆ ได้ โดยการปลูกแบบกระบะและแบบชั้นให้ผลผลิตจำนวน 3.43 และ 4.12 กิโลกรัม ตามลำดับ การประเมินคุณภาพทางกายภาพและการปนเปื้อนพบว่า ขอบชะนางแดงที่ทำการเพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้นมีลักษณะสัณฐานวิทยา สี กลิ่น รสและการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยเทคนิคโครมาโตกราฟีผิวบางตรงกับขอบชะนางแดงมาตรฐาน นอกจากนี้ยังพบว่าการปนเปื้อนของโลหะหนักและเชื้อจุลินทรีย์ของขอบชะนางแดงไม่เกินค่ามาตรฐานที่อนุญาตโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด

คำสำคัญ: ขอบชะนางแดง, การปนเปื้อน, การปลูกในพื้นที่จำกัด

Original Article

A Study of Planting Method of GonostegiahirtaMiq.to Reducing Contamination and Space–saving

Nakorn Jantawong[1], Pornphun Maneewan[1*]and Taweesak Leekeawsai[1]
[1]The School of Traditional and Alternative Medicine, Chiang RaiRajabhat University
*Corresponding Author E-mail: pornpan.goe@crru.ac.th

Abstract

Nowadays, Thailand has experiencing a shortage of herbal raw materials by chemical-contaminated and polluted agricultural areas, resulting in herbal raw materials low-quality that posed a risk to consumers. Therefore, this study is interested in proposing guidelines for the cultivation *Gonostegia hirta* Miq. for space–saving and decreasing contaminations by controlling growth factor for space–saving and decreasing contaminations by controlling growth factor of herbs. The study found that there were two *G. hirta* Miq. planting models for space–saving, with the following planting in balcony box planters and shelves in an area of 1 x 1.5 meters. Chemical contaminants might be controlled by employing soil integrity (containing soil: sand: coconut flakes in 2:1:1 ratio) and organic fertilizer (containing dry leaves: manure: EM in 1:1:1 ratio) and watering with the amount of water the plant needs. After 4 months of planting, *G. hirta* Miq. could be harvested and yielded as 3.43 and 4.12 kilograms for planting in balcony box and shelf, respectively. Physical quality and contamination assessments revealed that *G. hirta* Miq.: morphology, color, odor, testing, and characteristic identification by thin-layer chromatography technique remained as *G. hirta* Miq. standard after planting in balcony box planters and shelves. In addition, the contamination of heavy metals and microorganisms which was collected from *G. hirta* Miq. did not exceed the permissible limit of Food and Drug Administration.

Keywords: *Gonostegia hirta* Miq., contamination, herbal planting for space–saving

บทนำ

ขอบชะนางแดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Gonostegia hirta* Miq. จัดอยู่ในวงศ์ URTICACEAE เป็นไม้ล้มลุก ใบเดี่ยว รูปไข่ ขอบใบเรียบมีขนเล็กน้อย หลังใบสีเขียวเข้มอมแดง ท้องใบสีแดง ดอกออกเป็นช่อกระจุกที่ซอกใบ ดอกสีแดง เป็นพืชที่สามารถขึ้นได้ตามพื้นที่ราบลุ่ม ริมน้ำ ที่ชื้นแฉะทั่วไปและป่าทั่วไป สามารถพบได้ทุกภาคของประเทศไทย จึงทำให้ขอบชะนางแดงมีชื่อท้องถิ่นหลากหลายชื่อ ได้แก่ หญ้ามูกมาย (สระบุรี) ขอบชะนางแดง หนอนตายอยากแดง หนอนแดง (ภาคกลาง) หญ้าหนอนตาย (ภาคเหนือ) ตาสียาเก้อ ตอสีเพาะเกล (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)(1) พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกขอบชะนางแดง เป็นพื้นที่ราบลุ่มริมน้ำ ที่แฉะทั่วไป(2)ซึ่งในตำราการแพทย์แผนไทยขอบชะนางแดงเป็นพืชสมุนไพรที่สามารถนำทั้งต้นมาใช้เป็นยา โดยมีสรรพคุณขับโลหิตประจำเดือน ขับระดูขาว ขับปัสสาวะ แก้กามโรคนอกจากนี้ยังถูกนำมาปรุงในตำรับยาริดสีดวงมหากาฬที่ใช้ในการรักษาโรคริดสีดวงทวารหนัก[3]

สำหรับพื้นที่ในประเทศไทยโดยส่วนมากเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมีเป็นหลัก เช่น ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง เป็นต้น ประกอบกับการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้เกิดการตกค้างของสารเคมีและโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม และมีโอกาสปนเปื้อนในพืชสมุนไพรที่เพาะปลูกในพื้นที่ทำการเกษตรได้ โดยขอบชะนางแดงเป็นพืชสมุนไพรจำพวกหญ้า[3] จึงสามารถดูดซับสารตกค้างในดินและน้ำได้โดยเฉพาะโลหะหนัก[4-6] ส่งผลให้ขอบชะนางแดงที่นำมาทำยาสมุนไพรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนโลหะหนักและปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือ อย.การผลิตยาจากสมุนไพรเพื่อให้มีคุณภาพและประสิทธิผลการรักษาตรงตามที่ระบุ จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนกระทั่งได้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เรียกว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพร การควบคุมคุณภาพเพื่อให้วัตถุดิบทุกรุ่นการผลิตถูกต้อง และผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ผลิตขึ้นมีความสม่ำเสมอของตัวยาและสารสำคัญ[7] หากมีการปนเปื้อนส่งผลให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ยาสมุนไพร จากปัญหาดังกล่าววิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งเป็นสถาบันผลิตบัณฑิตแพทย์แผนไทยและพัฒนาองค์ความรู้ทางการแพทย์แผนไทยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเพาะปลูกขอบชะนางแดงที่ปลอดการปนเปื้อนจากโลหะหนักและจุลินทรีย์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ อย. โดยบูรณาการความรู้ของการเพาะปลูกขอบชะนางแดงเข้ากับเกษตรทฤษฎีใหม่ในการปลูกพืชในพื้นที่จำกัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเพาะปลูกขอบชะนางแดงที่ลดการปนเปื้อน
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของขอบชะนางแดง ได้แก่ การประเมินคุณภาพทางกายภาพการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยเทคนิคโครมาโตกราฟีผิวบางโลหะหนักและเชื้อจุลินทรีย์

