วารสาร
เทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร
(Journal of Technology and Agricultural Innovation)

ISSN 2822 - 1303 (ONLINE)

ปีที่ 2 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม - ธันวาคม 2567

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร

(Journal of Technology and Agricultural Innovation)

.....

1. ที่ปรึกษา

1.1 อธิการบดีมหาวิทยาลัยทักษิณ
1.2 รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
1.3 ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
1.4 คณบดีคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

2. บรรณาธิการ

2.1 รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงค์ เบญจศรี (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

3. รองบรรณาธิการ

3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภฎา คีรีรัฐนิคม (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

4. กองบรรณาธิการ

4.1 รองศาสตราจารย์ ดร.การุณ ทองประจุแก้ส (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
4.2 รองศาสตราจารย์ ดร.ซุกรี หะยีสาแม (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
4.3 รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ยวงสร้อย (มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
4.4 รองศาสตราจารย์ ดร.สมัคร แก้วสุกแสง (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
4.5 รองศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
4.6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย หาระโคตร (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
4.7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
4.8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภาพงศ์ ชั่งจันทร์ (สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน)
4.9 อาจารย์สัตวแพทย์หญิงสุภาพร สมรูป (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

5. กองจัดการ

5.1 หัวหน้าสำนักงานคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
5.2 นางสาวปนัดดา อินทร์ดำ (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

บทบรรณาธิการ

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับนี้เป็นวารสารปีที่ 2 ฉบับที่ 2 ซึ่งเป็นวารสารที่รวบรวมและเผยแพร่ตีพิมพ์บทความวิชาการ บทความวิจัยที่ผ่านการกลั่นกรองจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเกษตรของนักวิชาการ นักวิจัยในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก จำนวน 3 ท่านต่อบทความ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) รวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้ 2) เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการวิจัย หรือประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเกษตร

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร เป็นวารสารที่รวบรวมและเผยแพร่บทความวิจัยและบทความวิชาการที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านการเกษตรต่างๆ มีกำหนดการตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน) ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม) ของทุกปี

สำหรับเนื้อหาในวารสารฉบับนี้ มีบทความที่ตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 5 บทความ ที่เกี่ยวข้องกับเคล พืชอีกชนิดที่น่าสนใจของตลาดไทย การสำรวจพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบนเพื่อการใช้ประโยชน์ทางยา ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบของกัญชาสายพันธุ์ต่างประเทศ (Cluster Bomb) และสายพันธุ์ไทย (Thai Stick) ผลของวัสดุปลูกร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอก ซึ่งล้วนเป็นบทความที่มีองค์ความรู้ที่น่าสนใจในบริบทที่หลากหลาย

ท้ายสุดนี้ ในนามของบรรณาธิการ และตัวแทนกองบรรณาธิการวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร ใคร่ขอขอบพระคุณผู้ส่งบทความและเจ้าของบทความที่เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างและพัฒนาวารสาร และขอเรียนเชิญผู้สนใจส่งบทความเพื่อเผยแพร่ในวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยทักษิณในฉบับถัดไป

บรรณาธิการวารสาร

สารบัญ

บทบรรณาธิการ

เคล...พืชอีกชนิดที่น่าสนใจของตลาดไทย 1

สรพงค์ เบญจศรี

บทความวิจัย

การสำรวจพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบนเพื่อการใช้ประโยชน์ทางยา 6

สุธีรา ถาวรรัตน์, จินตนาพร โครตสมบัติ, อรุโณทัย ซาววา, สมคิด ดำน้อย, อัญชลี ม่านทอง, อุดมพร เสือมาก, สุพินยา จันทร์มี, อาพร คงอิสโร, บรรเจิด พูลศิลป์, ภาวินี คามวุฒิ, หทัยกาญจน์ สิทธา, นิภาภรณ์ ชูสีนวน, อัจฉรา ทองสวัสดิ์, สุภาพร ขุนเสถียร, เพ็ญติมาส กระมุท, อรสิริ ดำน้อย และ สังวาล จันทาสี

ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ 18

รัชนี ศิริยาน, สมพงษ์ สุขเขตต์, ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ และศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบของกัญชาสายพันธุ์ต่างประเทศ (Cluster Bomb) และสายพันธุ์ไทย (Thai Stick) 26

อริสา โรจนเบญจกุล, ภัทรวดี ฉิมเล็ก, ญณภัทร วรัทธนาฉัตร, คุณพัทธ์ ลามาติพานนท์, ศิรกาญจน์ บูรณวิทยานนท์, บัณฑิตา ปรังประโคน และสาธิต เอี่ยมจงจันทร์

ผลของวัสดุปลูกร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอก 40

จตุพร ไกรถาวร

เคล.....พืชอีกชนิดที่น่าสนใจของตลาดไทย

Kale... interesting plant in the Thai market

สรพงค์ เบญจศรี
Sorapong Benchasri

อนุกรมวิธานและความสำคัญของเคล

ชื่อไทย : เคลหรือคะน้าเคล
ชื่อภาษาอังกฤษ : Kale
ชื่อวิทยาศาสตร์ : Brassica oleracea var. sabellica
ตระกูล : Brassicaceae

ในสังคมปัจจุบันผู้บริโภคเริ่มหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพของตัวเองมากขึ้นกว่าในอดีต ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าในศาสตร์ต่างๆ เกี่ยวกับสุขภาพมากขึ้น ซึ่งเรื่องอาหารก็เป็นศาสตร์ที่สำคัญที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ โดยเฉพาะอาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยผลผลิตหรือผลิตผลทางการเกษตร เป็นปัจจัยหลักหรือจุดเริ่มต้นในการประกอบอาหาร โดยจะเน้นเลือกซื้อสินค้าเกี่ยวกับสุขภาพ ปรุงอาหารรับประทานเอง ซึ่งสินค้าที่มีแนวโน้มเติบโตดี จะเป็นกลุ่มอาหารที่เรียกว่า "ซุปเปอร์ฟูด" หรืออาหารที่มีคุณค่าโภชนาการสูง ซึ่งอุดมไปด้วยวิตามิน และมีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น กลุ่มฟังก์ชันนอลฟูด หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ให้คุณค่าทางอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย หรือจำเป็นต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยน ไปสะท้อนถึงวัฒนธรรมของการบริโภคอาหาร โดยเฉพาะอาหารแห่งโลกอนาคต (Future foods) ซึ่งนอกจากฟังก์ชันนอลฟูด แล้ว ผู้บริโภคก็มองหาวัตถุดิบ หรือผลิตผลทางการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารเคมี หรือสารพิษต่างๆ เช่นอาหารเกษตรอินทรีย์ (Organic foods) อาหารเพื่อสุขภาพ (Health foods) และ อาหารทางการแพทย์ (Medical foods) ซึ่งไม่ใช่ยาหรืออาหารเสริม แต่เป็นอาหารที่ออกแบบมาเพื่อผู้ป่วยเฉพาะโรคที่ไม่สามารถทานอาหารปกติได้ รวมถึงอาหารจากพืชหรือสัตว์ ที่ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบดั้งเดิม แต่เป็นอาหารที่ได้รับการปรับแต่งโดยกระบวนการผลิตแบบใหม่ (Novel foods) เช่น การใช้นาโนเทคโนโลยีในการผลิต รวมถึงแหล่งอาหารใหม่ เช่น สาหร่าย ยีสต์ และแมลง เป็นต้น หรือพืชที่ได้รับการคัดเลือกให้ผ่านกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม (Genetic engineering) เพื่อที่จะให้พืชชนิดนั้นมีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่จำเพาะเจาะจงตรงตามความต้องการ หรือพืชดัดแปลงพันธุกรรม โดยพืชดัดแปลงพันธุกรรมข้อดีคือ มีความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช คงทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือมีการเพิ่มขึ้นของโภชนาการหรือชีวโมเลกุลบางอย่างที่ต้องการลงไป เพื่อให้ได้ในสิ่งตามประสงค์ ซึ่งหลายๆ ชนิดมาจากพืช เช่น มะละกอ ฝ้าย พริก ข้าว และ คะน้าหรือเคล เป็นต้น

โดย “Kale” หรือผักเคล เป็นผักใบตระกูลกะหล่ำ (Brassicaceae) ซึ่งปัจจุบันผักเคลได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น จากในอดีตเนื่องจากเป็นพืชที่อุดมไปด้วยสารสำคัญ หรือสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive) เช่น โพรวิตามินเอ กลูโคซิโนเลท วิตามินซี และสารประกอบฟีนอล ใยอาหาร ธาตุอาหารรอง (ธาตุเหล็ก สังกะสี และแมงกานิส) และธาตุอาหารหลัก (แคลเซียม และ แมกนีเซียม) (Satheesh and Fanta, 2020) อีกทั้งจากการรายงานของนักวิจัยพบว่าผักเคลช่วยยับยั้งการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคมะเร็ง เนื่องจากผักเคลมีสารประกอบฟีนอลสูงและมีสารออกฤทธิ์ที่มีส่วนช่วยในการส่งเสริมสุขภาพ จึงเริ่มได้รับความนิยมและรู้จักมากขึ้น และถือได้ว่าเป็น “ซุปเปอร์ฟูด” ทั้งรับประทานสดและแปรรูป จากการที่ผักเคลอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ จึงทำให้มีมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการของตลาด

