



วว•TISTR

โครงการวิจัยที่ ภ. 50-60 / ย. 2 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การพัฒนาการเกษตรกรรมพืชวัตฤตติบเพื่อผลิต ผลิตภัณฑ์สมุนไพรประเภทปรับสมดุล



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 50-60

วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติชนิดปรับสมดุลร่างกาย (Adaptoginis)

โครงการย่อยที่ 2

การพัฒนาการเกษตรกรรมพืชวัตุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรประเภทปรับสมดุล

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การพัฒนาการเกษตรกรรมพืชวัตุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร
ประเภทปรับสมดุล

โดย

วินัย สุพัฒนกุล

ศิริเพ็ญ จริเกษม

บรรณาธิการ

ลิขิต หาญจางสิทธิ์

บุญเรียม น้อยชุมแพ

ศิริสุข ศรีสสุข

ว.ว., ปทุมธานี 2556

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นายจวุฒิ เสาवพฤษ์)
ผู้ว่าการ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการพัฒนาการเกษตรกรรมพืชวัตถุติบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรประเภทปรับสมดุลสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความร่วมมือจาก คุณบุญธรรม ตากำวีน เกษตรกร บ้านต้นแก้ว ต. มะขามหลวง อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์ให้ใช้แปลงปลูกผักแปมในการเก็บเกี่ยวและเก็บข้อมูล ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะต่างๆ จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และขออภัยบุคคลอื่นๆ ที่ให้การช่วยเหลือที่มีได้กล่าวนามมาในที่นี้.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	ง
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	8
3. ผลการทดลอง	11
4. สรุปผลการทดลอง	21
5. ผลการศึกษาเบื้องต้นทางด้านตลาดและผลกระทบของโครงการ	22
6. ข้อเสนอแนะ	23
7. เอกสารอ้างอิง	24

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. ผลผลิตของผักแปมเมื่อใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราแตกต่างกัน	11
ตารางที่ 2. ผลผลิตผักแปมเมื่อเริ่มตัดแต่งที่ระดับความสูง 50 และ 70 เซนติเมตร	12
ตารางที่ 3. ผลผลิตยอดผักแปมระหว่างปี พ.ศ. 2551-2554	14
ตารางที่ 4. ผลผลิตผักแปมแต่ละเดือนในรอบปีการเก็บเกี่ยวระหว่าง กรกฎาคม 53-มิถุนายน 54	15
ตารางที่ 5. ฤทธิ์ยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ และยับยั้งปฏิกิริยาไลโปดเพอร์ออกซิเดชัน ของใบผักแปม	16
ตารางที่ 6. ผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์ ในสารสกัด ใบผักแปม	17
ตารางที่ 7. ผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์ ในสารสกัด ใบอ่อนผักแปมจาก จ. เชียงใหม่ เปรียบเทียบกับแหล่งปลูกที่ วว. อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	18

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. ลักษณะต้น, ใบ, ดอก และผลผักแปม	5
รูปที่ 2. ลักษณะต้นบอระเพ็ด	7
รูปที่ 3. แนวโน้มการให้ผลผลิตสะสมของผักแปมที่ระดับตัดแต่งเริ่มต้น 50 และ 70 เซนติเมตร	12
รูปที่ 4. วิธีการตัดแต่งผักแปมที่ระดับตัดแต่งเริ่มต้น 50 และ 70 เซนติเมตร	13
รูปที่ 5. ลักษณะยอดผักแปมที่เก็บเกี่ยว นำมาผึ่งลมก่อนที่จะอบแห้ง	13
รูปที่ 6. แปลงทดลองผักแปมของเกษตรกร ที่ อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่	15
รูปที่ 7. HPLC โครมาโทแกรมตามสภาวะการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผักแปม	19

DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CULTIVATION OF SOME MEDICINAL PLANT FOR ADAPTOGENIC PRODUCTS

Winai Supatanakul and Siripen Jarikasem

ABSTRACT

The studies on cultural practices of 2 medicinal plants as Pak Pam or three-leaved eleutherococcus (*Eleutherococcus trifoliatus* (L.) S.Y. Hu and Boraphet or moonseed (*Tinospora crispa* (L.) Mier ex Hool. F. & Thoms. were performed. The application of chemical fertilizer grade 15-15-15 as 0, 25, 50, 100 and 200 kg/rai in three-leaved eleutherococcus showed non significant difference in yield. However, the yield after 30 days fertilization of 100 kg/rai had tend to increase. The study of monthly yield showed the highest yield in June (670.00 kg/plant/month) and the lowest in August (95.67 kg./plant/month). Hard pruning at 50 cm. from ground level tend to have higher yield than pruning at 70 cm.

The study on 3 active ingredients in Pak Pam as moncaffeoylquinic acid, dicaffeoylquinic acid and flavonoids showed that active ingredients were fluctuated as moncaffeoylquinic acid ranged 0.25-0.90%, dicaffeoylquinic acid ranged 0.22-2.49% and flavonoids ranged 0.10-1.36%. However, the young leaves had the 3 active ingredients higher than the old ones.

Boraphet, a woody climber had the habit of climbing which depended upon plant's host or trellis.

การพัฒนาการเกษตรกรรมพืชวัตถุติบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร ประเภทปรับสมดุล

วินัย สุพัฒน์กุล¹ และศรีเพ็ญ จริเกษม²

บทคัดย่อ

ศึกษาการเกษตรกรรมพืชสมุนไพร สำหรับเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรประเภทปรับสมดุลร่างกาย จำนวน 2 ชนิด คือ ผักแปมและบอระเพ็ด พบว่า

ผลของการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 5 อัตรา คือ 0, 25, 50, 100 และ 200 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อเพิ่มผลผลิตผักแปม พบว่า ผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ 30 วัน หลังการใส่ปุ๋ยอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงขึ้น และการศึกษาผลผลิตแต่ละเดือนในรอบปี พบว่า ต้นผักแปมให้ผลผลิตสูงสุดเดือนมิถุนายน (670.00 กิโลกรัม/ต้น/เดือน) และให้ผลผลิตต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (95.67 กิโลกรัม/ต้น/เดือน) และการตัดแต่งเริ่มต้นที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าที่ 70 เซนติเมตร.

การวิเคราะห์สารสำคัญในตัวอย่างใบผักแปม 3 ชนิด คือ Monocaffeoylquinic acid, Dicafeoylquinic acid และ Flavonoids พบว่า ในแต่ละรอบเดือนการเก็บเกี่ยวมีผลทำให้สารแต่ละชนิด มีปริมาณแตกต่างกัน คือ สาร Monocaffeoylquinic acid อยู่ในช่วง 0.25-0.90 เปอร์เซ็นต์, สาร Dicafeoylquinic acid 0.22-2.49 เปอร์เซ็นต์ และสาร Flavonoids 0.10-1.36 เปอร์เซ็นต์ โดยสารสำคัญในใบอ่อนมีปริมาณสูงกว่าใบแก่.

ลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้นบอระเพ็ดทั้งที่เจริญอยู่ในธรรมชาติและที่นำมาปลูกในแปลง พบว่า การเลื้อยพันของต้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้เกาะอาศัย และรูปแบบของเสาหรือค้ำที่สร้างขึ้น.

¹ ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

² ฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ, (วว.)