ระเบียบวิธีศึกษา

1. การศึกษาข้อมูลการเพาะปลูกขอบชะนางแดง

ศึกษาข้อมูลขอบชะนางแดงได้แก่ วิสัยพืช ถิ่นอาศัย การเจริญเติบโต ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต เช่น แสง ดิน น้ำ สภาพอากาศ และการเก็บเกี่ยว รวมทั้งศึกษารูปแบบการเพาะปลูกในพื้นที่จำกัดให้เหมาะสมกับขอบชะนางแดง เพื่อสามารถควบคุมการปนเปื้อนโลหะหนักและจุลินทรีย์ได้

2. การปลูกขอบชะนางแดง

2.1 การปลูกแบบกระบะ

ทำการเพาะขยายพันธุ์ของขอบชะนางแดงโดยวิธีการปักชำในถุงเพาะที่มีดินปรุง โดยมีส่วนประกอบ คือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียด ในอัตราส่วน 2:1:1 จากนั้นเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเพาะปลูก ได้แก่ ชั้นเหล็กในแนวดิ่งจำนวน 2 ชั้น ขนาด 1x1.5 เมตร กระบะปลูก ผ้าใบสีดำเจาะรู และเตรียมวัสดุเพาะปลูก ได้แก่ ดินปรุงที่มีส่วนประกอบ คือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียด ในอัตราส่วน 2:1:1 ปุ๋ยอินทรีย์ที่

เตรียมจากใบไม้แห้ง มูลวัว และ Effective Microorganisms (EM) ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยจุลินทรีย์กลุ่มสังเคราะห์แสงและกลุ่มผลิตอ็อกซิเจน (Oxygenic Photosynthesis Bacteria)กลุ่มผลิตกรดแลคติก (Lactic Acid Bacteria) กลุ่มตรึงไนโตรเจน (Nitrogen fixing Bacteria) และกลุ่มบาซิลลัส (Bacillus) ผสมในอัตราส่วน 1:1:1 (ใช้ EM โดยการนำไปเจือจาง 1:1000 (1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตร) แล้วนำน้ำหมักไปผสมตามสูตร) จากนั้นทำการเพาะปลูกและดูแลขอบชะนางแดง จนกระทั่งผลผลิตมีอายุ 4 เดือน จึงจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตและตรวจสอบคุณภาพของขอบชะนางแดง

2.2 การปลูกแบบชั้น

ทำการเพาะขยายพันธุ์ของขอบชะนางแดงโดยวิธีการปักชำในถุงเพาะที่มีดินปรุง โดยมีส่วนประกอบ คือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียด ในอัตราส่วน 2:1:1 จากนั้นเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเพาะปลูก ได้แก่ ถังน้ำที่ได้จากวัสดุเหลือใช้ขนาดบรรจุ 5 ลิตร นำมาผ่าครึ่งและเจาะรู จำนวน 48 ขวด และเตรียมวัสดุเพาะปลูก ได้แก่ ดินปรุงที่มีส่วนประกอบ คือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียด ในอัตราส่วน 2:1:1 ปุ๋ยอินทรีย์ที่เตรียมจากใบไม้แห้ง มูลวัว และ Effective Microorganisms (EM) ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยจุลินทรีย์กลุ่มสังเคราะห์แสงและกลุ่มผลิตอ็อกซิเจน (Oxygenic Photosynthesis Bacteria) กลุ่มผลิตกรดแลคติก (Lactic Acid Bacteria) กลุ่มตรึงไนโตรเจน (Nitrogen fixing Bacteria) และกลุ่มบาซิลลัส (Bacillus) ผสมในอัตราส่วน 1:1:1 (ใช้ EM โดยการนำไปเจือจาง 1:1000 (1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตร) แล้วนำน้ำหมักไปผสมตามสูตร) จากนั้นทำการเพาะปลูกและดูแลขอบชะนางแดง จนกระทั่งผลผลิตมีอายุ 4 เดือน จึงจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตและตรวจสอบคุณภาพของขอบชะนางแดง

3. การตรวจสอบคุณภาพของขอบชะนางแดง

ดำเนินการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของขอบชะนางแดง ได้แก่ การตรวจสอบลักษณะสี กลิ่น และรส โดยอาศัยแถบสีมาตรฐานและแพทย์แผนไทยที่มีความเชี่ยวชาญด้านพืชสมุนไพรในการชิมและดมกลิ่นของขอบชะนางแดงและตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีโดยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง (Thin Layer Chromatography : TLC) โดยใช้เฟสเคลื่อนที่ (Mobile phase) คือ Toluene : Ethyl acetate : Formic acid ในอัตราส่วน 5:4:1 และใช้เฟสคงที่ (Stationary phase) คือ Silica gel[8] จากนั้นทำการตรวจสอบการปนเปื้อนโลหะหนักได้แก่ สารหนูไม่เกิน 5 ppm แคดเมียมไม่เกิน 0.3 ppm ตะกั่วไม่เกิน 10 ppm และปรอทไม่เกิน 0.5 ppmทด้วยเครื่องมือ Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MA) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 7500 C ประเทศญี่ปุ่นโดยเทคนิค ICP-MSซึ่งมีวิธีการเตรียมตัวอย่าง ดังนี้ 1. เก็บตัวอย่างสมุนไพรสด นำไปล้างทำความสะอาด ลดขนาด และนำไปทำให้แห้ง 2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ตรวจสอบ 0.001 g จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาณ 9 mL และ กรดไฮโดรฟลูออริกเข้มข้นปริมาณ 3 mL แล้วนำเข้าเครื่อง โดยเครื่องจะใช้ความร้อนจากคลื่นไมโครเวฟที่อุณหภูมิ 180±5 องศาเซลเซียส เวลา 9.5 นาทีแล้วอ่านผลการตรวจสอบ โดยการศึกษาการปนเปื้อนโลหะหนักครั้งนี้ได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานการควบคุมการปนเปื้อนสารหนูและโลหะหนักตามประกาศ ASEAN Guidelines on Limits of Contaminants for Traditional Medicines and Health Supplements(5)และตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Clostridium Agar, Salmonella Shigella Agar, Mannitol Salt Agar, MacConkey Agarและ Potato Dextrose Agar สำหรับการตรวจหาเชื้อ Clostridiumspp., Salmonella spp., Staphylococcus spp., Escherichia coliและเชื้อราตามลำดับ ด้วยวิธี Standard Plate Count โดยเทคนิคSpread Plateและทำการตรวจนับจุลินทรีย์และคำนวณจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งทำการทดสอบตามข้อกำหนดตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย Thai pharmacopoeia volume I and II Supplement 2005 (TPSupplement 2005)[9-10]