มูลค่าและประเภทของเคล

"ผักเคล" หรือเคล ถูกขนานนามว่าเป็นราชินีแห่งผักสีเขียวทั้งมวล (Queen Of Greens) และได้รับการยอมรับว่าเป็น Super food หรืออาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและหลากหลาย เมื่อเทียบกับผักประเภทอื่น ๆ ในปริมาณที่เท่ากัน เคลหรือคะน้าเคลจัดเป็น Queen of Green คือผักที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และโภชนาการของประเทศไทย สำหรับความสำคัญด้านเศรษฐกิจ พบว่าผลผลิตของเคลมีการส่งจำหน่ายต่างประเทศมากถึง 250 ล้านบาทต่อปี และจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าในปี 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกพืชผัก 2,846,891.13 ไร่ ผลผลิตรวม 4.162 ล้านตัน พืชผักที่มีการปลูกมาก 10 อันดับแรก ได้แก่ พริกขี้หนูผลใหญ่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน กระเทียมหอมแดง พริกขี้หนูผลเล็ก ถั่วฝักยาว แตงโม กะหล่ำปลี และคะน้า หรือเคล ผลผลิตผักจะมีการออกสู่ตลาดทั้งปี แต่จะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงฤดูหนาว คือ ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี สำหรับการส่งออกและนำเข้าพืชผักประเทศไทยมีการส่งออก และนำเข้าพืชผักและผลิตภัณฑ์ในรูปของผักสด ผักแช่เย็น ผักแช่แข็ง โดยในปี 2554 ประเทศไทยส่งออกผักและผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีปริมาณ 769,845.36 ตัน มูลค่า 29,885.48 ล้านบาท และนำเข้าพืชผักและผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ มีปริมาณ 518,795.52 ตัน มูลค่า 11,488.79 ล้านบาท ซึ่งเคลเป็นพืชสกุลคะน้าโดยเป็นพืชผักสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีชื่อสามัญว่า Chinese kale หรือ Chinese broccoli โดยเคลที่นิยมปลูกในโลกและเป็นที่นิยมมีอยู่ 7 พันธุ์หลัก ประกอบด้วย เคลใบหยิก (Curled kale), เคลไดโนเสาร์ (Dinosaur kale), เคลตะวันออก (Ornamental kale), เคลแดงรัสเซีย (Red russian kale), คะน้า (Chinese kale), เคลแดง (Redbor kale) และไซบีเรีย (Siberian kale) ซึ่งเคลแต่ละชนิดจะมีประโยชน์แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามสามารถสรุปประโยชน์ของเคลพอสังเขปได้ดังนี้

ประโยชน์ของผักเคล มีมากมายหลายประการ

1. เคลหรือผักเคลซึ่งเป็นพืชรับประทานสดจัดเป็นหนึ่งในอาหารที่มีสารอาหารมากที่สุดในโลก ซึ่งผักเคล เป็นผักที่มีตระกูลเดียวกันกับ กะหล่ำปลี (Cabbage) กะหล่ำดอก (Cauliflower) บรอกโคลี (Broccoli) และกะหล่ำดาว (Brussels sprouts) ซึ่งผักเคลก็มีอีกหลากหลายสายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่พบได้มากที่สุดคือ เคลใบหยิก (Curly Kale) มีลักษณะเด่นคือ ใบสีเขียวมีลักษณะหยัก ต่างกับคะน้าไทย จากการวิจัยพบว่าเคลสด และเคลต้มมีคุณค่าทางโภชนาการแตกต่างกัน นอกจากนี้เคลมีไขมันที่น้อยมาก ซึ่งไขมันส่วนใหญ่เป็นไขมันโอเมก้า 3 ที่มีประโยชน์สูงเรียกว่ากรดอัลฟาไลโนเลนิก ด้วยความที่เคลมีสารอาหารมากแต่แคลอรี่ต่ำทำให้เคลเป็นหนึ่งในอาหารที่มีสารอาหารหนาแน่นมาก นอกจากนี้มีคุณค่าทางอาหารสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชตระกูลกระหล่ำอื่นๆ

2. เคลหรือผักเคลประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระที่ทรงพลังคือ เควอซิทิน (Quercetin) และแคมพ์เฟอรอล (Kaempferol) ซึ่งส่วนช่วยในกลไกลปกป้องมนุษย์จากอนุมูลอิสระในร่างกาย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดการเสื่อมต่างๆ เช่น การเกิดริ้วรอย หรือการเกิดโรคร้ายต่าง ๆ รวมถึงมะเร็งได้อีกด้วย อีกทั้งผักเคลช่วยในการปรับสมดุลของร่างกายและช่วยสร้างภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ผักเคลยังมีสารต้านอนุมูลอิสระอีกหลายตัว เช่น เบต้าแคโรทีน วิตามินซี รวมถึง ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล (Polyphenols) ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมาก

3. เคลหรือผักเคลประกอบด้วยวิตามินซีสูง วิตามินซีเป็นหนึ่งในสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถละลายน้ำได้โดยมีหน้าที่สำคัญหลายอย่างในเซลล์ร่างกายของเรา เช่น วิตามินซี จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์คอลลาเจน ซึ่งเป็นโปรตีนในระดับโครงสร้างที่มีอยู่มากที่สุดในร่างกาย

4. เคลหรือผักเคลเป็นหนึ่งในพืชที่มีวิตามินเคสูง โดยมีรายงานว่าเคลสด 1 ถ้วยมีวิตามินเค เกือบ 7 เท่าของปริมาณที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน ซึ่งวิตามินเคเป็นสารอาหารที่สำคัญมากต่อร่างกาย เพราะช่วยให้เลือดแข็งตัว เป็นการป้องกันอาการเลือดไหลไม่หยุด โดยอาศัยหลักการกระตุ้นโปรตีนบางชนิดให้สามารถจับแคลเซียมได้ โดยวิตามินเค ที่พบในเคลเป็นวิตามินเค ประเภทเค 1 หรือฟิลโลควิโนน (Phylloquinone) ซึ่งมีส่วนช่วยในการป้องกันโรคหัวใจและโรคกระดูดพรุน

5. เคลหรือผักเคลช่วยลดระดับคอเรสเตอรอล โดยอาจลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจได้ ซึ่งคอเรสเตอรอลแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Low Density Lipoprotein (LDL) และ High Density Lipoprotein (HDL) โดย LDL คือไขมันเลวที่จะไปสะสมอยู่บนผนังหลอดเลือดทำให้หลอดเลือดของเราอุดตัน ในขณะที่ HDL คือไขมันดีที่มีหน้าที่ไล่เก็บของเสียหรือไขมันส่วนเกินให้กลับคืนสู่กระแสเลือด เพื่อให้ตับนำไขมัน คอเลสเตอรอลเหล่านั้นไปสร้างเป็นกรดน้ำดี (Bile acids) ซึ่งเป็นสารที่ช่วยให้ร่างกายย่อยไขมันทั้งหมดในร่างกายต่อไป อีกทั้งยังพบว่า ผักเคลมีฤทธิ์เป็นคอเลสไทรามีน (Cholestyramine) หรือยาในกลุ่มที่ช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดถึง 43 เปอร์เซ็นต์ จึงจัดได้ว่าผักเคลเข้าหลักการการบริโภคอาหารให้เป็นยาอย่างแท้จริง

6. เคลหรือผักเคลมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดมะเร็งได้ เนื่องจากมีซัลโฟราเฟน (Sulforaphane) ซึ่งเป็นสารที่ช่วยต่อต้านการก่อตัวของมะเร็งในระดับโมเลกุล และ Indole-3-carbinol (I3C) ซึ่งเป็นสารที่เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปแล้ว จะไปเปลี่ยนเป็นสารอีกตัวหนึ่ง เรียกว่า Diindolylmethane (DIM) ซึ่งให้ผลในการต่อต้านมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งรังไข่ มะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมาก ซึ่งจากการศึกษาพบว่าสารเหล่านี้ นอกจากจะพบในเคลแล้วยังสามารถพบได้ในพืชตระกูลกะหล่ำบางชนิดอีกด้วย (Šamec and Salopek-Sondi, 2018)

7. ผักเคลมีปริมาณเบต้าแคโรทีนที่สูง ซึ่งทำให้ใครหลายคนเข้าใจผิดคิดว่า ผักเคลเป็นผักที่มีวิตามินเอสูงตามไปด้วย อาจเป็นเพราะเบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นหลักของวิตามินเอ ที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นเรตินอล (Retinol) ได้ที่เยื่อบุผนังลำไส้เล็กและตับ อย่างไรก็ตามเบต้าแคโรทีนยังมีส่วนช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ บำรุงสุขภาพดวงตา ช่วยชะลอวัย และกระตุ้นเซลล์ภูมิต้านทานในร่างกายที่ชื่อที-เฮลเปอร์(T-helper) ให้ทำงานต้านสิ่งแปลกปลอมได้ดีขึ้น ให้ผลดีกับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งต่างๆ

8. ผักเคลเป็นแหล่งรวมแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม (Calcium) แมกนีเซียม (Magnesium) และโพแทสเซียม (Potassium) เป็นต้น เคลเป็นพืชที่มีออกซาเลต (Oxalate) ต่ำมาก ซึ่งพืชหรือผักบางประเภท เช่น ผักโขม จะมีสารตัวนี้ในปริมาณที่สูง โดยฤทธิ์ของออกซาเลต คือ ยับยั้งการดูดซึมของแคลเซียมและแร่ธาตุสำคัญหลายชนิดในกระแสเลือด ส่งผลต่อร่างกาย เมื่อบริโภคแคลเซียมหรือแร่ธาตุเสริมเข้าไปมากเท่าใด ร่างกายของเราก็จะไม่ดูดซึมแร่ธาตุเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์