1. บทนำ

ปัญหาพื้นฐานการเกิดโรคที่นำไปสู่การเกิดโรคร้ายแรงต่างๆ เช่น โรคความเครียด, ความวิตกกังวล, โรคเล็กๆ น้อยๆ บางโรค และการสร้างความคุ้มกันให้ปรับสมดุลร่างกายให้อยู่ในสภาวะปกติ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยป้องกันและรักษาได้ ซึ่งการใช้สารที่คัดสรรได้จากธรรมชาติ เช่น สินแร่, สัตว์ และพืช จะช่วยป้องกันและรักษาไม่ให้เกิด หรือมีอาการรุนแรงได้ ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ปรับสภาพสมดุลเป็นที่สนใจกันมาก ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะการใช้วัตถุดิบจากพืชสมุนไพรหรือสารสกัดจากพืชที่มีการยอมรับ มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งในรูปของยาพื้นบ้านและยาสมัยใหม่ มีขบวนการผลิตที่รัดกุม มีมาตรการต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งมีพืชหลายชนิดที่มีสรรพคุณด้านนี้เรารับประทานเป็นอาหารอยู่ การผลิตพืชวัตถุดิบที่ใช้ให้มีความปลอดภัยสูง มีความเสี่ยงต่ำหรือไม่มีเลย หากเป็นอุตสาหกรรมต้องมีผลผลิตวัตถุดิบรองรับที่พอเพียง แต่เป็นที่ทราบกันว่าพืชสมุนไพรที่ใช้ส่วนใหญ่ได้มาจากป่า บางชนิดก็มีการศึกษากันบ้างแล้ว บางชนิดแม้มีปลูก แต่ก็มีการศึกษาในด้านการเกษตรกรรมน้อยหรือไม่มี ทำให้ปริมาณวัตถุดิบมีคุณภาพที่ไม่แน่นอน การลงทุนในทางอุตสาหกรรมมีความเสี่ยงสูง ดังนั้น การศึกษาในเรื่องการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอ ปริมาณมากพอและรวดเร็ว การกลายพันธุ์มีน้อย มีปริมาณสารสูง รวมทั้งการเกษตรกรรมของพืชที่ยังไม่มีการปลูกซึ่งอาจมีหลายวิธีการ ตามแต่ละชนิดหรือแหล่งปลูก โดยยึดหลักตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP food) รวมทั้งวิธีการเก็บเกี่ยวและอายุที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตสารออกฤทธิ์โดยรวมสูง มีคุณภาพ การนำพืชที่มีศักยภาพทางเภสัชกรรม มาศึกษาทางด้านเหล่านี้ จึงจำเป็นในการศึกษาเพื่อให้คุ้มค่าในการลงทุน โดยรวมอย่างยั่งยืน อนึ่ง หากพืชชนิดหรือพันธุ์ใดที่มีวิธีการปลูกใช้อยู่แล้ว ใช้วิธีการนั้น โดยตรงหรือนำมาดัดแปลงเพื่อความเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ ปริมาณสารออกฤทธิ์สูงโดยรวม และคุ้มค่าการลงทุน.

การจัดจำแนกผักแปมทางอนุกรมวิธานพืช และลักษณะทางพฤกษศาสตร์

- Kingdom Plantae – Plants – อาณาจักรพืช
 - Subkingdom Tracheobionta – Vascular Plants – อาณาจักรย่อย พืชมีท่อลำเลียง
 - Superdivision Spermatophyta – Seed Plants – หมวดพิเศษ พืชมีเมล็ด
 - Division Magnoliophyta – Flowering Plants – หมวด พืชมีดอก (กระดังงา)
 - Class Magnoliopsida – Dicotyledons – ชั้น พืชมีใบเลี้ยงคู่ (กระดังงา)
 - Subclass Rosidae - ชั้นย่อย – ชั้นย่อย (เดียวกับ) กุหลาบ
 - Order Apiales – อันดับ อันดับ (เดียวกับ) ผักชี
 - Family Araliaceae – Ginseng family – วงศ์เล็บครุฑ

- Genus *Eleutherococcus* Maxim. - สกุลผักแปม
- Species *Eleutherococcus trifolius* (L.) S.Y. Hu
- Common name: Three-leaved *Eleutherococcus* – ผักแปม

ผักแปม จัดอยู่ในวงศ์เล็บครุท (Family Araliaceae/Ginseng family) สกุลผักแปม (Genus *Eleutherococcus*) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eleutherococcus trifolius* (L.) S.Y. Hu (สมิตินันท์ 2544) มีชื่อพ้องว่า *Acanthopanax trifolius* Merr. (L.) Voss., *A. aculeatus*, *Zanthoxylum trifoliatum* L. มีชื่ออังกฤษว่า Three-leaved *Eleutherococcus* และมีชื่อไทยว่า ผักแปม เพียงชื่อเดียวไม่มีชื่ออื่นๆ.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผักแปม

พืชใบเลี้ยงคู่ ไม้พุ่มรอเลื้อย สูง 2-4 เมตร กิ่งมีหนามปลายแหลมโค้ง ฐานกว้าง ใบประกอบแบบนิ้วมือ ออกเรียงสลับ มีใบย่อย 3-5 ใบ ใบกลางโตที่สุด ตามด้วยคู่บน คู่ล่างเล็กที่สุด ก้านใบยาวถึง 4-5 เซนติเมตร ด้านบนค่อนข้างแบนหรือมีร่องตื้น ฐานโตกว่าปลาย และมีหนามเล็กน้อย ก้านใบย่อยยาวถึง 8 มิลลิเมตร มีร่องยาวด้านบน แผ่นใบมีขนาดกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 2.3 เซนติเมตร รูปไข่กว้างหรือไข่กลับถึงรูปหอกแกมรี ปลายใบแหลม ฐานใบสอบ ขอบใบจักซี่เลื่อย ผิวเกลี้ยง เส้นใบแขนงเห็นชัดทั้งด้านบนและล่าง รูปขนนก เส้นใบย่อยรูปร่างแห ไม่เด่นชัด ช่อดอก ออกที่ปลายยอดหรือกิ่งย่อย แบบซี่ร่มเชิงประกอบ มีช่อดอกหลัก 4-5 ช่อ พบมีช่อเดี่ยวน้อย ก้านช่อดอกเรียวยาวเล็ก ช่อดอกแขนงบางครั้งเป็นดอกตัวผู้มีใบประดับขนาดเล็กที่ฐาน มีหนามน้อยมาก ผิวเกลี้ยง ยาว 3-6 เซนติเมตร ก้านช่อดอกย่อยที่สอง เรียวเล็ก มีมาก ถึง 50 ดอก ยาว 1-1.3 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง มี 5 หยัก จักรเล็กมาก กลีบดอก มี 5 กลีบ รูปรี ยาว 2 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ มี 5 อัน ก้านเกสรยาว 2 มิลลิเมตร รังไข่ รูปคล้ายฝักบัวหลวงสั้น turbinate ยาว 1.5 มิลลิเมตร มี 2 อัน/ห้อง ก้านเกสรเพศเมียมี 2 อันติดกันที่ตรงกลาง ผลแบบผลเดี่ยวเมล็ดเดี่ยว กว้าง 4-5 มิลลิเมตร ที่ปลายมีก้านเกสรเพศเมียปลายแยกสองแฉก เมื่อผลแห้งไม่ร่วง.

การกระจายพันธุ์ พบได้ในเขตป่าดิบชื้น ความสูง 1,100-1,400 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ปานกลาง ประเทศไทยพบขึ้นในป่าธรรมชาติทางภาคเหนือ ยอดอ่อนใช้รับประทานได้ สามารถขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด, ตัดชำ หรือตอนกิ่ง.