4. การวิเคราะห์ผลและสรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษา

1. การศึกษารูปแบบการปลูกขอบชะนางแดงในพื้นที่จำกัด

การศึกษาการเพาะปลูกขอบชะนางแดงในครั้งนี้ได้นำหลักของเกษตรทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับการทำการเกษตรในที่ดินขนาดเล็กให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด และความรู้ในการควบคุมการปนเปื้อนโดยการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ การใช้ดินปรุงแทนดินทั่วไป การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี เป็นต้น โดยการเพาะปลูกในพื้นที่จำกัดของพืชแต่ละชนิดจะต้องคำนึงถึงวิสัยพืชแต่ละชนิดเป็นหลักถึงจะสามารถเลือกรูปแบบของการเพาะปลูกได้ ในการศึกษานี้สนใจการเพาะปลูกขอบชะนางแดงซึ่งเป็นพืชล้มลุกขนาดเล็กสูงประมาณ 45-50 เซนติเมตร กว้างประมาณ 25-30 เซนติเมตร โดยผู้วิจัยได้เสนอรูปแบบการเพาะปลูกขอบชะนางแดงในพื้นที่จำกัดจำนวน 2 รูปแบบ โดยมีรายละเอียดของรูปแบบและการดูแลขอบชะนางแดงดังนี้

การปลูกขอบชะนางแดงในรูปแบบกระบะ

การปลูกแบบกระบะ คือ การปลูกในภาชนะคล้ายกระบะ โดยมีการเจาะรูด้านล่างเพื่อควบคุมปริมาณน้ำและความชื้นในดิน โดยการศึกษานี้ได้ทำการออกแบบกระบะเพาะปลูกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลักษณะเป็นชั้นเหล็กแนวดิ่งจำนวน 2 ชั้น แต่ละชั้นมีพื้นที่เท่ากับ 1X1.5 เมตร ดังแสดงใน ภาพที่ 1

การปลูกขอบชะนางแดงในรูปแบบชั้น

การปลูกแบบชั้น คือ การปลูกโดยใช้พื้นที่แบบแนวดิ่งเชื่อมกันในลักษะรูปสามเหลี่ยมขนาด 1X1.5 เมตร โดยมีชั้นวางจำนวน 4 ชั้นทั้งสองฝั่งของชั้น รวมทั้งหมด 8 ชั้น โดยภาชนะที่ใช้ในการเพาะปลูกเป็นการพัฒนาโดยนำเอาวัสดุเหลือใช้มาเป็นภาชนะปลูก เช่น ขวดน้ำพลาสติก ขนาด 5ลิตร มีการเจาะรูระบายน้ำโดยรอบเพื่อป้องกันน้ำขัง เป็นต้น ดังแสดงใน ภาพที่ 2

วิธีการเพาะปลูกขอบชะนางแดง

สำหรับการเพาะปลูกขอบชะนางแดงในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มจากการนำต้นกล้าขอบชะนางแดง ที่มีอายุ 1 เดือนด้วยวิธีการปักชำทำการเพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้น โดยปลูกในดินปรุงที่มีส่วนประกอบ คือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียด ในอัตราส่วน 2:1:1 ในการเพาะปลูกแบบกระบะมีพื้นขนาด 1X1.5 เมตร ปลูก 6 แถวแถวละ 10 ต้น ต่อการปลูก 1 ชั้น ดังนั้นการเพาะปลูกแบบกระบะ จำนวน 2 ชั้น สามารถปลูกขอบชะนางแดงได้ทั้งหมด 120 ต้น (ดังแสดงใน ภาพที่ 3) ในขณะที่การปลูกขอบชะนางแดงแบบชั้นมีพื้นขนาด 0.40 X1.5 เมตร ปลูกในขวดน้ำพลาสติกขนาด 14X14X35 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อขวดโดย 1 ชั้นวางขวดได้จำนวน 6 ขวด ดังนั้นการเพาะปลูกแบบชั้น จำนวน 8 ชั้นสามารถปลูกขอบชะนางแดงได้ทั้งหมด 144 ต้น (ดังแสดงใน ภาพที่ 4)

การปฏิบัติดูแลรักษาขอบชะนางแดง

การดูแลขอบชะนางแดงรดน้ำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้าหรือเย็นที่อากาศไม่ร้อนเกินไป ตอนเช้าช่วงเวลา 06.00 น. – 08.00 น. หรือตอนเย็นช่วงเวลา 16.00 น. – 18.00 น. เพื่อให้น้ำในดินระเหยออกบางส่วนไม่เก็บความชื้นไว้มากเกินไป ตำแหน่งการวางของเตียงและชั้นจะวางไว้พื้นที่ร่มรำไรให้พืชได้รับแสงเพียงพอต่อการเจริญเติบโต แต่หากเห็นว่าแฉะเกินไปก็เว้นช่วงของการรดน้ำได้ หรือแห้งเกินไปก็ให้น้ำเพิ่มให้เพียงพอสำหรับการให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่เตรียมจากใบไม้แห้ง มูลวัว และ Effective Microorganisms (EM) (ใช้ EM โดยการนำไปเจือจาง 1:1000 (1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตร) แล้วนำน้ำหมักไปผสมตามสูตร) ในอัตราส่วน 1:1:1 จะให้ขอบชะนางแดงเมื่อทำการเพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้นเมื่อครบ 1 เดือน

การเก็บเกี่ยวขอบชะนางแดง

ขอบชะนางแดงทำการเก็บเกี่ยวได้จะต้องมีอายุ 3-6 เดือน หรือเริ่มออกดอก[2] โดยการศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บเกี่ยวขอบชะนางแดงปลูกแบบกระบะและชั้นมีอายุครบ 4 เดือนเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการตัดห่างจากกอประมาณ 10 เซนติเมตร โดยขอบชะนางแดงที่ทำการเพาะปลูกแบบกระบะ ได้ผลผลิตทั้งหมด 3.43 กิโลกรัม ในขณะที่ขอบชะนางแดงที่ทำการเพาะปลูกในรูปแบบชั้น ได้ผลผลิตทั้งหมด 4.12 กิโลกรัม ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกแบบชั้นมีจำนวนต้นขอบชะนางแดงที่สามารถเพาะปลูกได้มากกว่าแบบกระบะจึงทำให้จำนวนผลผลิตที่ได้มากกว่า