9. เคลหรือผักเคลมีสารที่ช่วยในการปกป้องดวงตา คือลูทีน (Lutein) และซีแซนทีน (Zeaxanthin) ซึ่งมีมากในผักเคล นอกจากนี้พบว่าผู้ที่รับประทานอาหารที่มีลูทีนและซีแซนทีนเพียงพอมีความเสี่ยงต่อการเสื่อมสภาพของจอประสาทตาและต้อกระจกน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับสารเหล่านี้ในปริมาณที่เพียงพอ

10. เคลหรือผักเคล มีคุณสมบัติและประโยชน์หลายประการที่เป็นมิตรต่อการลดน้ำหนักของเรา ประการแรก คือผักเคลมีแคลอรี่ที่ไม่สูง ให้พลังงานต่ำ ถัดมาคือ ผักเคลมีโปรตีนและไฟเบอร์ ซึ่งเป็นสารอาหารที่สำคัญที่สุดสองอย่างในการควบคุมน้ำหนัก ดังนั้นการบริโภคเคลนอกจะได้รับสารอาหารในปริมาณสูงแล้ว ยังมีโอกาสช่วยในการควบคุมน้ำหนักได้อีกด้วย

นอกจากนี้แล้วในการรับประทานผักเคล ซึ่งเป็นผักใบเขียวที่มีหลายสายพันธุ์ ทำให้ผักเคลมีสีรูปร่าง และลักษณะที่หลากหลาย นิยมนำมาทานแบบสดโดยทำเป็นเมนูสลัด หรือน้ำปั่นสมูทตี้ แต่ก็สามารถรับประทานแบบผักนึ่งทอด ต้ม หรืออบได้เช่นกัน ผักต้นอ่อน (baby vegetables) เป็นผักที่เก็บเกี่ยวในช่วงระยะต้นของการเจริญเติบโตโดยปกติจะมีอายุประมาณ 15 ถึง 35 วัน (ภาพที่ 1) มีรายงานจากนักโภชนาการกล่าวว่า ผักเคลต้นอ่อน และ ผักเคลต้นเต็มวัย มีสารอาหารเหมือนกัน แต่ต้นอ่อนจะมีรสชาติอ่อนกว่านุ่มนวลกว่า และทานสดได้ง่ายกว่า ส่วนผักโตเต็มวัย (Mature greens) เป็นผักที่เก็บเกี่ยวอายุระหว่าง 40-65 วัน ยังคงสงสัยกันว่าผักต้นอ่อนมีสารอาหารมากกว่าหรือน้อยกว่า ซึ่งจริงๆ แล้วผักไม่ว่าจะแก่หรืออ่อนก็ดีกับสุขภาพทั้งหมด และ มีสารอาหารเท่ากัน แต่ในการทำอาหาร ผักเคลที่โตเต็มวัยจะเหมาะกับการทำอาหาร หรือบดได้ดีกว่า

ภาพที่ 1 โรงเรือนแปลงปลูกเคล

จากความสำคัญดทั้งด้านคุณค่าทางโภชนาการและเศรษฐกิจ “เคล” จึงเป็นพืชที่น่าสนใจของเกษตรไทยอีกชนิดหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Šamec, D., Urlić B. & Salopek-Sondi, B. 2018. Kale (Brassica oleracea var. acephala) as a superfood: Review of the scientific evidence behind the statement. Critical Reviews In Food Science and Nutrition 59(4):2411-2422.

Satheesh, N. & Fanta, SW. 2020. Kale: Review on nutritional composition, bioactive compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products. Cogent Food & Agriculture , 6: 1811048 https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1811048.

การสำรวจพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบนเพื่อการใช้ประโยชน์ทางยา

The Survey Local Herbal Plants in the Upper Southern, Thailand for the Medicinal Utilization

สุธีรา ถาวรรัตน์ [1*], จินตนาพร โครตสมบัติ [1], อรุโณทัย ซาววา [2], สมคิด ดำน้อย [3], อัญชลี ม่านทอง [4], อุดมพร เสือมาก [5], สุพินยา จันทร์มี [6], อาพร คงอิสโร [7], บรรเจิด พูลศิลป์ [8], ภาวินี คามวุฒิ [9], หทัยกาญจน์ สิทธา [6], นิภาภรณ์ ชูสีนวน [6], อัจฉรา ทองสวัสดิ์ [5], สุภาพร ขุนเสถียร [1], เพ็ญติมาส กระมุท [1], อรสิริ ดำน้อย [10] และ สังวาล จันทาสี [10]

Suteera Thawornrat [1*], Jintanaporn Khodsombut [1], Aroonothai Sawwa [2], Somkit Damnoi [3], Unchalee Manthong [4], Udompon Searmak [5], Supinya Junmee [6], Arporn Kongisro [7], Banjerd Poonsin [8], Pawinee Kamwut [9], Hathaikhan Shittha [6], Nipabhorn Chusinuan [6], Atchara Thongsawat [5], Supaporn Khunsathan [1], Pentimas Kramut [1], Onsiree Domnoi [10], Sangval Chanthasee [10]

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84340
[2] สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ จังหวัดกรุงเทพ 12110
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57180
[4] ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ 33140
[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร จังหวัดชุมพร 86140
[6] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84170
[7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80250
[8] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา จังหวัดพังงา 82190
[9] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง จังหวัดระนอง 85110
[10] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ จังหวัดกระบี่ 81000

[1] Office of agriculture research and development region 7, Suratthani province 84340
[2] Biotechnology Research and Development Office, Bangkok 12110
[3] Chiangrai highland agricultural research and development center, Chianrai province 57180
[4] Phusing Royal Agricultural Development Center, Sisaket province 33140
[5] Chumphon Agricultural Research and Development, Chumphon province 86140
[6] Suratthani Agricultural Research and Development, Suratthani province 84170
[7] Nakhon Si Thammarat Agricultural Research and Development, Nakhon Si Thammarat province 80250
[8] Phangnga Agricultural Research and Development, Phangnga province 82190
[9] Ranong Agricultural Research and Development, Ranong province 85110
[10] Krabi Agricultural Research and Development, Krabi province 81000

* Corresponding author: E-mail: suteera2123@gmail.com, Tel: 0865987175

Received: June 23,2023;
Revised: January 3, 2024;
Accepted: August 5, 2024

DOI: https://doi.org/10.5564/jtai.v2i2.170

บทคัดย่อ

การสำรวจพืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนเพื่อการใช้ประโยชน์ทางยา ดำเนินการระหว่างปี 2563 - 2564 มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสำรวจชนิด สรรพคุณทางยา ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรในพื้นที่ ด้วยการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์และผู้ให้บริการ จำนวน 120 ราย และ 2. เพื่อตรวจสอบสารสำคัญ และลำดับนิวคลีโอไทด์เบื้องต้นของพืชสมุนไพรท้องถิ่นบางชนิด พบว่าพื้นที่ภาคใต้ตอนบนมีการใช้พืชสมุนไพรเป็นยาสำหรับสุขภาพภายใน 40 ชนิด ภายนอก 1 ชนิด และทั้งภายในภายนอก 11 ชนิด พบสารสำคัญ 11 ชนิด คือ total triterpenoids (หนุมานประสานกาย), total flavonoids (ชาพระ), total phenolics (ว่านหอมแดง), andrographolide (ฟ้าทะลายโจร), total curcuminoid (ขมิ้นด้วง), β-sitosterol (กระบือเจ็ดตัว), myristicin (จันทน์เทศ), terpinene-4-ol (เปราะหอม), total glucan, β-glucan และ α-glucan (เห็ดแครง) พบว่าคู่เบสของลำดับนิวคลีโอไทด์พืชสมุนไพรสามารถตรวจสอบได้ด้วยไพรเมอร์ยีน ITS และ rpoC1 และมีขนาดเท่ากับ 500-700 และ 500 ตามลำดับ สำหรับข้อจำกัดของการผลิตและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรในพื้นที่ 3 ลำดับต้น คือ วัตถุดิบหายาก (39.17%) ด้านความสะอาดและการปนเปื้อน (34.17%) และข้อมูลผลข้างเคียงกับร่างกาย (32.00%) ส่วนข้อเสนอแนะเสนอให้มีการศึกษา พร้อมประชาสัมพันธ์ข้อมูลทางการแพทย์เพิ่มขึ้นสูงถึง 52.50% ตามด้วยเพิ่มช่องทางการตลาดและตลาดรับซื้อประจำ(40.83%) เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลการวิจัยนี้สามารถใช้สำหรับการพัฒนานวัตกรรมการผลิตและการใช้ประโยชน์ได้เป็นข้อมูลทางเลือกสำหรับการรักษาสุขภาพและเพิ่มรายได้ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการหวงแหนและอนุรักษ์พันธุ์พืชสมุนไพรในพื้นที่ได้ต่อไป

คำสำคัญ: สมุนไพร, ภูมิปัญญา, สารสำคัญ, พันธุกรรม

Abstract

The survey of local herbal plants for medicinal use in the Upper Southern Thailand. It was founded in the year 2020-2021. The first goal was to gather information about the species, medicinal properties, usage guidelines, and limitations of local herbal plants. The 120 interviewers gathered the data for this study from producers, consumers, and suppliers. Another objective was to determine the active constituents and some species nucleotide sequences. The findings showed that there were 40 varieties for internal cure, 1 variety for external cure and 11 varieties of both. Eleven different types of components, including total triterpenoids. (Schefflera leucantha R. Vig.), total flavonoids (Flemingia stricta Roxb. Ex W.T), total phenolics (Eleutherine americana Merr.) andrographolide (Andorgraphis paniculate (Burm.f) Wall ex Nees), total curcuminoid (Curcuma longa L), β-sitosterol (Excoecaria cochinchinensis Lour), myristicin (Myristica fragrans Houtt), terpinene-4-ol (Kaempferia galanga L.) total glucan, β-glucan and α-glucan (Schizophyllum commune). It was found that ITS and rpoC1 gene primers could be detected using base pair size as 500-700 base pairs and 500 base pairs, respectively. Furthermore, the top three limitations on production and utilization were rare ingredients (39.17%), contamination (34.17%) and negative effects (32.00%) while the suggestion was increasing public knowledge through information channels (52.50%) and market channels (40.83%).This study will be an option to preserving health and encouraging the community's and the youth's use of local herbal plants for conservation.