สารปรับสภาพสมดุลร่างกายอาจเป็นสารที่ได้จากพืช สัตว์ หรือสารจากธรรมชาติอื่นๆ สามารถมีฤทธิ์ในการปรับสมดุลร่างกาย เช่น ช่วยผ่อนคลายหรือคลายเครียด บำรุงกำลัง ช่วยให้ ขบวนการ metabolism ของร่างกายดำเนินการเป็นปกติ สารจากพืชเป็นสารที่หาได้ง่าย มีจำนวน มากหลากหลาย ขึ้นกับการศึกษาชนิดพืชและขบวนการผลิตของพืชที่เหมาะสมกับแต่ละอาการ เพื่อ ป้องกันและรักษาโรค.

นอกจากผักแปมแล้ว บอระเพ็ดเป็นพืชอีกชนิดในจำนวนหลายชนิดที่น่าสนใจศึกษาทางด้าน การเกษตร เพราะมีสรรพคุณในการป้องกันและรักษาโรค ลำต้นมีรสขมใช้แก้ไข้ เจริญอาหาร แก้เบาหวาน แก้กระหายน้ำ บำรุงธาตุ ขับเหงื่อ, ใบใช้พอกฝีแก้ฟกบวม รักษาโรคผิวหนัง แก้ปวดแสบ ปวดร้อน รากใช้ ดับพิษร้อน ถอนพิษไข้ เจริญอาหาร, ดอก ฆ่าพยาธิในท้อง ในฟัน และในหู, ผล แก้เสมหะเป็นพิษ แก้ไข้ แก้สะอึก และสมุฏฐานกำเริบ.



ลักษณะต้น



ลักษณะใบ



ช่อดอกระยะดอกบาน



ระยะเริ่มติดผล

รูปที่ 1. ลักษณะต้น, ใบ, ดอก และผลผักแปม.



ระยะผลอ่อน



ระยะผลแก่

รูปที่ 1. (ต่อ)

การจัดจำแนกบอระเพ็ดทางอนุกรมวิธานพืช และลักษณะทางพฤกษศาสตร์

- Kingdom Plantae – Plants – อาณาจักรพืช
 - Subkingdom Tracheobionta – Vascular Plants – อาณาจักรย่อย พืชมีท่อลำเลียง
 - Superdivision Spermatophyta – Seed Plants – หมวดพิเศษ พืชมีเมล็ด
 - Division Magnoliophyta – Flowering Plants – หมวด พืชมีดอก (กระดังงา)
 - Class Magnoliopsida – Dicotyledons – ชั้น พืชมีใบเลี้ยงคู่ (กระดังงา)
 - Subclass Rosidae - ชั้นย่อย – ชั้นย่อย (เดียวกับ) กุหลาบ
 - Order Apiales – อันดับ อันดับ (เดียวกับ) ผักชี
 - Family Menispermaceae – Heart-Leaved-Moonseed family – วงศ์
 - Genus Eleutherococcus Maxim. - สกุลผักแปม
 - Species *Tinospora crispa* (L.) Mier ex Hook.f. & Thoms
 - Common name Heart-leaved, moonseed – บอระเพ็ด
จุงจิง เครือเขาฮ้อ จุ่งกะลิง หางหนู เจตมูลหนาม เจตมูลย่าน
เจ็ดหมื่นปลุก

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของบอระเพ็ด

ไม้เถาเลื้อยเนื้ออ่อน ผลัดใบ เลื้อยเกาะค้ำหรือต้นไม้ยืนต้น มีรากอากาศห้อยยาว ลำต้นผิวเป็นปุ่มปม ลำต้นขนาด 1.0-1.5 เซนติเมตร สีเทาแกมเหลือง เปลือกลำต้นลอกออกได้ ทุกส่วนมีรสขม ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปไข่ถึงเกือบกลม หรือหัวใจ ใบมีขนาดกว้าง 4-13 เซนติเมตร ยาว 6-13 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ฐานใบเว้ารูปหัวใจ ปลายใบแหลม มีเส้นใบแบบนิ้วมือ 5-7 เส้น แยกจากที่รอยเชื่อมกับก้านใบ ก้านใบยาว 5-15 เซนติเมตร ดอกช่อแบบ raceme ออกตามเถา และซอกใบ ช่อดอกยาว 5-20 เซนติเมตร ดอกย่อยมีขนาดเล็กสีเขียวอมเหลือง ดอกแยกเพศ อยู่ต้นเดียวกัน ดอกมีกลีบเลี้ยง 6 กลีบ เรียง 2 วง สีเขียว กลีบดอกมี 3-6 กลีบ สีเหลือง เกสรเพศผู้ มี 6 อัน รังไข่มี 3 ห้อง ผลเดี่ยวเมล็ดเดี่ยว รูปเกือบกลม สีเขียวแก่ สีเหลือง-ส้ม แดง.

การกระจายพันธุ์ ขึ้นได้ในดินทั่วไป ชอบดินร่วนซุย ภูมิอากาศร้อนชื้น พบขึ้นทั่วไปทุกภาค.



รูปที่ 2. ลักษณะต้นบอระเพ็ด.

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองที่ 1. ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตผักแปม

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ต่อการให้ผลผลิตผักแปม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธีทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้ :

1.1 ไม่ใส่ปุ๋ย

1.2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (35.2 กรัมต่อต้น)

1.3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (70.4 กรัมต่อต้น)

1.4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ (140.8 กรัมต่อต้น)

1.5 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ (280 กรัมต่อต้น)

2. ปลูกลงผักแปมจำนวน 15 ต้นต่อแปลงย่อย ใช้ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร

3. หลังจากปลูกได้ 3 เดือน ตัดแต่งที่ระดับสูง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราที่กำหนด เก็บเกี่ยวยอดผักแปม ซึ่งน้ำหนักสด

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 หลังจากใส่ปุ๋ย 15 วัน นับจำนวนยอดที่มีความสูงเกิน 10 เซนติเมตร

4.2 หลังจากใส่ปุ๋ย 30 วัน เก็บยอดที่มีความสูงเกิน 10 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

4.3 หลังจากใส่ปุ๋ย 40 วัน เก็บยอดที่มีความสูงเกิน 10 เซนติเมตร นับจำนวนยอดซึ่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

การทดลองที่ 2. การศึกษาผลของระดับการตัดแต่งต่อการให้ผลผลิตผักแปม

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาผลของระดับการตัดแต่งต่อการให้ผลผลิตผักแปม ทำการทดลองที่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552-มกราคม พ.ศ. 2553.

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์สมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 2 กรรมวิธีการทดลอง คือ การตัดแต่งเริ่มต้นที่ระดับความสูง 50 และ 70 เซนติเมตร จากพื้นดิน เลี้ยงกิ่งใหม่ให้เจริญเติบโตจนได้ระดับ จึงรักษาระดับการตัดแต่งที่เท่ากัน คือ 1 เมตร จำนวน 3 ซ้ำ (เก็บข้อมูล 4 ต้น/ซ้ำ).

3. ปลุกต้นผักแปมจำนวน 10 ต้นต่อแปลง จำนวน 3 แปลงย่อย ใช้ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร หลังปลูกประมาณ 2 เดือน เมื่อต้นผักแปมมีความสูงตามต้องการ จึงเริ่มตัดแต่งครั้งแรก เก็บผลผลิต ยอดอ่อนและใบเพสลาด ทำการตัดทุกๆ เดือน เป็นเวลา 5 ครั้ง.

การทดลองที่ 3. การศึกษาการให้ผลผลิตของผักแปมในรอบปีการผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาการให้ผลผลิตรอบปีแปลงปลูกผักแปม ของเกษตรกร อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ อายุต้นผักแปมประมาณ 7-10 ปี ระหว่างปี 2551-2554 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ เก็บผลผลิตยอดอ่อนและใบเพสลาด วิเคราะห์เปรียบเทียบผลผลิตแต่ละปี.