สำหรับการเพาะปลูกพืชสมุนไพรในพื้นที่จำกัดจะต้องคำนึงถึงสายพันธุ์ ลักษณะของพืช รวมถึงการดูแลพืชสมุนไพรซึ่งต้องอาศัยหลักการดั้งเดิมที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมตามถิ่นที่อยู่เดิมของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมาจำลองให้มีความใกล้เคียงมากที่สุดมีงานศึกษาและพัฒนาชุดอุปกรณ์จัดสวนเอนกประสงค์ โดยการประยุกต์ใช้พื้นที่จำกัดบนอาคารสูงที่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการอยู่อาศัย รวมถึงมีการดูแลรักษาง่าย เข้ากับพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันได้[11] ซึ่งมีแนวคิดไปในแนวทางเดียวกันเกี่ยวกับการพัฒนาการปลูกพืชในพื้นที่จำกัด โดยการศึกษานี้ได้เสนอการเพาะปลูกขอบชะนางแดง 2 รูปแบบ คือ การปลูกแบบกระบะและแบบชั้น ซึ่งเหมาะสมกับขอบชะนางแดงที่เป็นพืชสมุนไพรประเภทล้มลุกและมีลักษณะคล้ายหญ้า โดยการเพาะปลูกในครั้งนี้ได้ทำการเพาะปลูกในดินปรุงที่มีดิน ทราย และขุยมะพร้าวละเอียดเป็นส่วนประกอบ ในอัตราส่วน 2:1:1 มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลิตมาจากใบไม้แห้ง มูลวัวและ Effective Microorganisms (EM) อัตราส่วน 1:1:1[12] กล่าวว่าจุลินทรีย์กลุ่มที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพ คือ อีเอ็ม (Effective Microorganisms) ซึ่งเป็นจุลชีพที่ก่อประโยชน์แก่ดินและพืช สามารถย่อยอินทรีย์สารได้ดี ซึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินเพิ่มการเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งผลผลิตได้เป็นอย่างดี และยังมีงานศึกษารูปแบบการหมักปุ๋ยที่เหมาะสม[13] ปุ๋ยหมักที่มีเศษวัชพืชและใบไม้ มูลสัตว์ น้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1:1 สามารถให้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดีที่สุด มีธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ยังมีการควบคุมปริมาณน้ำให้เหมาะสม โดยหลังจากการเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 4 เดือน สามารถเก็บเกี่ยวขอบชะนางแดงมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยาไทยได้

2. การศึกษาการตรวจสอบคุณภาพของขอบชะนางแดง

ในการศึกษานี้ได้อาศัยความรู้ของแพทย์แผนไทยโดยการตรวจสอบคุณภาพของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ทางยาผ่านการตรวจสอบรูป รส กลิ่น สี อย่างไรก็ตามรายละเอียดจากการตรวจสอบดังกล่าว ยังขาดคำอธิบายหรือหลักเกณฑ์ที่นำไปสู่การปฏิบัติให้สอดคล้องกับยุคปัจจุบัน และวิธีการตรวจสอบนั้นเป็นความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะบุคคล ทำให้มีข้อจำกัดในการตรวจสอบพืชสมุนไพร ซึ่งการควบคุมคุณภาพดังกล่าวได้มีการศึกษาและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพพืชสมุนไพรอย่างร่วมสมัย[14] โดยเสนอแนวทางในการตรวจสอบพืชสมุนไพรได้ 6 แนวทาง ได้แก่ การตรวจสอบชื่อพืชสมุนไพรการตรวจสอบสัณฐานวิทยาของพืช (Plant Morphology) ได้แก่ รูปพรรณสัณฐานภายนอกการตรวจสอบความเข้มของสีโดยอาศัยเครื่องมือวัดแถบสีการตรวจสอบกลิ่นเฉพาะของพืชสมุนไพรและผลการตอบสนองของร่างกายหลังการสูดดมการตรวจสอบรสที่ปรากฏของพืชสมุนไพรด้วยผลการตอบสนองของร่างกายหลังการชิม และการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของพืชจากลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint) ซึ่งจะบ่งบอกคุณภาพทางฤทธิ์ยาโดยอาศัยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง (Thin Layer Chromatography : TLC) โดยขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกในรูปแบบการปลูกแบบกระบะและแบบชั้น มีผลการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

การตรวจสอบคุณภาพลักษณะทางกายภาพและเอกลักษณ์ทางเคมีของขอบชะนางแดง

การตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืช (Plant Identification)

การศึกษานี้ได้ทำการเพาะปลูกขอบชะนางแดงในรูปแบบการปลูกแบบกระบะและแบบชั้น ซึ่งขอบชะนางแดงที่นำมาเพาะปลูกนี้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *G. hirta* Miq.[15] และเมื่อทำการตรวจสอบสัณฐานวิทยาพืชตามหลักอนุกรมวิธานพืชจากการสังเกตโครงสร้างภายนอกร่วมกับการตรวจสอบเทียบกับภาพลายเส้นตามโครงสร้างของขอบชะนางแดง และตัวอย่างพืช Specimen ทั้งสดและแห้ง ที่พิพิธภัณฑ์พืช (Herbarium) วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายรวบรวมไว้ พบว่า ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกทั้ง 2 รูปแบบ มีลำต้นอยู่เหนือดิน เป็นพืชใบเดี่ยวและใบออกเรียงสลับกันรูปร่างใบคล้ายรูปไข่ เส้นใบ 3 เส้น สีใบเป็นสีแดงอ่อนๆ และมีขนเล็กน้อยอยู่บนแผ่นใบและตามลำต้น ดอกมีขนาดเล็ก ออกดอกเป็นช่อกระจุกระหว่างซอกใบและตามกิ่ง (แสดงใน ภาพที่ 5) ซึ่งลักษณะดังกล่าวของขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้นตรงตามหลักอนุกรมวิธานพืช ภาพวาดลายเส้นและตัวอย่างพืช Specimen หมายเลขพรรณไม้อ้างอิง H000066 ทั้งแบบสดและแบบแห้ง (แสดงใน ภาพที่ 6)

การตรวจสอบลักษณะสี กลิ่นและรส

นอกจากการตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืช (Plant Identification) ของขอบชะนางแดงแล้ว การศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบลักษณะสี กลิ่นและรสของขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้น เทียบกับขอบชะนางแดงที่วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายใช้มาปรุงยารักษาโรคให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งการเปรียบเทียบดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจสอบฤทธิ์ทางยาของขอบชะนางแดง โดยการศึกษานี้ใช้แถบสีในการตรวจสอบลักษณะสี การเปรียบเทียบกลิ่นโดยอาศัยประสาทสัมผัสจากการดม การเปรียบเทียบรสโดยอาศัยประสาทสัมผัสจากการชิมจากแพทย์แผนไทยที่มีประสบการณ์ในการใช้ขอบชะนางแดงมาปรุงยารักษาโรค