Keywords: Herb, Wisdom, Active ingredient, genotype

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันมูลค่าความต้องการใช้พืชสมุนไพรเป็นยาในการรักษาอาการและโรคของโลก ปี พ.ศ. 2560 มีมูลค่าสูงถึง 9.18 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ โดยเป็นความต้องการใช้จาก ประเทศแถบยุโรป แถบเอเชีย และแถบอเมริกาเหนือ ปี พ.ศ.2564 คาดการณ์ว่าจะมีมูลค่าความต้องการพืชสมุนไพรโลกมากถึง 115 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2557) ประเทศไทยวางแผนยุทธศาสตร์ชาติ ให้ปี พ.ศ.2564 ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกวัตถุดิบสมุนไพรคุณภาพและผลิตภัณฑ์สมุนไพรชั้นนำของภูมิภาค ASEAN และต้องเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบพืชสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรภายในประเทศ โดยให้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 เท่าตัว และประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการผลิตเนื่องจากตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง อีกทั้งคนไทยมีการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ทั้งเพื่อการบริโภค อุปโภค และเป็นยามายาวนาน ดังจะเห็นได้จากสูตรยาสมุนไพรจำนวนมาก ทั้งแผนโบราณและแผนปัจจุบัน ซึ่งมีการนำพรรณพืชมาเป็นพืชสมุนไพรแล้วถึง 1,800 ชนิด และอีก 300 ชนิด ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยาเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2559) ปัจจุบันมีการใช้พืชสมุนไพรเป็นยาแล้วถึง 24 รายการ เป็นยาแผนไทยที่บรรจุในบัญชียาหลักแห่งชาติ 71 รายการ มีมูลค่าถึงปีละ 14,000 ล้านบาท และยังคงมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเนื่องจากประเทศไทยกำลังก้าวสู่สังคมผู้สูงวัย ประชาชนให้ความสำคัญด้านสุขภาพและสาธารณสุขเพิ่มขึ้น โดยปัจจุบันมีการส่งเสริมการผลิตยาสมุนไพรใช้ในโรงพยาบาลรัฐแล้วมากถึง 70 แห่ง และมีโรงพยาบาลที่สามารถผลิตยาสมุนไพรและผ่านมาตรฐาน GMP แล้วถึง 15 แห่ง ดังนั้น จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มความต้องการใช้วัตถุดิบพืชสมุนไพรสูง แต่จากข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในประเทศมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากเกษตรกรเลือกผลิตพืชเศรษฐกิจมากกว่า แต่ยังมีการผลิตเพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือนจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการ สำหรับเป็นวัตถุดิบและยังต้องได้รับมาตรฐานยา (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2557) ดังนั้น นักวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาพันธุ์และการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรในท้องถิ่น เพื่อการจัดทำเป็นข้อมูลสำหรับการผลักดันพืชสมุนไพรท้องถิ่นสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะที่เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ได้มาตรฐาน และการอนุรักษ์พันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

วัสดุและอุปกรณ์

ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ อุปกรณ์บันทึกภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ กรรไกรตัดกิ่ง ถุงพลาสติก ปากกา กระติกน้ำแข็ง เป็นต้น อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับสกัด เพิ่มจำนวน และตรวจสอบดีเอ็นเอด้วยเครื่อง thermo cycle, electrophoresis และ gel documentation เป็นต้น

วิธีดำเนินการ

1. สำรวจพันธุ์พืชสมุนไพรและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ 6 จังหวัดภาคใต้ตอนบน (ชุมพร ระนอง พังงา กระบี่ สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช) โดยการสัมภาษณ์ 3 กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร จังหวัดละ 2 ราย กลุ่มผู้ใช้บริการจังหวัดละ 15 ราย และกลุ่มผู้ให้บริการจังหวัดละ 3 ราย รวม 120 ราย คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายจากข้อมูลทุติยภูมิของกรมส่งเสริมการเกษตร และกระทรวงสาธารณสุข และข้อมูลในแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 3 ประเด็น คือ 1. ชนิด สรรพคุณ 2. การยอมรับ 3. ปัญหาหรือข้อจำกัด และ 4. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพร

2. คัดเลือกพืชสมุนไพร จำนวน 21 ชนิด เพื่อตรวจสอบสารสำคัญและสารพันธุกรรม (ระยะการวิจัยที่ 1) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน โดยมีวิธีการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 สารสำคัญ ได้แก่ ตรวจกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ สารแอนโดรกราโฟไลด์ ด้วยวิธี High performance liquid chromatography (HPLC) ตรวจ total glucan ด้วยวิธี Mushroom and yeast beta-glucan assay ตรวจองค์ประกอบของสารหอมระเหย ด้วยวิธี GC-MS และ UV-visible spectrophotometer, ตรวจฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและกลุ่มแลคโตน ด้วยวิธี Colorimetric เป็นต้น โดยนักวิจัยของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

2.2 สารพันธุกรรม ด้วยการสกัดดีเอ็นเอ (อรุโณทัย และคณะ, 2552) ทดสอบความเหมาะสมของไพรเมอร์บาร์โค้ดสากล (Cheng et al., 2016) เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์ ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอทำชิ้นส่วนพีซีอาร์ให้บริสุทธิ์ และวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ โดยนักวิจัยของสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

3. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ค่าสถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอ ด้วยวิธีเจลอิเล็กโทรโฟรีซีส (gel electrophoresis) และตรวจสอบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณยีน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป clustalW2 และ multiple sequence alignment

4. สรุปและรายงานผล

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนมีการผลิตและนำมาใช้ประโยชน์ จำนวน 52 ชนิด โดยแบ่งเป็นสมุนไพรที่มีคุณสมบัติในการรักษาและบำบัดสุขภาพภายใน จำนวน 40 ชนิด ภายนอก จำนวน 1 ชนิด และทั้งภายในภายนอก จำนวน 11 ชนิด รายละเอียดชนิดและสรรพคุณทางยาดังตารางที่ 1 ซึ่งสารสำคัญที่ตรวจพบ เป็นสารสำคัญชนิด total triterpenoids, total flavonoids, total phenolics, andrographolide, total curcuminoid, β-sitosterol, myristicin, terpinene-4-ol, total glucan, β-glucan และ α-glucan (ตารางที่ 2) และสำหรับความคิดเห็นถึงศักยภาพของพืชสมุนไพร จากผู้ใช้ประโยชน์เชื่อว่าพืชสมุนไพรสามารถใช้เพื่อการชะลอโรค ได้ร้อยละ 82.93 และสามารถใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันได้ (78.86%) (ตารางที่ 3) แต่ในการผลิตและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรยังมีข้อจำกัดหลายประเด็น ดังนี้ 1.วัตถุดิบหายาก ผลิตได้น้อย 2.ความสะอาดและการปนเปื้อนของวัตถุดิบ 3.ไม่มีข้อมูลการตกค้างและผลข้างเคียงต่อร่างกาย 4.ไม่มีแหล่งความรู้เกี่ยวกับสรรพคุณที่น่าเชื่อถือ 5. บริโภค/อุปโภคได้ยาก 6.ออกฤทธิ์ช้า 7.ราคาผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยสูง 8.อายุเก็บรักษาสั้น 9.การถ่ายทอดภูมิปัญญามีน้อย 10. วิธีการปรุงยุ่งยาก 11. มีตลาดจำหน่ายน้อย ราคาถูก 12. ต้องใช้สมุนไพรหลายชนิดในการปรุงสูตรยา และ 13.ขาดเงินทุนในการผลิตและแปรรูป (ตารางที่ 4) ดังนั้นกลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการ จึงมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มการศึกษา และประชาสัมพันธ์เพื่อยืนยันข้อมูลทางการแพทย์ เพิ่มช่องทางการตลาดและตลาดรับซื้อประจำให้มีแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้ง่าย และเก็บรักษาง่ายให้รณรงค์เผยแพร่ความรู้เรื่องพืชสมุนไพร การใช้ประโยชน์ และสร้างกลุ่มอนุรักษ์พืชสมุนไพรเพิ่มขึ้น ส่งเสริมการผลิตการสร้างมูลค่า เพิ่มเพื่อการใช้ประโยชน์ สร้างรายได้ให้กับชุมชน และพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ ให้เร่งสนับสนุนตรวจสอบ และควบคุมข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพรที่ถูกต้องเข้าสู่ระบบออนไลน์เพิ่มขึ้น ให้ยกระดับหมอพื้นบ้านให้ได้รับการยอมรับที่ได้มาตรฐาน และพัฒนาเครื่องแปรรูปอย่างง่ายให้กับชุมชน (ตารางที่ 4) และสำหรับลักษณะลำดับนิวคลีโอไทด์ของพืชสมุนไพรท้องถิ่นสามารถตรวจสอบได้ด้วยการใช้ไพรเมอร์ 2 ชนิด คือ ITS และ RpoC1 ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดและสรรพคุณพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการพืชสมุนไพร จำนวน 120 ราย

ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	สรรพคุณ
ภายใน			
1	เจตมูลเพลิง	*Plumbago indica* L.	ช่วยบำรุงธาตุ บำรุงไฟธาตุในร่างกาย ใช้เป็นยาขับเลือด
2	เปราะหอม	*Kaempferia galanga* L.	ท้องอืดท้องเฟ้อ บรรเทาอาการไข้ ร้อนในกระหายน้ำ แก้พิษหัด พิษอีสุกอีใส กระตุ้นการนอนหลับ
3	เห็ดแครง	Schizophyllum commune	ต้านมะเร็ง ต้านเนื้องอก ต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งการอักเสบ
4	กระถิน	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	ถ่ายพยาธิ
5	กระทือ	*Zingiber zerumbet* L.	ต้านแบคทีเรียและไวรัส ต้านการอักเสบ รักษาร้อนใน ขับปัสสาวะ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ
6	กระวาน	*Elettaria cardamomum* (L.) Maton	บำรุงธาตุในร่างกาย
7	ขลู่ หรือ วัวหาย	*Pluchea indica* (L.) Less.	ต้านอนุมูลอิสระ แก้ริดสีดวงทวาร
8	ขิงแห้ง	*Zingiber ligulatum* Roxb.	แก้ไข้ ขับลม ยับยั้งเซลล์มะเร็งปอด
9	คลุ้ม	*Schumannianthus dichotomus* (Roxb.) Gagnep.	โรคทางเดินปัสสาวะอักเสบ
10	จันทน์เทศ	*Myristica fragrans Houtt.*	ต้านการอักเสบ
11	จุกโรหินี	*Dischidia major* (Vahl) Merr.	แก้อาการร้อนในกระหายน้ำ ลดความร้อนในร่างกาย
12	ชาพระ หรือ หางเสือ	*Flemingia stricta* Roxb. ex W.T. Aiton	ขับเลือดเสีย ต้านเชื้อแบคทีเรีย
13	ชุมเห็ดเทศ	*Senna alata* (L.) Roxb.	ยาระบาย แก้ท้องผูก บำรุงหัวใจ ช่วยเจริญอาหาร ลดน้ำตาลในเลือด แก้ดีซ่าน
14	ดีปลีเชือก	*Piper retrofractum* Vahl.	บำรุงธาตุ ขับลมในลำไส้ แก้ปวด กระเพาะ แก้ไอ
15	ตดหมูตดหมา หรือ กระพังโหม	*Paederia pilifera* Hook. f.	แก้ปวดฟัน ลดไข้ ขับปัสสาวะ แก้ท้องเสีย ขับพยาธิไส้เดือน
16	น้ำนมราชสีห์	Euphorbia hirta L.	ขับปัสสาวะ แก้ไอ ไข้ แก้หืด
17	ผักเชียงดา	*Gymnema inodorum* (Lour.) Decne.	ลดน้ำตาลในเลือด สารต้านอนุมูลอิสระ บำรุงสายตา แก้ตาฝ้าฟาง แก้อาการระคายเคืองตา
18	ผักหนาม	*Lasia spinosa* (L.) Thwaites	ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ

ตารางที่ 1 ชนิดและสรรพคุณพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการพืชสมุนไพร จำนวน 120 ราย (ต่อ)

ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	สรรพคุณ
19	พลับพลึงธาร	*Crinum thaianum* J. Schuize	บรรเทาอาการปวดศรีษะ ขับเสมหะ
20	พลูคาว	*Houttuynia cordata* Thunb.	โรคเบาหวาน ต้านการอักเสบ ยับยั้งเซลล์มะเร็ง
21	ฟ้าทะลายโจร	*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees	แก้ไข้ทั่วไป ระงับอาการอักเสบ ไอ เจ็บคอ ติดเชื้อ ปวดท้อง
22	ยอนก	*Morinda citrifolia*	บำรุงกำลัง
23	ย่านาง	*Limacia triandra Miers*	ยาอายุวัฒนะ ต้านอนุมูลอิสระ ลดความดันโลหิด บำรุงตับ ไต แก้อ่อนเพลีย แก้ชักเกร็ง
24	ว่านเปราะหอม	*Acorus calamus* L.	กระตุ้นการนอนหลับ
25	ว่านกีบแรด	*Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm.	อาการไข้ร้อนในกระหายน้ำ แก้พิษหัด พิษอีสุกอีใส ยาบำรุงกำลัง
26	ว่านมหาหงส์	*Hedychium coronarium* J. Koenig	แก้กษัย ไตพิการ บำรุงกำลัง ยาอายุวัฒนะ
27	ว่านสาวหลง	*Amomum biflorum* Jack	ขับปัสสาวะ ช่วยต้านอนุมูลอิสระ และช่วยชะลอความแก่
28	ว่านหอมแดง	*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.	ขับลมในกระเพาะอาหารและลำไส้ แก้หวัด ขับปัสสาวะ แก้บิด บำรุงโลหิต
29	สำมะเงา	*Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn.	ยาแก้ไข้หวัด ตัวร้อน ไข้มาลาเรีย
30	หญ้าไผ่น้ำ	*Tradescantea fluminensis*	ล้างไต
31	หญ้าขัด	*Sida rhombifolia* L.	บำรุงปอด ฆ่าเชื้อโรค ช่วยแก้พิษ
32	หญ้าพันงู	*Cyathula prostrata* (L.) Blume	รักษาโรคตาลซาง อาการไอ
33	หญ้าลิ้นงู	*Oldenlandia corymbosa* L.	ปกป้องและลดความเป็นพิษต่อตับ ต้านเซลล์มะเร็ง
34	หญ้าหนวดแมว	*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.	รักษาโรคเบาหวาน, ลดความดันโลหิต ขับปัสสาวะ แก้ปวดเมื่อย
35	หนาด	*Blumea balsamifera* (L.) DC.	บำรุงกำลัง ทำให้เจริญอาหาร
36	หนุมานประสานกาย	*Schefflera leucantha* R. Vig.	รักษาอาการหอบหืด ภูมิแพ้ ขับเสมหะ ปอดอักเสบ วัณโรค แก้ไอกระเพาะ
37	หมากหมก หรือ ผักพูม	*Lepionurus sylvestris* Bl.	บำรุงกำลัง ขับปัสสาวะ
38	หูเสือ	*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.	แก้ไข้หวัดในเด็ก แก้โรคหืด
39	อ้อยแดง	*Saccharum officinarum* L.	ขับปัสสาวะ รักษาโรคนิ่ว แก้ช้ำบวม แก้เบาหวาน แก้ไอ ขับเสมหะ

ตารางที่ 1 ชนิดและสรรพคุณพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการพืชสมุนไพร จำนวน 120 ราย (ต่อ)

ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	สรรพคุณ
40	อัคคีทวาร	*Clerodendrum serratum* (L.) Moon var. serratum Schau.	รักษาริดสีดวงทวาร
ภายนอก			
1	ทองพันชั่ง	*Rhinacanthus nasutus* (L.) Kurz	กลาก เกลื้อน ผดผื่นคัน
ภายใน และภายนอก			
1	กะเม็ง	*Eclipta prostrata* (L.) L.	รักษาริดสีดวงทวาร กลากเกลื้อน แผลในกระเพาะอาหาร
2	ดองดึง	*Gloriosa superba* L.	แก้ปวดข้อ โรคเรื้อน โรคมะเร็ง โรคผิวหนัง
3	กระบือเจ็ดตัว	*Excoecaria cochinchinensis* Lour.	รักษาไข้ ขับน้ำคาวปลา แก้ฟกช้ำ ขับเลือดเสีย
4	เท้ายายม่อม	*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze	บำรุงกำลัง แก้อ่อนเพลีย ขับเสมหะ รักษาแผลในกระเพาะ แก้ผดผื่น
5	ฝิ่นต้น	*Jatropha multifida* L.	แก้พิษแมลงกัดต่อย แก้ลม บำรุงเลือด แก้ท้องร่วง แก้ปวดเมื่อย
6	สลอดน้ำ	*Croton tiglium* L.	แก้โรคเรื้อน ขับเสมหะ ขับโลหิต ขับลม
7	ผักกาดน้ำ	*Plantago major* L.	แก้ร้อนใน เจ็บคอ ขับปัสสาวะ แก้นิ่ว แมลงกัดต่อย
8	ขมิ้นชัน	*Curcuma longa* L.	ต้านอนุมูลอิสระ รักษาโรคเบาหวาน ลดคลอเลสเตอรอล รักษากรดไหลย้อน รักษาสิว แก้การอักเสบของผิวหนัง
9	ข่าลิง	*Alpinia conchigera*	ยับยั้งการเกิดมะเร็ง ลดน้ำตาลในเลือด แก้หวัด ไอ เจ็บคอ ขับพยาธิ แก้ปวดท้อง ขับลมในลำไส้ แก้ฝีดาษ เกลื้อน
10	ปุดใหญ่	*Etlingera coccinea* (Blume) S. Sakai & Nagam.	ใช้ปิดแผลห้ามเลือด แก้ปวดท้อง แก้โรคกระเพาะ
11	พญาว่าน	*Curcuma* sp.	แก้พิษเบื่อเมา รักษาโรคผิวหนัง

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณสารสำคัญในพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบน 21 ชนิด