การทดลองที่ 4. การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในตัวอย่างผักแปม

อุปกรณ์

1. HPLC WATERS USA
2. Freeze dry VIRTIS USA
3. ตู้อบไฟฟ้า
4. เครื่องบด Electronic Mill
5. ชุดสกัดสาร เต้าหลุมให้ความร้อนพร้อมชุดควบแน่นดักจับไอสาร (Reflux)
6. คอลัมน์ HPLC X-terra C₁₈ column WATERS (150 mm × 3.9 mm, 5 μm particle size), USA
7. สารเคมี ได้แก่ :
 - 7.1 Chlorogenic acid Reference Standard Chromadex USA
 - 7.2 Cynarin Reference Standard Chromadex USA
 - 7.3 Rutin Reference Standard Chromadex USA
 - 7.4 Isoquercetrin Reference Standard Chromadex USA
 - 7.5 Acetic acid ARLabsScan Ireland
 - 7.6 Methanol HPLC HPLC LabsScan Ireland
 - 7.7 Water HPLC HPLC LabsScan Ireland
 - 7.8 Whatman Filter paper no 1
 - 7.9 Membrane filter 0.45 μm
8. ตัวอย่างแห้งใบผักแปมจาก อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ และจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างสมุนไพรใบผักแปมมาอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำมาบดเป็นผงขนาดความละเอียด 20 เมส ซึ่งผงยาตัวอย่าง จำนวน 20 กรัม ต้มกับน้ำ 200 มิลลิลิตร อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง กรองผ่านกระดาษกรอง ด้วยระบบสุญญากาศ แล้วนำน้ำยาสกัดไปทำแห้งโดยเครื่องระเหิดเยือกแข็ง นำตัวอย่างสารสกัดหลังจากทำแห้งแล้ว เก็บในภาชนะปิดสนิท เก็บไว้ในตู้เย็น สำหรับวิเคราะห์สารสำคัญโดย HPL.

2. การวิเคราะห์

สภาวะการวิเคราะห์ดัดแปลงจากวิธีของ Abad-Garcia *et al.* 2007

Column : X-terra C₁₈ column (150 mm x 3.9 mm, 5 μ m particle size), Waters

Solvent system : 0.5% acetic acid in water (solvent A), methanol (solvent B),

Gradient elution : 100A to 65A:35 B in 90 min.

Injection volume : 50 μ l

Flow rate : 800 μ l/min.

Column temperature : 30°C

Detection : UV 310 nm

การทดลองที่ 5. การศึกษาลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้นบอระเพ็ด

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตต้นบอระเพ็ดที่พบตามธรรมชาติ และปลูกที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี สังเกตลักษณะนิสัยการเลื้อยพันและการทอดยอด โดยสังเกตการเลื้อยขึ้นค้างรูปแบบต่าง ๆ คือ :

1. ค้างแบบรั้ว
2. ค้างแบบเดี่ยว
3. ค้างแบบนั่งร้าน
4. ค้างแบบตัวที่

3. ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตผักแปม

จากการทดลองใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตราแตกต่างกัน 5 อัตรา คือ 0, 25, 50, 100 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อการให้ผลผลิตของผักแปม พบว่า หลังจากใส่ปุ๋ยที่ 15 วัน และ 40 วัน เมื่อนับจำนวนยอดที่มีความสูงเกิน 10 เซนติเมตร พบว่า การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราแตกต่างกัน ไม่มีผลให้จำนวนยอดของผักแปมแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเก็บยอดของผักแปมที่มีความยาวเกินกว่า 10 เซนติเมตร ที่ 30 วันหลังจากการใส่ปุ๋ย น้ำหนักสดของยอดแตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผักแปมมีน้ำหนักสดยอดสูงสุด คือ 202.2 กรัมต่อต้น แต่เมื่อน้ำหนักแห้งของยอดผักแปม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการทดลอง ขณะที่หลังการใส่ปุ๋ย 40 วัน ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งยอดผักแปมไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. ผลผลิตของผักแปมเมื่อใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราแตกต่างกัน

| อัตราปุ๋ย
15-15-15 | จำนวนยอด
ที่ 15 วัน
(ยอด) | จำนวนยอด
ที่ 40 วัน
(ยอด) | น้ำหนักสด
ที่ 30 วัน
(กรัม/ต้น) | น้ำหนักแห้ง
ที่ 30 วัน
(กรัม/ต้น) | น้ำหนักสด
ที่ 40 วัน
(กรัม/ต้น) | น้ำหนักแห้ง
ที่ 40 วัน
(กรัม/ต้น) |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| ไม่ใส่ปุ๋ย | 24.3 | 41.3 | 123.5 b | 35.0 | 51.8 | 23.8 |
| 25 กก./ไร่ | 21.3 | 27.7 | 110.3 b | 33.1 | 45.9 | 22.6 |
| 50 กก./ไร่ | 16.7 | 33.3 | 156.4 ab | 38.0 | 41.3 | 21.6 |
| 100 กก./ไร่ | 21.7 | 31.7 | 202.2 a | 43.5 | 41.5 | 21.2 |
| 200 กก./ไร่ | 25.7 | 40.3 | 122.7 b | 33.6 | 52.9 | 23.6 |
| F-test | ns | ns | * | ns | ns | ns |
| C.V. (%) | 25.28 | 23.08 | 23.23 | 11.79 | 17.47 | 6.68 |

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของระดับการตัดแต่งต่อการให้ผลผลิตผักแปม

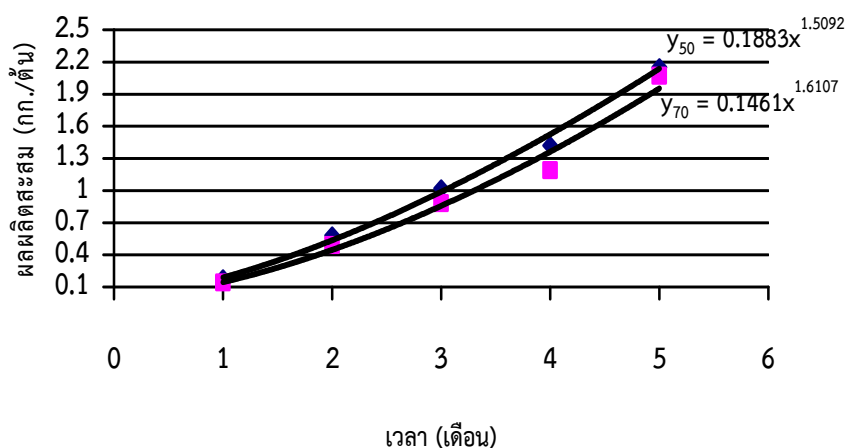
จากการศึกษาผลของการตัดแต่งต้นผักแปมที่ระดับความสูงแตกต่างกัน 2 ระดับ พบว่า การตัดแต่งเริ่มต้นที่ระดับ 50 และ 70 เซนติเมตร จากระดับพื้นดิน และเลี้ยงกิ่งใหม่ให้เจริญเติบโตจนได้ระดับ จึงรักษาระดับการตัดแต่งที่เท่ากัน คือ 1 เมตร พบว่า ผลผลิตรวมของยอดที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 2.30 และ 1.84 กิโลกรัมต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. ผลผลิตผักแปมเมื่อเริ่มตัดแต่งที่ระดับความสูง 50 และ 70 เซนติเมตร

| ระดับการตัดแต่งเริ่มต้น | ผลผลิต (กก./ต้น) |
|-------------------------|------------------|
| 50 เซนติเมตร | 2.30 |
| 70 เซนติเมตร | 1.84 |
| F-test | ns |

หมายเหตุ : การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการตัดแต่ง 1 ครั้งต่อเดือน จำนวน 5 ครั้ง

เมื่อศึกษาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผลผลิตผักแปม พบว่า การเริ่มต้นตัดแต่งที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าที่ระดับ 70 เซนติเมตร โดยมีสมการความสัมพันธ์ คือ $Y_{50}=0.1883X^{1.5092}$ ให้ค่า $R^2= 0.9961$ และ $Y_{70}=0.1461X^{1.6107}$ ให้ค่า $R^2= 0.9922$ ดังแสดงในรูปที่ 3.