ผลการศึกษาพบว่า การตรวจสอบลักษณะสีของขอบชะนางแดงที่นำมาใช้ปรุงยา ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะ และขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบชั้น มีลักษณะสีที่ใกล้เคียงกัน คือสามารถเทียบได้กับแถบสีมาตรฐานในแถบที่ 3 สำหรับการตรวจสอบกลิ่นพบว่าขอบชะนางแดงทั้ง 3 ตัวอย่าง ไม่มีกลิ่นใดๆ และไม่ส่งผลต่อร่างกายหลังจากการสูดดม และผลของการตรวจสอบรสโดยอาศัยการชิมพบว่า ขอบชะนางแดงทั้ง 3 ตัวอย่างมีรสเมาเบื่อ โดยมีลำดับการปรากฏของรสเริ่มจากรสจืดและสากๆลิ้น ตามลำดับ และยังทำให้เกิดอาการอยากคลื่นไส้อาเจียนร่วมด้วยหลังจากการชิม โดยผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 1

การตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของพืชจากลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint)

นอกเหนือจากตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืช (Plant Identification) ลักษณะสี กลิ่นและรสของขอบชะนางแดง การศึกษานี้จะทำการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของพืชจากลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint) โดยอาศัยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง (Thin Layer Chromatography : TLC) เพื่อใช้บ่งบอกคุณภาพทางฤทธิ์ยาหรือตรวจสอบสารสำคัญของขอบชะนางแดงทั้ง 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้น และเทียบกับขอบชะนางแดงที่วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายใช้มาปรุงยารักษาโรคให้แก่ผู้ป่วย โดยนำขอบชะนางแดงทั้ง 3 ตัวอย่าง มาทำการสกัดด้วย 80% เอทานอล เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการทดสอบโดยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง (Thin Layer Chromatography : TLC) โดยใช้เฟสเคลื่อนที่ (Mobile phase) คือ Toluene : Ethyl Acetate : Formic Acid ในอัตราส่วน 5:4:1 ผลการศึกษาพบว่า หลังจากตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของขอบชะนางแดงภายใต้แสงธรรมชาติ จะตรวจพบแถบของสารจำนวน 4 แถบสารทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยขอบชะนางแดงที่ใช้ปรุงยา (Standard) มีค่า Rf เท่ากับ 0.59, 0.68, 0.78 และ 0.93ขอบชะนางแดงที่ปลูกแบบกระบะ มีค่า Rf เท่ากับ 0.60, 0.70, 0.79 และ 0.94 ขอบชะนางแดงที่ปลูกในรูปแบบชั้น มีค่า Rfเท่ากับ 0.60, 0.72, 0.80 และ 0.95 สำหรับการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของขอบชะนางแดงภายใต้แสง UV254 จะตรวจพบแถบของสารจำนวน 7 แถบสารทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยขอบชะนางแดงที่ใช้ปรุงยา (Standard) มีค่า Rfเท่ากับ 0.08, 0.53, 0.60, 0.64, 0.68, 0.78 และ 0.94 ขอบชะนางแดงที่ปลูกแบบกระบะ มีค่า Rf เท่ากับ 0.08, 0.56, 0.60, 0.65, 0.69, 0.79 และ 0.96 ขอบชะนางแดงที่ปลูกในรูปแบบชั้น มีค่า Rf เท่ากับ 0.06, 0.56, 0.60, 0.65, 0.69, 0.78 และ 0.95 และการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของขอบชะนางแดงภายใต้แสง UV366 จะตรวจพบแถบของสารจำนวน 10 แถบสารทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยขอบชะนางแดงที่ใช้ปรุงยา (Standard) มีค่า Rf เท่ากับ 0.05, 0.09, 0.59, 0.65, 0.69, 0.70, 0.76, 0.80, 0.87 และ 0.93 ขอบชะนางแดงที่ปลูกแบบกระบะ มีค่า Rf เท่ากับ 0.05, 0.10, 0.59, 0.65, 0.69, 0.70, 0.78, 0.82, 0.88 และ 0.93 ขอบชะนางแดงที่ปลูกในรูปแบบชั้น มีค่า Rf เท่ากับ 0.06, 0.11, 0.600.68, 0.69, 0.73, 0.79, 0.85, 0.89 และ 0.94 (แสดงในภาพที่ 7 และ ตารางที่ 2) จากผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกในรูปแบบการปลูกแบบกระบะและแบบชั้น และขอบชะนางแดงที่วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายใช้มาปรุงยารักษาโรคให้แก่ผู้ป่วยมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกันซึ่งสามารถนำขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกในรูปแบบการปลูกแบบกระบะและแบบชั้นมาใช้ในการปรุงยารักษาโรคให้แก่ผู้ป่วยได้

การตรวจสอบการปนเปื้อนโลหะหนักและเชื้อจุลินทรีย์ของขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกในรูปแบบกระบะและแบบชั้น

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพของพืชสมุนไพรแล้ว การนำพืชสมุนไพรมาพัฒนาหรือผลิตมาเป็นยารักษาผู้ป่วยจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยด้วย โดยปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือ อย. ได้ประกาศหลักเกณฑ์การพิจารณาขึ้นทะเบียนตำรับยาแผนโบราณเกี่ยวกับมาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และโลหะหนักซึ่งได้กำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนโลหะหนัก โดยจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณของ 1) สารหนู (Arsenic (As))2) แคดเมียม (Cadmium (Cd))3) ตะกั่ว (Lead (Pb))และ 4) ปรอท (Mercury (Hg)) และจะต้องตรวจพบไม่เกิน 4, 0.3, 10และ 0.5 ppm ตามลำดับ(16)ผลการตรวจสอบ พบว่า ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะพบปริมาณสารหนู แคดเมียม ตะกั่วและปรอท เท่ากับ 0.16, 0.024, 0.62, 0.042 ppm ตามลำดับ ขณะที่ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกในรูปแบบชั้นพบปริมาณสารหนู แคดเมียม ตะกั่วและปรอท เท่ากับ <0.13, 0.020, 0.16และ 0.029 ppm ตามลำดับ (แสดงใน ตารางที่3) จะเห็นได้ว่าการปลูกรูปแบบชั้นพบค่าโลหะหนักน้อยกว่าการปลูกรูปแบบกระบะ แต่ทั้ง 2 รูปแบบ มีการปนเปื้อนโลหะหนักไม่เกินมาตรฐานตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือ อย.กำหนด