ที่	ชื่อสารสำคัญ	พืชสมุนไพร	ปริมาณสารสำคัญ
1	Andrographolide	ฟ้าทะลายโจรเกาะสมุย	5.30+0.01%w/w
2	Curcumin	ขมิ้นชันพนม	711.58+4.21 mg/100mg
3	Kaempferol	จันทน์เทศ	7.12%
4	Terpinene-4-ol	เปราะหอมสงขลา	1.13%w/w
5	Total curcuminoid	ขมิ้นด้วง	17.99+0.46 mg/100mg
6	Total flavonoids	ดองดึง	< 0.05 mg/100mg
		ข่าลิง	< 0.30 mg/100mg
		พลับพลึงธาร	< 0.30 mg/100mg
		ขิงแห้ง	0.04+0.01 mg/100mg
		ผักกาดน้ำ	0.05+0.00 mg/100mg
		ชาพระ หรือ หางเสือ	0.26+0.01 mg/100mg
		ขลู่	0.48+0.00 mg/100mg
7	Total phenolics	อ้อยแดง	0.07+0.01 mg/100mg
		เปราะหอม	0.12+0.01 mg/100mg
		ขิงแห้ง	0.18+0.01 mg/100mg
		ข่าลิง	0.27+0.01 mg/100mg
		ดองดึง	0.33+0.01 mg/100mg
8	Total phenolics	พลับพลึงธาร	0.47+0.03 mg/100mg
		สำมะเงา	0.51+0.03 mg/100mg
		ขลู่	2.10+0.10 mg/100mg
		ว่านหอมแดง	2.20+0.07 mg/100mg
		ว่านกีบแรด	2.58+0.05 mg/100mg
		หนุมานประสานกาย	2.80+0.10 mg/100mg
		กระบือเจ็ดตัว	3.98+0.14 mg/100mg
		อัคคีทวาร	4.83+0.04 mg/100mg
		หญ้าลิ้นงู	6.31+0.17 mg/100mg
9	Total glucan	เห็ดแครง	0.2996+0.0004 mg/100mg
10	β-glucan	เห็ดแครง	0.2966+0.0004 mg/100mg
11	α-glucan	เห็ดแครง	0.0029+0.0004 mg/100mg

ตารางที่ 3 ร้อยละการยอมรับใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรของกลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการพืชสมุนไพรในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 120 ราย

ที่	รายการ	ร้อยละ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
1	ชะลอโรค	82.93	14.63	2.44
2	ใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบัน	78.86	19.51	1.63
3	รักษาโรค	70.73	26.83	2.44
4	ทดแทนยาแผนปัจจุบัน	32.52	36.59	30.89

ตารางที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับพืชสมุนไพร จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิต ผู้ใช้ประโยชน์ และผู้ให้บริการพืชสมุนไพรในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 120 ราย

หมวด	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ร้อยละ
ปัญหา/ข้อจำกัดการใช้พืชสมุนไพร	1.วัตถุดิบหายาก ผลิตได้น้อย	39.17
	2.ความสะอาดและการปนเปื้อนของวัตถุดิบ	34.17
	3.ไม่มีข้อมูลการตกค้างและผลข้างเคียงต่อร่างกาย	32.00
	4.ไม่มีแหล่งความรู้เกี่ยวกับสรรพคุณที่น่าเชื่อถือ	24.00
	5.บริโภค/อุปโภคได้ยาก	10.83
	6.ออกฤทธิ์ช้า	10.00
	7.ราคาผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยสูง	8.33
	8.อายุเก็บรักษาสั้น	7.50
	9.การถ่ายทอดภูมิปัญญามีน้อย	6.67
	10.วิธีการปรุงยุ่งยาก	5.00
	11.มีตลาดจำหน่ายน้อย ราคาถูก	3.33
	12.ต้องใช้สมุนไพรหลายชนิดในการปรุงสูตรยา	2.50
	13.ขาดเงินทุนในการผลิตและแปรรูป	1.67
ข้อเสนอแนะการพัฒนาพืชสมุนไพร	1.เพิ่มการศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อยืนยันข้อมูลทางการแพทย์	52.50
	2.เพิ่มช่องทางการตลาดและตลาดรับซื้อประจำ	40.83
	3.แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้ง่าย และเก็บรักษาง่าย	35.00
	4.รณรงค์ เผยแพร่ความรู้เรื่องพืชสมุนไพร การใช้ประโยชน์ และสร้างกลุ่มอนุรักษ์พืชสมุนไพรเพิ่มขึ้น	34.17
	5.ส่งเสริมการผลิต สร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการใช้ประโยชน์ สร้างรายได้ให้กับชุมชน และพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์	34.17
	6.ให้เร่งสนับสนุนตรวจสอบ และควบคุมข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรที่ถูกต้องเข้าสู่ระบบออนไลน์เพิ่มขึ้น	25.88
	7.ให้ยกระดับหมอพื้นบ้านให้ได้รับการยอมรับที่ได้มาตรฐาน	18.33
	8.พัฒนาเครื่องแปรรูปอย่างง่ายให้กับชุมชน	15.00

(1) ITS

CCGNGGGACTGCGGAAGGATCATTGTCGATGCCTTGAGAATCAATTGGACCGGCGAACTTGTTTGTCTATACCCATTGGGTCTGG
AGGAGGCGTTCAACGACGCCCCCTCCTCTCTCGAGTCGGGGGCGGAGGCGGTCGTGCCTTGCTCGGCCGGCTCTTTTCCCGACAAA
ACACAAACCCCGGCGCTTCGTGCGCCAAGGAATTCAAAACTGTTAAGCGCAGCATAGTGGACCTGGAGACGGCGTTCCGCGGGTG
TTGTGGCGACATGAGTTATCTAAAATGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATA
CTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCACTAGGTTGAGGGCACGCCTG
CCTGGGTGTCACGCGTCGTTACCCCCCAGCAATGAGACGTTGCGTGGGGTGCATGATGGCCTCCCGCGAGCGTTGTCTCGTGGTT
GGTTGAAAATTGAGTTCACGGCTGAGCGTGCGGTGGCCAAACGGTGGATGAGTAATGCTCGATGCCGGCCACGTGCACGTCTGTG
TCGGATTTGGACCCTTGACCTCGTGCGTCTTTTACTTGGACGCCTCTAACGAGACCTCAGGTCAGGCGGGGCTACCCGCTGAGTT
TAAGCATATCAATAAGCGGAGAAAAAAAAAACTAA

(2) ITS

AGGACTGCCGTAGGATCCATTAGTTCCACACCTAGCATAGCATAACGACCCGAGAACCTGTACAAACCGTCTGGTGTCATAGGGG
TCAGGCTTATGTTTGACCGTTGTGGTGCCTTGTTGATTTGCCATCCACGGTTCCCTTTGGGGTCTCCTGGGCGTCAAATCAACACA
ACAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGAGAACTTAACTTAAGAAGGGCTTATGCCATGCCACCACGTTCGCGATGGTGTGC
ATGACATGTGGCTTCTTTGTAACCAAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGC
GATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTCGGCCAAGGGCACG
TCTGCCTGGGCGTCACGTATTGCGTCGCCCCCTCATCGTGCTTCCCTTACGGGGATACACGGGGTGGGGCGGATATTGGTCTCCC
GTTCTTATGGTATGGATGGCCAAAATAGGAGTCCCCTTGACGGACGCACGACAAGTGGTGGTTGACTAAACCTTTGTCTCGTGTC
GTGTGTTTTTAGCCGTGAGGGAAGGCAACACAAAAAACCACAACGTGTCGTCTTGTGACGATGCTTCGACCGCGACCCCAGGTCA
GGCGGGACTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGAAAAAGAAAACCAAAA

(3) RpoC1

CCCAGCTGGAACGGGTCGATTATTCGGGACGTTCCGTCATTGTCGTAGGCCCTTCGCTTTCATTACATCAATGTGGATTACCTCGA
GAAATAGCAATAGAGCTTTTCCAAACATTTGTAATTCGCGGTCTAATCAGACAACATGTTGCTTCTAACATAGGGATTGCTAAAAG
CAAAATTCGGGAAAAAGAACCCATTGTCTGGGAAATACTTCAAGAAGTTATGCAGGGACATCCTATATTGTTAAATAGAGCACCTA
CCCTGCATAGATTAGGCATACAGGCGTTCCAACCCATTTTAGTGGAGGGGCGCGCTATTTGTTTACACCCTTTAGTTTGTAAGGGC
TTCAATGCAGACTTTGATGGGGATCAAATGGCTGTTCATGTACCTTTATCTTTGGAAGCTCAAGCAGAGGCTCGTTTACTTATGTT
TTTCTCAAAAA

(4) RpoC1

ACGACTGGAACGGGTCGATATTCAGGCCGTTCCGTCATTGTCGTAGGTCCTTCACTTTCATTACATCGATGTGGATTGCCGCGTGA
AATAGCAATAGAGCTTTTTCAGACATTTGTAATTCGTGGTCTAATTAGACAACATCTTGCTTCGAACATAGGAGTTGCTAAGAGTA
AAATTCGGGAAAAAGAACCGATTGTATGGGAAATACTGCAGGAAGTTATGCATGGGCATCCTGTATTGCTGAATAGAGCACCTACT
CTGCATAAATTGGGCATACAGGCATTCCAGCCCATTTTAGTGGAGGGGCGTGCTATTTGTTTACATCCATTAGTTTGTAAGGGATT
CAATGCAGATTTTGATGGGGATCAAATGGCTGTTCATGTACCCTTATCTTTGGAGGCTCAAGCGGAGGCTCGTTTACTTATGTTTT
TCTCAAAA