หมายเหตุ : Y = ผลผลิตผักแปม
X = ระดับเริ่มต้นการตัดแต่ง

รูปที่ 3. แนวโน้มการให้ผลผลิตสะสมของผักแปมที่ระดับตัดแต่งเริ่มต้น 50 และ 70 เซนติเมตร.



รูปที่ 4. วิธีการตัดแต่งผักแปมที่ระดับตัดแต่งเริ่มต้น 50 และ 70 เซนติเมตร.



รูปที่ 5. ลักษณะยอดผักแปมที่เก็บเกี่ยว นำมาฝึงลมก่อนที่จะอบแห้ง.

การทดลองที่ 3 การศึกษาการให้ผลผลิตของผักแปมในรอบปีการผลิต

เมื่อศึกษาการให้ผลผลิตรอบปีแปลงปลูกผักแปมของเกษตรกร อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ อายุต้นผักแปมประมาณ 7 ปี ทำการเก็บผลผลิตตั้งแต่เดือนเมษายน 2551 - เดือนกรกฎาคม 2554 พบว่า ในปีแรกที่ทำกรเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 1,182.17 กิโลกรัม/ต้น/เดือน รองลงมา คือ ปี 2554 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 958.57 กิโลกรัม/ต้น/เดือน และในปี 2552 และ 2553 ให้ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 703.33 และ 588.57 กิโลกรัม/ต้น/เดือน ตามลำดับ โดยเฉพาะในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2553 ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากเกิดการเข้าทำลายของโรคและแมลง ดังแสดงในตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. ผลผลิตยอดผักแปมระหว่างปี 2551-2554

| เวลา (เดือน) | น้ำหนักยอด (กรัม/ต้น/เดือน) | | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------|---------|----------|
| | ปี 2551 | ปี 2552 | ปี 2553 | ปี 2554 |
| มกราคม | - | 1,565.00 | 560.00 | 925.00 |
| กุมภาพันธ์ | - | 955.00 | 470.00 | 470.00 |
| มีนาคม | - | 1,405.00 | 450.00 | 970.00 |
| เมษายน | 477.50 | 1,205.00 | 420.00 | 1,055.00 |
| พฤษภาคม | 1,075.00 | 1,357.50 | 310.00 | 1,110.00 |
| มิถุนายน | 1,505.00 | 635.00 | - | 1,090.00 |
| กรกฎาคม | 755.00 | 840.00 | - | 1,090.00 |
| สิงหาคม | 1,082.50 | 517.50 | - | - |
| กันยายน | 1,757.50 | 430.00 | - | - |
| ตุลาคม | 952.00 | 420.00 | - | - |
| พฤศจิกายน | 1,600.00 | 450.00 | 945.00 | - |
| ธันวาคม | 1,435.00 | 475.00 | 965.00 | - |
| เฉลี่ย (กรัม/ต้น/เดือน) | 1,182.17 | 703.33 | 588.57 | 958.57 |

หมายเหตุ : 1. ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตคือ เดือนเมษายน 2551 – กรกฎาคม 2554

2. ช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2553 เก็บผลผลิตยอดไม่ได้ เนื่องจากต้นผักแปมมีโรคและแมลงเข้าทำลาย

เมื่อศึกษาการให้ผลผลิตในแต่ละเดือนของรอบปี พบว่า ต้นผักแปมให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ช่วงเดือนที่ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ มิถุนายน (670.00), พฤษภาคม (666.67), มกราคม (655.00), มีนาคม (653.33), เมษายน (635.00) และ ธันวาคม (613.33) รองลงมา คือ พฤศจิกายน (575.00) และเดือนที่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ คือ ตุลาคม (383.33), กุมภาพันธ์ (343.33), กันยายน (123.33), กรกฎาคม (105.00) และสิงหาคม (95.67) ดังแสดงในตารางที่ 4.

ตารางที่ 4. ผลผลิตผักแปมแต่ละเดือนในรอบปีการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนกรกฎาคม 2553- มิถุนายน 2554

| เวลา (เดือน) | ผลผลิต (กรัม/ต้น/เดือน) |
|---------------|-------------------------|
| กรกฎาคม 53 | 105.00 d |
| สิงหาคม 53 | 95.67 d |
| กันยายน 53 | 123.33 d |
| ตุลาคม 53 | 383.33 c |
| พฤศจิกายน 53 | 575.00 b |
| ธันวาคม 53 | 613.33 ab |
| มกราคม 54 | 655.00 a |
| กุมภาพันธ์ 54 | 343.33 c |
| มีนาคม 54 | 653.33 a |
| เมษายน 54 | 635.00 ab |
| พฤษภาคม 54 | 666.67 a |
| มิถุนายน 54 | 670.00 a |
| F-test | ** |



รูปที่ 6. แปลงทดลองผักแปมของเกษตรกร ที่ อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่.

การทดลองที่ 4 การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในตัวอย่างผักแปม

จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของใบผักแปม ได้แก่ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน โดยวิธียับยั้งปฏิกิริยาไลโปเปอร์ออกซิเดชัน และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (DPPH scavenging assay) พบว่า สารสกัดน้ำต้มจากใบผักแปมอ่อน ให้ฤทธิ์ที่แรง (Sithisarn and Jarikasem 2009) กอปรกับส่วนที่ชาวบ้านใช้รับประทานเป็นผัก คือ ยอดอ่อน จึงใช้ส่วนของยอดอ่อนเป็นตัวอย่างศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 5.

ตารางที่ 5.ฤทธิ์ยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ และยับยั้งปฏิกิริยาไลปิดเพอร์ออกซิเดชันของใบผักแปม

| ตัวอย่าง | ฤทธิ์ทางชีวภาพ | |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | ต้านอนุมูลอิสระ
(EC 50, microg/ml) | ต้านออกซิเดชัน
(EC 50, microg/ml) |
| 1. สารสกัดเอทานอลใบอ่อน | 100.81±5.05 | 23.90±3.07 |
| 2. สารสกัดเอทานอลใบเพสลาด | 181.95±8.72 | 13.60±0.88 |
| 3. สารสกัดเอทานอลใบแก่ | 166.77±4.78 | 41.05±6.46 |
| 4. สารสกัดน้ำคั้นใบอ่อน | 283.71± 14.19 | 36.28± 1.67 |
| 5. สารสกัดน้ำคั้นใบเพสลาด | 308.20± 27.22 | 70.31± 4.46 |
| 6. สารสกัดน้ำต้มใบอ่อน | 14.50± 1.04 | 16.11± 0.29 |
| 7. สารสกัดน้ำต้มใบเพสลาด | 99.57± 2.84 | 18.99± 2.51 |
| Ascorbic acid | 3.05± 0.11 | |
| Quercetin | 5.52± 0.23 | |
| Trolox | | 331.37± 7.41x10 ⁻³ |

ที่มา : Sithisarn and Jarikasem (2009)

เมื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี โดยเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญ ในตัวอย่างใบผักแปมที่เก็บในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของรอบปีจากแหล่งศึกษาข้อมูลผลผลิตที่ อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ พบว่า ปริมาณร้อยละของสารที่สกัดได้จากใบผักแปมแห้ง 100 กรัม ในแต่ละเดือนของการเก็บผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายนให้สารสกัดสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 31.9, รองลงมา คือ ผลผลิตที่เก็บในเดือนมกราคม, มีนาคม, เมษายน, พฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม, ตุลาคม และธันวาคม ปริมาณสารสกัดที่ได้คิดเป็นร้อยละ 21.2-25.7 และผลผลิตที่เก็บในเดือนกันยายนให้ปริมาณสารสกัดต่ำสุด คือ คิดเป็นร้อยละ 16.9 ของผลผลิตผักแปมแห้ง 100 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 6.