นอกจากนี้ยังมีการปลูกพืชสมุนไพรในพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโต จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วน ใหญ่มักใช้สารเคมีเช่น ปุ๋ยเคมี และยาฆ่าแมลงกำจัดศัตรูพืช ในการปลูกพืชสมุนไพรเพื่อตอบสนองความต้องการที่มากขึ้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบโลหะหนัก ซึ่งเป็นสารประกอบในยาฆ่าแมลง ยากำจัดศัตรูพืช เช่น ตะกั่ว (Pb) สารหนู(As) แคดเมียม (Cd) ปรอท (Hg)และอื่นๆ ตกค้าง และสะสมในดินและน้ำ ทำให้พืชสมุนไพรที่ปลูกในบริเวณนั้นดูดซึมโลหะหนักเข้าไป และสะสมในส่วนต่างๆ ของพืช[17]

ดังนั้นการควบคุมดินและปัจจัยเจริญเติบโตจึงมีความสำคัญมาก การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการปลูกขอบชะนางแดงในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาจึงสามารถควบคุมไม่ให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักได้

สำหรับการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในการศึกษานี้จะทำการตรวจหาเชื้อ 1) *Clostridium spp.* 2) *E.coli* 3) *Salmonella spp.* และ 4) *Staphylococcus spp*. และเชื้อรา โดยมีเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ดังนี้ ห้ามตรวจพบเชื้อ 1) *Clostridium spp*. 2) *E.coli* 3) *Salmonella spp.* และ 4) *Staphylococcus spp.* และเชื้อราสามารถตรวจพบได้ไม่เกิน 5.0 x 103CFU/g[13] ผลการทดลองพบว่า ขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้น ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ 1) *Clostridium spp.* 2) *E.coli* 3) *Salmonella spp.* 4) *Staphylococcus spp.* และเชื้อรา (แสดงในตารางที่ 4) การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าขอบชะนางแดงจากการเพาะปลูกทั้ง 2 รูปแบบ มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือ อย. กำหนด ซึ่งเป็นผลมาจากการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชทั้งดิน น้ำ และการใช้ปุ๋ย ทำให้สามารถควบคุมการปนเปื้อนของขอบชะนางแดงได้ซึ่งมีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ยา

นอกจากนี้ยังมีการปลูกพืชสมุนไพรในพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโต จากการศึกษาพบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค โดยมีรายงานศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในสมุนไพรจากแหล่งผลิตในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้ 8 แหล่งผลิตปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างสมุนไพรจากแหล่งผลิตในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้มีสูง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากชนิดและคุณสมบัติของสมุนไพรแต่ละชนิด สภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกและแหล่งผลิต กระบวนการแปรรูปและผลิตรวมถึงบรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษา[18] ดังนั้นการควบคุมดินและปัจจัยเจริญเติบโตจึงมีความสำคัญมาก การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การปลูกขอบชะนางแดงในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาจึงสามารถควบคุมไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้

อภิปรายผล

จากสถานการณ์ในการส่งเสริมการใช้สมุนไพรตามนโยบายของภาครัฐ ทำให้เกิดการตื่นตัวของการใช้สมุนไพรเพื่อดูแลสุขภาพในรูปแบบต่างๆ เช่น ยา อาหาร และผลิตภัณฑ์ที่มีผลทางสุขภาพ เป็นต้นแต่ในปัจจุบันประสบกับปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสมุนไพร โดยข้อมูลจากสภาอุตสาหกรรมสมุนไพรในปี พ.ศ. 2559 พบว่ามีการนำเข้าวัตถุดิบที่เป็นสมุนไพรจากต่างประเทศถึง 95% ของวัตถุดิบทั้งหมด มีสัดส่วนเพียง 5% เท่านั้นที่เป็นวัตถุดิบภายในประเทศ[19] ยังขาดการส่งเสริมการปลูกวัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้เพาะปลูกสมุนไพรเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตร จนเกิดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมี โลหะหนักและจุลินทรีย์ในพืชสมุนไพร ส่งผลทำให้พืชสมุนไพรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการควบคุมคุณภาพของยาสมุนไพรจะเห็นได้ว่ามีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของโลหะหนักในวัตถุดิบสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพร พบว่ามีการปนเปื้อนโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว มากกว่า ร้อยละ 50 ของจำนวนตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์[20-22] ซึ่งโลหะหนักสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ เช่น ตะกั่ว ทำให้เกิดอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ทำลายเนื้อเยื่อสมอง ไตพิการ ปวดท้องอย่างรุนแรง สารหนูเป็นสาเหตุของอาการตับแข็ง ตับอักเสบ มะเร็งที่ผิวหนัง และมะเร็งที่อวัยวะภายใน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในวัตถุดิบและยาจากสมุนไพร พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ 32 ตัวอย่าง จาก 293 ตัวอย่าง[23] แต่ทั้งนี้การนำวัตถุดิบสมุนไพรมาใช้ในการรักษาโรคต้องคำนึงถึงคุณภาพ ความปลอดภัย และประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษานี้เพื่อพัฒนาแนวทางการเพาะปลูกวัตถุดิบสมุนไพรในพื้นที่จำกัดที่สามารถควบคุมการปนเปื้อนและคุณภาพของขอบชะนางแดง ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่อยู่ในตำรับยารักษาโรคหลายชนิดตามตำราการแพทย์แผนไทย ซึ่งมีลักษณะวงจรการเจริญเติบโตค่อนข้างสั้น และมีความต้องการใช้ในปริมาณที่มากการนำขอบชะนางแดงมาปรุงเป็นยารักษาโรคนั้นจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพและการปนเปื้อนในวัตถุดิบสมุนไพรก่อนจึงจะสามารถปรุงยาที่มีสรรพคุณรักษาโรคได้จริงและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ยา โดยการศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืช โดยการเทียบกับภาพวาดลายเส้นตัวอย่างพืช Specimen ทั้งในรูปแบบแห้งและแบบสด ทำการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น รส และการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยเทคนิค TLC โดยเทียบกับขอบชะนางแดงที่มีสรรพคุณทางยา ผลการศึกษาพบว่าขอบชะนางแดงที่เพาะปลูกแบบกระบะและแบบชั้นมีการตรวจพบสารองค์ประกอบทางเคมีที่คล้ายกันหรือใกล้เคียงกัน

ข้อสรุป

จากการศึกษาการปลูกขอบชะนางแดงเพื่อลดการปนเปื้อนและการประหยัดพื้นที่ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการปลูกทั้ง 2 รูปแบบ สามารถควบคุมคุณภาพได้ พบการปนเปื้อนของโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู ปรอท ตะกั่วและแคดเมียม ไม่เกินมาตรฐานตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในวัตถุดิบสมุนไพร ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสมุนไพรและยังทำให้วัตถุดิบสมุนไพรที่นำมาปรุงยารักษาโรคมีคุณภาพ มีฤทธิ์ทางยาและปลอดภัยต่อผู้ใช้ยา และการศึกษานี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาวัตถุดิบพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ได้