เมื่อวิเคราะห์สารสำคัญในตัวอย่างใบผักแปม ประกอบด้วยสารสำคัญ 3 ชนิด คือ Monocaffeoylquinic acid, Dicafeoylquinic acid และ Flavonoids พบว่า ในแต่ละรอบเดือน การเก็บเกี่ยวมีผลทำให้สารแต่ละชนิด มีปริมาณแตกต่างกัน โดยสาร Monocaffeoylquinic acid ในผักแปมมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.25-0.90 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม ให้ปริมาณสารสูงสุด และที่เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายนให้ปริมาณสารต่ำสุด.

สาร Dicaffeoylquinic acid ในผักแปมมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.22-2.49 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ให้ปริมาณสารสูงสุด และที่เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายนให้ปริมาณสารต่ำสุด.

สารฟลาโวนอยด์ในผักแปมมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.10-1.36 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ให้ปริมาณสารสูงสุด และที่เก็บเกี่ยวในเดือนกันยายนให้ปริมาณสารต่ำสุด.

เมื่อพิจารณา โดยรวมของปริมาณสารฟีนอลิก ทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ตัวอย่างที่เก็บในเดือนพฤศจิกายน, มกราคม และมีนาคม มีปริมาณสารฟีนอลิกสูง จึงมีความเป็นไปได้ที่ช่วงฤดูหนาวเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสม สำหรับการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้สารสำคัญในปริมาณที่สูง เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ต้องการฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน.

ตารางที่ 6. ผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดใบผักแปม

| ระยะเวลาเก็บเกี่ยว | รหัส | ร้อยละผลผลิตของสารสกัด | Monocaffeoylquinic acid (%) | Dicaffeoylquinic acid (%) | Flavonoids (%) |
|--------------------|------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| มกราคม | YD1 | 23.3 ± 1.1 ^b | 0.90 ± 0.01 ^a | 0.98 ± 0.01 ^b | 2.22 ± 0.02 ^b |
| มีนาคม | YD2 | 24.0 ± 1.0 ^b | 0.79 ± 0.04 ^b | 0.99 ± 0.01 ^b | 1.77 ± 0.02 ^c |
| เมษายน | YD3 | 21.2 ± 1.5 ^c | 0.39 ± 0.00 ^h | 0.39 ± 0.01 ^f | 0.60 ± 0.04 ⁱ |
| พฤษภาคม | YD4 | 23.9 ± 1.3 ^b | 0.41 ± 0.01 ^g | 0.46 ± 0.02 ^e | 0.85 ± 0.01 ^h |
| มิถุนายน | YD5 | 24.9 ± 0.5 ^b | 0.53 ± 0.00 ^e | 0.83 ± 0.01 ^c | 1.60 ± 0.02 ^d |
| กรกฎาคม | YD6 | 23.8 ± 1.4 ^b | 0.56 ± 0.01 ^d | 0.87 ± 0.04 ^c | 1.49 ± 0.05 ^e |
| สิงหาคม | YD7 | 24.6 ± 1.2 ^b | 0.50 ± 0.00 ^f | 0.46 ± 0.01 ^e | 0.90 ± 0.02 ^g |
| กันยายน | YD8 | 16.9 ± 0.5 ^d | 0.25 ± 0.01 ^j | 0.10 ± 0.00 ^h | 0.22 ± 0.03 ^j |
| ตุลาคม | YD9 | 25.7 ± 1.7 ^b | 0.58 ± 0.00 ^c | 0.53 ± 0.00 ^d | 1.05 ± 0.03 ^f |
| พฤศจิกายน | YD10 | 31.9 ± 2.8 ^a | 0.79 ± 0.01 ^b | 1.36 ± 0.01 ^a | 2.49 ± 0.01 ^a |
| ธันวาคม | YD11 | 21.3 ± 3.2 ^c | 0.29 ± 0.00 ⁱ | 0.30 ± 0.03 ^g | 0.55 ± 0.03 ⁱ |

ตารางที่ 7. ผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์ ในสารสกัดใบอ่อนผักแปม จาก จ. เชียงใหม่ เปรียบเทียบกับแหล่งปลูกที่ วว. อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

| ระยะเวลาเก็บเกี่ยว | รหัส | ร้อยละ | | | |
|--------------------|--------|------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|
| | | ผลผลิตของสารสกัด | Monocaffeoylquinic acid (%) | Dicaffeoylquinic acid (%) | Flavonoids (%) |
| มกราคม 2554 | TISTYL | 27.90 | 0.80 | 0.27 | 0.57 |
| มกราคม 2554 | CM1YL | 22.60 | 0.33 | 0.18 | 0.29 |
| กรกฎาคม 2554 | TISTYL | 29.30 | 1.31 | 2.67 | 3.71 |
| กรกฎาคม 2554 | TISTML | 24.80 | 1.58 | 1.76 | 2.30 |
| กรกฎาคม 2554 | CM2YL | 28.70 | 1.44 | 1.01 | 1.77 |

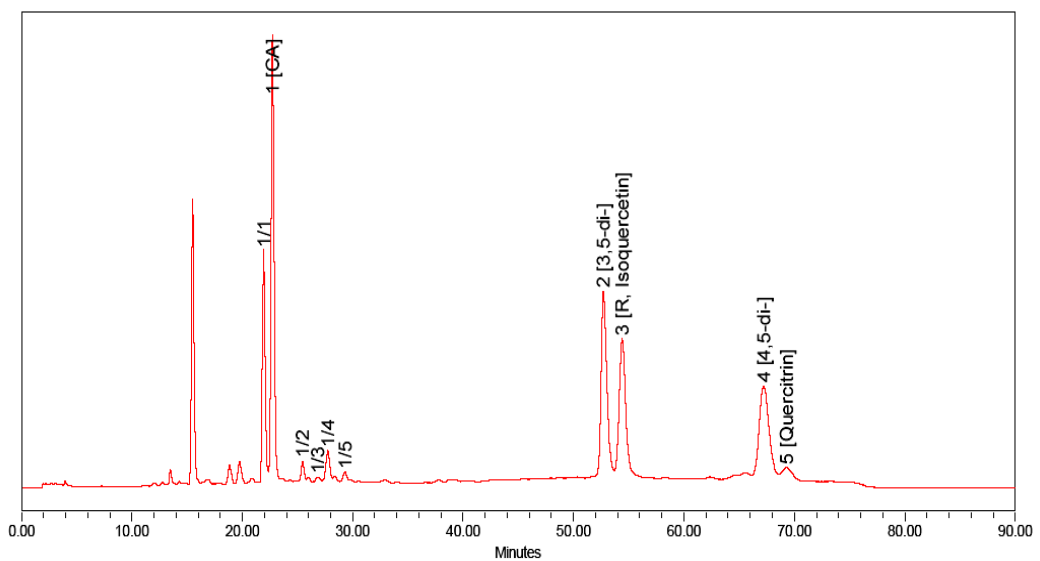
หมายเหตุ : TISTR = แหล่งปลูกที่ วว. ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
 CM = แหล่งปลูกที่ อ. สันป่าตอง จ. เชียงใหม่
 YL = ใบอ่อน (young leave),
 ML = ใบเพสลาด (mature leave)

การเปรียบเทียบปริมาณสารฟีนอลิก ทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างแหล่งปลูกที่ จ. เชียงใหม่ กับแหล่งปลูกที่ จ. ปทุมธานี โดยศึกษาใน 2 ระยะเก็บเกี่ยว คือ เดือนมกราคม และกรกฎาคม พบว่าแหล่งปลูกที่ จ. ปทุมธานี มีปริมาณสารทั้ง 3 กลุ่มสูงกว่าแหล่งปลูกที่เชียงใหม่ ยกเว้นสาร Monocaffeoylquinic acid ในช่วงเดือนกรกฎาคม ที่แหล่งจาก จ. ปทุมธานี มีปริมาณต่ำกว่าแหล่งปลูกที่เชียงใหม่เล็กน้อย ได้แก่ 1.31 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ.

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างใบอ่อนและใบแก่ จากแหล่งปลูกที่ จ. ปทุมธานี ที่เก็บเกี่ยวช่วงเดือนกรกฎาคม พบว่า ใบอ่อน มีปริมาณสาร Dicaffeoylquinic acid และ Flavonoids สูงกว่าใบแก่ โดยมีสัดส่วนเป็น 2.67/1.76 และ 3.71/2.30 ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณสาร Monocaffeoylquinic acid ในใบอ่อนจะต่ำกว่าในใบแก่เล็กน้อยโดยพบในสัดส่วน 1.31/1.58 ดังแสดงในตารางที่ 7.

ผลการทดลองในตารางที่ 7 สอดคล้องกับฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ในตารางที่ 5 ซึ่งพบว่า สารสกัดน้ำต้มใบอ่อนมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระแรงกว่าใบแก่ โดยมีค่า ED_{50} 14.50 ± 1.04 , 99.57 ± 2.84 mg/ml ตามลำดับ.

เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณสารฟีนอลิกที่ตรวจพบในตัวอย่างสารสกัดใบผักแพมที่เก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม 2554 มีค่าสูงกว่าที่พบในช่วงเดือนมกราคม 2554 ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลในตารางที่ 6 ที่เก็บเกี่ยวเมื่อปี พ.ศ. 2551 เป็นไปได้ว่าอาจมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพภูมิอากาศ จากช่วงปี 2551 และ ปี 2554.



รูปที่ 7. HPLC โครมาโทแกรมตามสถานะการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสมุนไพรผักแพม.

หมายเหตุ : 1 = chlorogenic acid (monocaffeoylquinic acid)

2 = 3,5-di-O-caffeoylquinic acid (Dicafeoylquinic acid)

3 = rutin+ isoquercetin (flavonoid)

4 = 4,5-di-O-caffeoylquinic acid (Dicafeoylquinic acid)

5 = quercitrin (flavonoid)

การทดลองที่ 5 การศึกษาลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้นบอระเพ็ด

การเลื้อยพันของบอระเพ็ด มีความสำคัญต่อการเก็บเกี่ยวเถาบอระเพ็ดอย่างมาก ซึ่งการออกแบบค้ำจะส่งผลต่อการเก็บเกี่ยวอย่างมาก มิฉะนั้นจะเก็บเกี่ยวได้ยาก เพราะการเลื้อยพันของบอระเพ็ดมีหลายรูปแบบ จากการสังเกตการเลื้อยพันต้นไม้และรั้ว หรือเสาตามธรรมชาติ และทดลองปลูก พบว่า :

1. การเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ

1.1 ปกติจะเลื้อยพันตามต้นไม้ยืนต้น, รั้ว, เสาไฟฟ้าหรือเสาไม้ โดยเลื้อยขึ้นข้างบนแล้วยอดที่ออกด้านข้างจะห้อยลง โดยเลื้อยเป็นเกลียวห่าง เมื่อเสาหรือที่ยึดมีขนาดใหญ่ และเป็นเกลียวถี่เมื่อยึดพันมีขนาดเล็ก และยอดจะยื่นไปด้านข้าง ถ้ามีที่เลื้อยในแนวราบ และห้อยลง หากไม่มีพื้นที่โดยรอบ หากอยู่บนพื้นดิน จะเลื้อยไปตามพื้นหรือไม้ล้มลุกหรือวัชพืชอื่น ค้ำหรือต้นไม้ที่เปลือกมีผิวหยาบหรือขรุขระ การเลื้อยจะดีกว่าผิวเรียบ ต้องอาศัยการช่วยเหลือในการยึดเกาะ เช่น ใช้เชือกผูกเพื่อไม่ให้เถาถล่ม.

1.2 การเลื้อยขึ้นพันค้ำหรือเสา โดยส่วนปลายยอดอ่อนจะยื่นยาว และโค้งงอเกาะกับผิวค้ำ แล้วเลื้อยพันขึ้นไป.

1.3. การเลื้อยขึ้นด้านบนที่มีพื้นที่รองรับ คล้ายนั่งร้านหรือยอดต้นไม้ จะเลื้อยออกด้านข้าง และพันกิ่งหรือค้ำ จนกว่าจะยื่นออกไปกลางอากาศ แล้วห้อยลงมา.

1.4 เลื้อยตามพื้นดิน ทอดออกด้านข้างไปเรื่อยๆ จนเจอหลักหรือเสาจะเลื้อยพัน.

2. การเจริญเติบโตกับค้ำที่สร้างขึ้น

2.1 ค้ำแบบรั้ว เนื่องจากมีพื้นที่เป็นเส้นแนวยาว ไม่มีพื้นที่รองรับด้านข้าง ดังนั้น การเลื้อยพันจะเป็นเกลียวถี่หรือหลวมๆ และเลื้อยไปตามแนวรั้วพันซ้อนทับกัน ส่วนที่ยื่นยาวไปมากจะห้อยลง ปลายงอขึ้นเล็กน้อย.

2.2 ค้ำแบบเสาเดี่ยว หรือตัวที ลักษณะการเลื้อยพันคล้ายกับค้ำแบบรั้ว.

2.3 ค้ำแบบนั่งร้าน หลังเริ่มต้นเลื้อยขึ้นค้ำที่เสา จะเลื้อยพันเป็นเกลียว เมื่อยอดยึดถึงด้านบน ยอดจะยึดยาวในแนวราบบนค้ำ มีการเลื้อยพันบ้าง มีการเลื้อยซ้อนพาดทับกันไปมาหรือมีการพันกันหลวมๆ ส่วนที่ยื่นยาวพันบริเวณค้ำ จะห้อยลง.