ตาราง ภาพ และแผนภาพ

ตารางที่ 1 การตรวจสอบความเข้มของสี กลิ่น ของขอบชะนางแดง

เกณฑ์การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบขอบชะนางแดง		
	มาตรฐาน	การปลูกแบบกระบะ	การปลูกแบบชั้น
1) ลักษณะใบของขอบชะนางแดง			
2) ลักษณะแถบสี	แถบสีที่ 3	แถบสีที่ 3	แถบสีที่ 3
3) ลักษณะกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น
4) ปฏิกิริยาของร่างกายหลังจากได้กลิ่น	ปกติ	ปกติ	ปกติ
5) ลักษณะรส	เมาเบื่อ	เมาเบื่อ	เมาเบื่อ
6) ปฏิกิริยาของร่างกายหลังการชิมรส	รู้สึกคลื่นไส้	รู้สึกคลื่นไส้	รู้สึกคลื่นไส้

ตารางที่ 2 แสดงค่า Rf จากการตรวจสอบขอบชะนางแดง ด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง

ลักษณะการตรวจ	ตำแหน่งสาร	ค่า R_f		
		มาตรฐาน	การปลูกแบบกระบะ	การปลูกแบบชั้น
ภายใต้แสงปกติ	1	0.59	0.60	0.60
	2	0.68	0.70	0.72
	3	0.78	0.79	0.80
	4	0.93	0.94	0.95
UV254	1	0.08	0.08	0.06
	2	0.53	0.56	0.56
	3	0.60	0.60	0.60
	4	0.64	0.65	0.65
	5	0.68	0.67	0.69
	6	0.78	0.78	0.79
	7	0.94	0.94	0.96
UV366	1	0.05	0.05	0.06
	2	0.09	0.10	0.11
	3	0.59	0.59	0.60

ลักษณะการตรวจ	ตำแหน่งสาร	ค่า R_f		
		มาตรฐาน	การปลูกแบบกระบะ	การปลูกแบบชั้น
	4	0.65	0.65	0.68
	5	0.69	0.69	0.69
	6	0.70	0.70	0.73
	7	0.76	0.78	0.79
	8	0.80	0.82	0.85
	9	0.87	0.88	0.89
	10	0.93	0.93	0.94

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบโลหะหนัก

รายการทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐาน	การปนเปื้อนโลหะหนัก	
		การปลูกแบบกระบะ	การปลูกแบบชั้น
Arsenic (As)	<4 ppm	0.16 ppm	<0.13 ppm
Cadmium (Cd)	<0.3 ppm	0.024 ppm	0.020 ppm
Lead (Pb)	<10 ppm	0.62 ppm	0.16 ppm
Mercury (Hg)	<0.5 ppm	0.042 ppm	0.029 ppm

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจสอบจุลินทรีย์

รายการทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐาน	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์	
		การปลูกแบบกระบะ	การปลูกแบบชั้น
Clostridium spp.	Not found	Not found	Not found
E.coli	Not found	Not found	Not found
Salmonella spp.	Not found	Not found	Not found
Staphylococcus spp.	Not found	Not found	Not found
Fungi	<5.0 x 10^3CFU/g	Not found	Not found

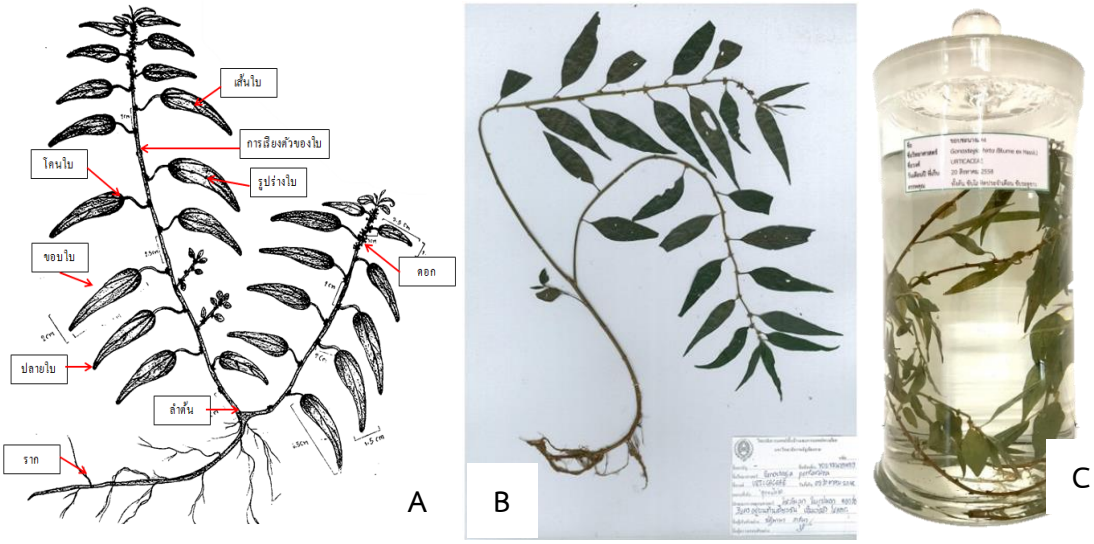
ภาพที่ 1 กระบะสำหรับปลูก

ภาพที่ 2 ชั้นสำหรับปลูก

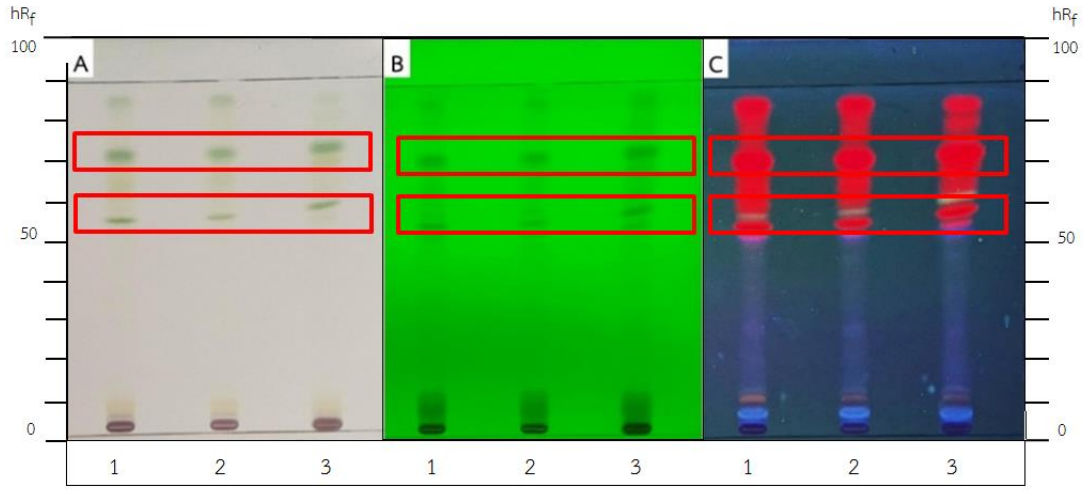
ภาพที่ 3 รูปแบบการปลูกแบบกระบะ

ภาพที่ 4 รูปแบบการปลูกแบบชั้น

ภาพที่ 5 สัณฐานวิทยาของ *Gonostegia hirta* Miq. (A) ลักษณะวิสัย (B) การเรียงตัวของใบ (C) หน้าใบ (D) ท้องใบ (E) ราก (F) ทั้งต้นแห้ง