4. สรุปผลการทดลอง

1. การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตราแตกต่างกัน 5 อัตรา คือ 0, 25, 50, 100 และ 200 กิโลกรัม/ไร่ พบว่า ที่ 30 วันหลังจากการใส่ปุ๋ยอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุด.
2. การตัดแต่งเริ่มต้นที่ระดับ 50 และ 70 เซนติเมตร พบว่า ผลผลิตรวมที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเริ่มต้นตัดแต่งที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า.
3. การให้ผลผลิตแต่ละเดือนในรอบปี พบว่า ต้นผักแปมให้ผลผลิตสูงสุดเดือนมิถุนายน (670.00) และให้ผลผลิตต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (95.67).
4. เมื่อวิเคราะห์สารสำคัญในตัวอย่างใบผักแปม 3 ชนิด คือ Monocaffeoylquinic acid, Dicafeoylquinic acid และ Flavonoids พบว่า ในแต่ละรอบเดือนการเก็บเกี่ยวมีผลทำให้สารแต่ละชนิด มีปริมาณแตกต่างกัน คือ สาร Monocaffeoylquinic acid อยู่ในช่วง 0.25-0.90 เปอร์เซ็นต์, สาร Dicafeoylquinic acid 0.22-2.49 เปอร์เซ็นต์ และสาร Flavonoids 0.10-1.36 เปอร์เซ็นต์.
5. สารสำคัญในผักแปม พบว่า ในใบอ่อนมีปริมาณสูงกว่าใบแก่ และแหล่งปลูกที่ จ. ปทุมธานี มีปริมาณสารทั้ง 3 กลุ่ม สูงกว่าแหล่งปลูกที่ จ. เชียงใหม่.
6. ลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้นบอระเพ็ดทั้งที่เจริญอยู่ในธรรมชาติและที่นำมาปลูก พบว่า การเลื้อยพันของต้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้เกาะอาศัย และรูปแบบของเสาหรือค้ำที่สร้างขึ้น.

5. ผลการศึกษาเบื้องต้นทางด้านตลาดและผลกระทบของโครงการ

ผลกระทบทางการตลาด ไม่ได้ทำการศึกษา แต่จากการสังเกต, สํารวจ และพูดคุยกับ ผู้ค้าและผู้ปลูก พบว่า ปัจจุบันผักแปมมีการปลูกแซมพื้นที่ว่างในสวนไม้ผล หรือไม้ยืนต้น หรือบริเวณ ในรั้วบ้าน เพื่อใช้รับประทานในครัวเรือน หรือขายส่งแก่พ่อค้าแม่ค้าในหมู่บ้าน เพื่อนำไปจำหน่ายใน ตลาดท้องถิ่นหรือตลาดสดในเมือง สำหรับการขายปลีกในราคา กำละ 5-10 บาท (ประมาณ 200 กรัม) ดังนั้น ผลกระทบของโครงการที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ จึงไม่มีผลในแง่การเปลี่ยนแปลง ทางเศรษฐกิจ แต่จะมีผลเมื่อมีการนำผลผลิตของยอดผักแปมไปใช้ประโยชน์ในด้านเภสัชกรรมมากขึ้น และเกิดเป็นอุตสาหกรรมก่อน เช่น ใช้เป็นพืชสมุนไพรปรับสมดุลร่างกาย จึงจะทำให้การปลูกผักแปม มากขึ้นและส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจในทางที่ดีขึ้น.

6. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผักแปม มีการปลูกน้อยไม่แพร่หลาย จากการสอบถามผู้ปลูก, ผู้ขาย และเอกสาร ทุติยภูมิ พบว่า ผักแปมเป็นพืชที่ปลูกไม่กว้างขวางแพร่หลาย ส่วนใหญ่ปลูกบริเวณบ้าน แล้วเก็บยอดอ่อนขาดในตลาดตามชุมชนหรือหมู่บ้านท้องถิ่น เพื่อไปประกอบอาหาร ใช้เป็นผัก หรือแกงร่วมกับผักอื่นๆ และไม่พบว่า นำไปใช้เป็นยาสมุนไพรพื้นบ้าน ตลาดการซื้อขายผักแปม จึงยังอยู่ในวงแคบ มีพบเพียงตลาดบางแห่ง และมีไม่มาก และพบว่า มีเกษตรกรผู้ปลูกบางราย ไม่ได้ดูแลหรือเก็บยอดเพื่อขาย แต่ปล่อยให้ตามธรรมชาติ และให้เป็นโรคตาย หรือปลูกพืชอื่นทดแทน.

จากการที่พบว่า ผักแปมสามารถใช้ประโยชน์เป็นพืชสมุนไพร ทางด้านปรับสมดุลร่างกายได้ การจะพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมจึงไม่น่าจะเป็นเรื่องยุ่งยาก เพราะวิธีการปลูก, การเก็บเกี่ยว ในการผลิตวัตถุดิบไม่ยุ่งยาก ปัญหาเรื่องโรคก็สามารถแก้ไขได้ การลงทุนก็ไม่สูง สามารถปลูกแซมในสวนผลไม้ที่มีพื้นที่ว่างและแดดส่องถึง และปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้นานมากกว่า 10 ปี.

ดังนั้น ถ้าจะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักแปมเพื่อเป็นวัตถุดิบพืชสมุนไพรปรับสมดุลและใช้ประโยชน์เป็นผักพื้นบ้าน และมีตลาดรองรับในการซื้อผลผลิต ก็ไม่น่ามีปัญหาในการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกผักแปมเป็นพืชเพิ่มรายได้ที่สามารถปลูกเสริมในสวน หรือพื้นที่ว่างเปล่าได้.

เอกสารอ้างอิง

สมิตินันท์, เต็ม. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนักวิชาการป่าไม้, กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้. 810 หน้า.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. ศัพท์พฤกษศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน. 340 หน้า.

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.agriman.doae.go.th/home/kpi006/0213borapet.pdf>,
[เข้าถึงเมื่อ : 20 สิงหาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://epic.kew.org/searchepic/detailquery.do?requiredPage=Eleutherococcus+trifolia>, [เข้าถึงเมื่อ : 13 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=184746,
[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=ELEUT3>,
[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?102521>,
[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://en.wikipedia.org/wiki/Eleutherococcus> – Wikipedia. The free encyclopedia,
[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : http://www.jircas.affrc.go.jp/project/value_addition/Vegetables/049.html,
[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://florida.plantatlas.usf.edu/Plant.aspx?id=4145>,
[เข้าถึงเมื่อ : 16 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.natureloveyou.sg/Plants-E.html>,
[เข้าถึงเมื่อ : 20 ธันวาคม 2553].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaigrape.org.th/?q=node/451>,
[เข้าถึงเมื่อ : 16 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://thaiherb.most.go.th/?q=node/451>,

[เข้าถึงเมื่อ : 22 เมษายน 2552].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : http://myfirstbrain.com/main_view.aspx?ID=76517,

[เข้าถึงเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://clgc.rdi.ku.ac.th/index.php/rs/herb/125-eclipta>,

[เข้าถึงเมื่อ : 8 พฤศจิกายน 2551].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : http://herbal.pharmacy.psu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=109&Itemid=62, [เข้าถึงเมื่อ : 12 ตุลาคม 2552].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>,

[เข้าถึงเมื่อ : 11 สิงหาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic

=TSN&search_value=20542, [เข้าถึงเมื่อ : 16 กรกฎาคม 2554].

ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก : <http://www.itis.gov/servlet/Single/SngleRpt>,

[เข้าถึงเมื่อ : 14 กันยายน 2550].

Abad-Garcia B., *et al.* 2007. Optimization and validation of a methodology based on solvent extraction and liquid chromatography for the simultaneous determination of several polyphenolic families in fruit juices. *Chromatographia*, **56**, 407-411.

Sithisarn, P., S. Jarikasem and K. Thisyakorn. 2009. Anti-inflammatory and antioxidative effects of leaf extract from *Acanthopanax trifoliatum*. *Planta Medica*, **75**.

Sithisarn, P., S. Muensaen and S. Jarikasem. 2011. Determination of Caffeoyl Quinic Acids and Flavonoids in *Acanthopanax trifoliatum* Leaves by HPLC. *Natural Product Communications*.

Sithisarn P. and S. Jarikasem. 2009. Antioxidant activity of *Acanthopanax trifoliatum*. *Medical Principles and Practice*, **18**, pp. 393-398.