ภาพที่ 6 ตัวอย่างอ้างอิงของขอบชะนางแดง (A) ภาพวาดลายเส้น (B) ตัวอย่างแห้ง (C) ตัวอย่างดอง



ภาพที่ 7 TLC ของขอบชะนางแดง (A) ภายใต้แสงปกติ (B) ภายใต้แสง UV 254 nm และ (C) ภายใต้แสง UV 366 nm (1) มาตรฐาน, (2) ขอบชะนางแดงปลูกแบบกระบะ และ (3) ขอบชะนางแดงปลูกแบบชั้น เฟสคงที่ : Silica gel เฟสเคลื่อนที่: Toluene: Ethyl Acetate: Formic Acid = 5:4:1

เอกสารอ้างอิง

1. กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (มปป). **ขอบชะนางแดง**. ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2564, จาก https://58.97.11.98/thaiherbs/herb_pdf/0135.pdf.
2. กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกกระทรวงสาธารณสุข.(2558). **คู่มือการกำหนดพื้นที่ส่งเสริมการปลูกสมุนไพรเพื่อใช้ในทางเภสัชกรรมไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.
3. กองการประกอบโรคศิลปะ. (มปป). **ตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม.**กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
4. ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ และคณะ. (2545). การศึกษาการดูดซับสารพิษและโลหะหนักของหญ้าแฝกบนพื้นที่ผังกลบขยะ จังหวัดสุพรรณบุรี.**การประชุมทางวิชาการครั้งที่40 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.**หน้า 317-326
5. ยศเวท สิริจามร และคณะ. (2560). ศักยภาพในการดูดซับและสะสมโลหะหนักของพืชล้มลุกชนิดเด่นบริเวณพื้นที่รอบเหมืองแร่ทองคำ จังหวัดพิจิตร.**วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 25(1),110-123.
6. นวลฉวี รุ่งธนเกียรติ. (2546). **หญ้าแฝกกับการดูดซับโลหะหนักจากน้ำเสีย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
7. ปิยพร พยัฆพรม. (2558). การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร.**วารสารองค์การเภสัชกรรม**. 22(4), 2-7.
8. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และคณะ. (2551). **ทีแอลซี: วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.
9. Association of South East Asian Nations (ASEAN). (2566).**ASEAN GUIDELINES ON LIMITS OF CONTAMINANTS FOR HEALTH SUPPLEMENTS**. ค้นเมื่อ 24 มกราคม 2566, จาก https://asean.org/wp-content/uploads/2017/09/ASEAN-Guidelines-on-Limts-of-contaminants-HS-V2.0-with-disclaimer.pdf.
10. Department of Medical Sciences. (2548). **Thai Pharmacopoeia Vol. I and II Supplement**. Nonthaburi.
11. ชนกิตติ์ ธนสุข. (2555). **การศึกษาและพัฒนาชุดกระถางสำหรับการจัดสวนในพื้นที่จำกัดบนอาคารสูง.** ปริญญานิพนธ์ ศป.ม. นวัตกรรมการออกแบบ.กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
12. ปริญญา จันทรศรี และคณะ. (2550). **โครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ทางการเกษตร.**ค้นเมื่อ 26 มกราคม 2565, จากhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/res/2550/tressct510270_50_full.pdf.
13. สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์ . (2562). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการหมักปุ๋ยชีวมวลเหลือทิ้งในสวนวนเกษตร**. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม. 15(2), 78-87.
14. พรพรรณ ก้อใจและคณะ.(2562). ภูมิปัญญาในการตรวจสอบพืชสมุนไพรอย่างร่วมสมัย. **การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6 มหาวิทยาลัยภาคะวันออกเฉียงเหนือ**. หน้า 840-845.
15. The Plant List A working list of all plant species. (2565). **ขอบชะนางแดง.** ค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2565, จาก http://www.theplantlist.org.
16. คลังสารสนเทศของสถาบันนิติบัญญัติ.(2548). **ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา**. ค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2564, จากhttps://dl.parliament.go.th/backoffice/viewer2300/web/viewer.php.

17. Metrology in fo. (2563). **โลหะหนักในสมุนไพร**.ค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2564, จาก http://article.nimt.or.th/?book.
18. กลุ่มงานศูนย์วิทยาศาสตร์มาตรฐาน. (2554). **การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในสมุนไพรและยาแผนโบราณจากแหล่งผลิตในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้.**ค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2564, จาก http://rmsc12.dmsc.moph.go.th/web/file/document.pdf.
19. ฐานเศรษฐกิจ. (2561). **สภาอุตฯ สินค้าเสริมอาหารแก้เหตุขาดวัตถุดิบเร่งปลูกพืชสมุนไพรลดนำเข้าปีละแสนล้านบาท.**ค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2564, จาก http://www.thansettakij.com.
20. พัชราภรณ์ ภู่ไพบูลย์และคณะ. (2553). การปนเปื้อนโลหะหนักในยาสมุนไพรไทย.**การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 : สาขาพืช.**หน้า 355-363.
21. จิตรา ชัยวัฒน์ และคณะ.(2557). ความปลอดภัยของยาจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ.**วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.** 56(3), 123-134.
22. กันยารัตน์ชลสทธิ์และคณะ.(2546) .การปนเปื้อนของโลหะหนักในยาแผนโบราณของไทย.**วารสารสาธารณสุข**. 12(2), 273-278.
23. กุลธิดา อำพันธ์ทอง และคณะ. (2561) .การพัฒนาแหล่งผลิตและผลิตภัณฑ์สุขภาพ จากสมุนไพรเขตสุขภาพที่ 9.**วารสารอาหารและยา**. 25(1), 40-49.