(5) RpoC1

CCACTGGAACGGGTCGATTACTCAGGGCGTTCCGTCATTGTCGTAGGTCCTTCACTTTCATTACATCGATGTGGATTGCCACGCGA
AATAGCAATAGAGCTTTTCCAGACATTTGTCATTCGTGGTCTAATTAGACAACATCTTGCTTCGAACATAGGAGTTGCTAAGAGTA
AAATTCGAGAAAAAGAACGGATTGTATGGGAAATACTGCAGGAAGTTATGAAGGGGCATCCTGTATTGCTGAATAGAGCACCCAC
TCTGCATAAATTGGGCATACAGGCATTCCAGCCCATTTTAGTGGAGGGGCGTGCTATTTGTTTACATCCATTAGTTTGTAAGGGAT
TCAATGCAGATTTTGATGGGGATCAAATGGCAGTTCATGTACCCTTATCTTTGGAGGCTCAAGCGGAAGCTCGTTTACTTAAGTTT
TTCTCAAAA

(6) RpoC1

AACNAGCTGGAACGGGTCGATTATTCAGGGCGTTCCGTCATTGTCGTGGGCCCCTCACTTTCATTACATCGATGCGGATTGCCCC
GCGAAATAGCAATAGAGCTTTTCCAGACATTTGTAATTCGTGGTCTAATTAGACAACATCTTGCTTCGAACATAGGAGTTGCTAAG
AGTAAAATTCGGGAAAAAGAACCGATTGTATGGGAAATACTTCAGGAAGTTATGCAGGGGCATCCCGTATTGCTAAATAGAGCAC
CGACTCTGCATAGATTAGGCATACAGGCATTCCAGCCTGTTTTAGTGGAAGGTCGTGCTATTTGTTTACATCCATTAGTTTGTAAA
GGATTCAATGCAGACTTTGACGGGGATCAAATGGCTGTTCATGTGCCTTTATCTTTGGAGGCTCAAGCAGAAGCTCGTTTACTTAA
GTTTTTCTCAAAA

(7) RpoC1

GACGGGTCGATTATTCAAGGCGGTCAGTGATTGTCGTGGGCCCTTCACTTTCATTACATCGGTGTGGATTGCCTCGCGAAATAGC
AATAGAACTTTTCCAGGCATTTGTAATTCGTGACCTAATTAGAAAACATCTTGCTTCGAACATAGGAGTTGCTAAGAGTCAAATTC
GGAAAAAAAAACCGATTGTATGGGAAATACTTCAGGAAATTCTGGATGACCATCCTGTATTGCTGAATAGAGCGCCTACTCTGCAT
AGATTAGGCATACAGGCATTCCTCCCCGTTTTAGTGGAAGGGCGTGCTATTTGTTTACATCCATTAGTTTGTAAGGGCTTCAATGC
AGACTTTGACGGGGATCAAATGGCTGTTCATGTACCTTTATCTTTGGAGGCTCAAGCAGAGGCTCGTTTACTTTT

(8) RpoC1

CCTTCGCTTTCATTACATCAATGTGGATTACCTCGAGAAATAGCAATAGAGCTTTTCCAAACATTTGTAATTCGTGGTCTAATCAG
ACAACATATTGCTTCTAATATAGGGATTGCGAAAAGTAAAATTCGGGAAAAGGAACCGATTGTATGGGAAATACTTCAAGAAGTTA
TGCAGGGGCATCCTGTATTGTTGAATAGAGCACCTACCCTGCATAGATTAGGCATACAGGCGTTCCAACCCATTTTAGTGGAAGGC
CGCGCTATTTGTTTACACCCATTAGTTTGTAAGGGCTTTAATGCAGACTTTGATGGGGACCAAATGGCTGTTCATGTACCTTTATC
TTTGGAAGCTCAAGCGGAGGCTCGTTTACTT

(9) RpoC1

GCCTTCGCTTTCATTACATCAGTGTGGATTACCTCGAGAAATAGCAATAGAGCTTTTACAAACATTTGTAATTTGTGGTCTAATCA
GACAACATGTTGCTTCTAACATAGGAATTGCTAAAAGTAAAATTCGGGAAAAAGAACCCATTGTATGGGAAATACTTCAAGAAGTT
ATGCAGGGGCATCCTGTATTATTGAATAGAGCACCCACCCTGCACAGATTAGGCATACAAGCGTTCCAACCAATTTTAGTGGTTGG
GAGCGCTATTTGTTTACACCCATTAGTTTGTAAGGGTTTCAATGCAGACTTTGATGGGGATCAAATGGCTGTTCATGTACCTTTAT
CTTTGGAAGCTCAAGCGGAGGCTCGTTTACTT

ภาพที่ 1 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วนยีน ITS และ RpoC1 ของพืชสมุนไพรชาพระ (1) ขลู่ (2) คองดึง (3) สำมะเงา (4) อัคคีทวาร (5) หนุมานประสานกาย (6) อ้อยแดง (7) ว่านเปราะหอม (8) และข่าลิง (9) ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

สรุปผล (Conclusion)

จากผลการสำรวจพันธุ์พืชและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ทำให้ได้ข้อมูลพืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษา บำบัดอาการ และโรคของคนในชุมชน โดยความรู้ทางการแพทย์แผนไทย ส่วนใหญ่ได้รับการสืบทอดภูมิปัญญาจากบรรพบุรุษ และจากการสืบค้นตำรา การแนะนำจากหน่วยงานในระบบสาธารณสุข สำหรับข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ และสรรพคุณทางยา (บางชนิดพืชสมุนไพร) ได้จากการสืบค้น 4 เว็ปไซต์ ได้แก่ https://www.samunpri.com, https://medthai.com, http://rspg.or.th และ https://pharmacy.mahidol.ac.th ซึ่งเว็บไซต์ที่ 1-2 เป็นฐานข้อมูลสมุนไพรจากการรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ เว็บไซต์ที่ 3 เป็นฐานข้อมูลสมุนไพรจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และเว็บไซต์ที่ 4 เป็นฐานข้อมูลจากการศึกษาวิจัยโดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ส่วนการตรวจวิเคราะห์สารสำคัญ และสารพันธุกรรมเป็นการจัดทำข้อมูลยืนยันลักษณะเฉพาะของพืชสมุนไพร จึงจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางหรือหน่วยงานตรวจวิเคราะห์ รวมถึงการเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ต้องมีประสิทธิภาพและมีผลการศึกษาวิจัยยืนยัน การศึกษานี้ยืนยันการใช้ไพรเมอร์ยีน ITS ในการหาลำดับนิวคลีโอไทด์เพื่อจัดทำ DNA บาร์โค้ดของพืชแต่ละชนิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hu และคณะ (2019) ในการจำแนกพืชสมุนไพรกล้วยไม้ดิน สกุล Anoectochili ด้วยไพรเมอร์ยีน ITS และรายงานว่าการทำ DNA บาร์โค้ด สามารถใช้จำแนกชนิดได้อย่างแม่นยำ รวมถึงตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว

แต่ในปัจจุบันมีสื่อในการให้ข้อมูลจำนวนมากและเข้าถึงได้ง่าย แต่ขาดการตรวจสอบยืนยันข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ส่งผลให้เกิดการหลงเชื่อจากการโฆษณาได้ ฉะนั้น การศึกษาวิจัยนี้จึงเป็นการเพิ่มข้อมูลพันธุ์ การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพร แนวทางการตรวจวิเคราะห์สรรพคุณและสารพันธุกรรมที่น่าเชื่อถืออีกแหล่งข้อมูล และเพื่อให้ทันท่วงทีกับการขยายพื้นที่ เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจแต่มีการเผยแพร่ความรู้ความสำคัญของพืชสมุนไพรน้อย จึงจำเป็นต้องเร่งให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรท้องถิ่น ให้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด เพื่อเป็นข้อมูลศักยภาพสำหรับเป็นทางเลือกในการรักษาสุขภาพ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดเป็นความหวงแหน เกิดการอนุรักษ์ และสร้างความหลากหลายทางชีวภาพให้กับสภาพแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

โครงการวิจัยเรื่องพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบนเพื่อการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทางยา ซึ่งหน่วยงานสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 และหน่วยงานเครือข่ายคือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ 6 จังหวัด คือ ชุมพร ระนอง พังงา กระบี่ สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกรมวิชาการเกษตรที่ให้โอกาสและทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณคณะผู้บริหารของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 และสำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบพืชสมุนไพรในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐในท้องถิ่น ผู้รับบริการ หมอสมุนไพร ร้านจำหน่ายพืชสมุนไพร และสถานพยาบาลในระบบสาธารณสุข เป็นต้น ที่ให้ข้อมูลเป็นอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่ายสมุนไพร สังกัดมหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจวิเคราะห์พืช และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณทีมงานนักวิจัยและหน่วยงานสนับสนุนของหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจกันในการดำเนินการวิจัยกันอย่างดียิ่ง จนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Cheng, T., Xu, C., Lei, L., Li, C., Zhang, Y. & Zhou, S. 2016. Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. Molecular Ecology Resources. 16(1), 138-149.

Hu, S.J., Yu, H.H., Han, G., Xia, L. & Lin, C.S. 2019. DNA barcoding and rapid identification of the precious herb Herba Anoectochili. Chinese Journal of Natural Medicines. (10), 738-745.

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2559. แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพร ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพฯ. : บจก. ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์.

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2557. สถานการณ์การผลิตและการตลาดพืชสมุนไพร. กรุงเทพฯ. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรุโณทัย ซาววา สุภาวดี ง้อเหรียญ อัญชลี ศรีสุวรรณ ประพิศ วองเทียม และหทัยรัตน์ อุไรรงค์. (2552). การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทยโดยใช้เทคนิค SCAR (Sequence Characterized Amplified Region). ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2552. (น.96-118). สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร.

ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

Genetic Relationship of Thai, Introduced and Hybrid Mangos in Si Sa Ket Horticultural Research Centre

รัชนี ศิริยาน[1*], สมพงษ์ สุขเขตต์ [1], ธวัชชัย นิ่มกิ่งรรัตน์ [1] และ ศจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล [2]

Ratchanee Siriyan[1*], Somphong Sukkhet [1], Tawatchai Nimkingrat [1] and Suchirat Sakuanrungsirikul [2]

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000
[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

[1] Si Sa Ket Horticultural Research Centre, Si Sa Ket 33000
[2] Khon Kaen Field Crop Experiment Center, Khon Kaen 40000
* Corresponding author: E-mail: sisakethort@yahoo.com

Received: October 21,2023;
Revised: July 15, 2024;
Accepted: August 5, 2024

DOI: https://doi.org/10.5564/jtai.v2i2.179

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม 24 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยใช้เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ จำนวน 50 ไพรเมอร์ สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็น เอได้ 48 ไพรเมอร์ พบแถบดีเอ็นเอที่ให้ความแตกต่าง 185 แถบ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่า similarity coefficient แล้วสร้างเดนโดรแกรมด้วยโปรแกรม NTSYS pc 2.1 เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และศึกษาโครงสร้างภายในของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3 สามารถจัดกลุ่มมะม่วงเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย น้ำดอกไม้ ศก.0072 ออสเตรเลีย น้ำดอกไม้สีทองและออนซอน กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย Aroomanis ศก.0083 อกร่องตาเปรื่อง น้ำดอกไม้ตาเลี๊ยบ ศก.0080 ศก.0005A ศก.0005B ศก.0082 ศก.0095 และ Sensation กลุ่มที่ 3 คือ India เล็ก และ Keitte กลุ่มที่ 4 คือ Salam กลม Kensington และ R2E2 กลุ่มที่ 5 คือ Kent และ Lippen กลุ่มที่ 6 และ กลุ่มที่ 7 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Salam ยาว และ India ใหญ่ ตามลำดับ โดยพบว่า มะม่วงลูกผสมเป็นลูกผสมในกลุ่มน้ำดอกไม้ทั้งหมด

คำสำคัญ: ความหลากหลายมะม่วง, ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, การวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรม

Abstract

This study aimed to study on DNA fingerprint of Thai, introduced and hybrid mangos. DNAfingerprint was analyzed in 24 mangos with 50 microsatellite primers.The experiments were studied in 24 Thai, introduced and hybrid mangos. The DNA was amplified by 48 primer pairs which showed 185 polymorphic DNA bands. The DNA bands were analyzed for similarity coefficient and clustering using NTSYS pc 2.1. The genetic analysis and DNA structure were analyzed by STRUCTURE v2.3. According to the dendrogram, mango samples were divided into 7 groups. Group 1 included ‘Namdokmai’, ‘SK0072’, ‘Australia’, ‘Namdokmai Sithong’ and ‘On Son’. Group 2 were ‘Aroomanis’, ‘SK0083’, ‘Okrong Taprueang’, ‘Namdokmai Taliab’, ‘SK0080’, ‘SK0005A’, ‘SK0005B’, ‘SK0082’, ‘SK0095’ and ‘Sensation’. Group 3 included ‘India (small)’ and ‘Keitte’. Group 4 were ‘Salam (round)’, ‘Kensington’ and ‘R2E2’. Group 5 were ‘Kent’ and ‘Lippen’. Group 6 and 7 had only one cultivar as ‘Salam (long)’ and ‘India (big)’, respectively. It was found that hybrid mango varieties were in the entire ‘Namdokmai’ group.

Keywords: Mango variation, DNA fingerprint, Genetic analysis

บทนำ (Introduction)

มะม่วงจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว รับประทานได้ทั้งผลสุกและผลดิบ สำหรับมะม่วงในประเทศไทย มีรายงานไว้ถึง 250 พันธุ์ บางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกัน บางพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกัน บางพันธุ์อาจจะมีชื่อเรียกหลายชื่อแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศที่เป็นแหล่งปลูก จากการที่มีชื่อเรียกแตกต่างกัน ก็เป็นสาเหตุให้เกิดความสับสนในการจำแนกพันธุ์ได้ง่าย (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544)

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI ของมะม่วงที่รวบรวมไว้ และการวิเคราะห์ลักษณะภายนอก พบว่ามีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงได้จัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่างๆ โดยศึกษาจากลักษณะทรงพุ่มต้น ใบ ช่อดอก และผล โดยใช้ลักษณะใบและทรงผลเป็นหลัก และลักษณะอื่นๆ เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มได้เป็น 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแก้ว กลุ่มเขียวเสวย กลุ่มน้ำดอกไม้ กลุ่มหนังกลางวัน กลุ่มอกร่อง กลุ่มพราหมณ์ กลุ่มผลกลม และกลุ่มเบ็ดเตล็ด (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544) ซึ่งการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์โดยใช้ ลักษณะสัณฐานวิทยา (เพียงอย่างเดียว อาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากลักษณะบางลักษณะแยกจากกันได้ยากหรือไม่แตกต่างกัน ลักษณะบางลักษณะอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้น การทราบข้อมูลความแตกต่างในระดับดีเอ็นเอ เพื่อใช้สนับสนุนลักษณะทางสัณฐานวิทยา จะทำให้การจำแนกพันธุ์รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้นการทราบความใกล้ชิดทางพันธุกรรมจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง โดยเฉพาะการสร้างมะม่วงพันธุ์ใหม่จากพันธุ์ลูกผสม ซึ่งต้องการพ่อแม่ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมมาก

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

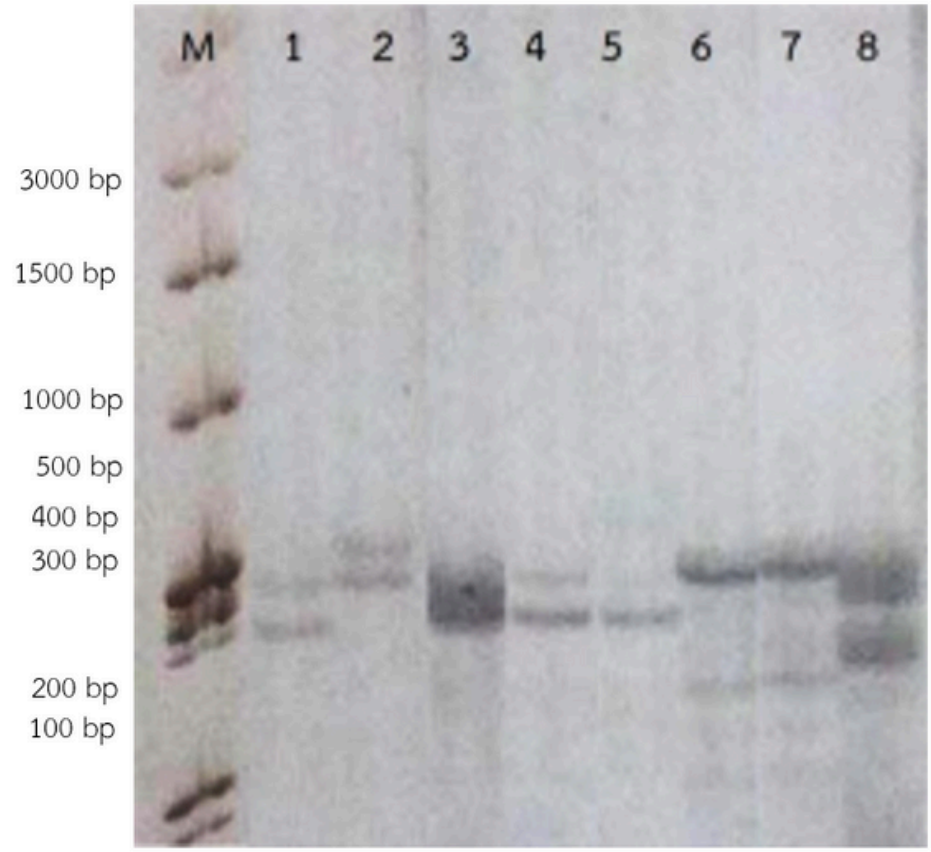
เก็บตัวอย่างใบมะม่วงสายพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 17 พันธุ์ ได้แก่ น้ำดอกไม้ indiaเล็ก indiaใหญ่ Salamกลม Salamยาว Kent Aroomanis น้ำดอกไม้สีทอง ออนซอน ออสเตรเลีย Keitte KensingtonSensation Lippen R2E2 อกร่องตาเปรื่อง และน้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ มะม่วงลูกผสมในกลุ่มน้ำดอกไม้ จำนวน 7 สาย พันธุ์ ได้แก่ ศก.0072 ศก.0080 ศก.0082 ศก.0083 ศก.0095 ศก.0005A และ ศก.0005B นำมาสกัดดีเอ็นด้วยวิธี CTAB วัดปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอ หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยใช้ไพรเมอร์ Microsatellite จำนวน 50 ไพรเมอร์ (Begun et al., 2012) ด้วยเครื่อง PCR ตามวิธีการของ Willams et al. (1990) ในองค์ประกอบพีซีอาร์ ปริมาตร 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ 50 นาโนกรัม 1X PCR buffer $MgCl_2$ 2 มิลลิโมลาร์ dNTP 0.1 มิลลิโมลาร์ primer 0.2 ไมโครโมลาร์ และ Taq DNA polymerase (Promega) 0.5 ยูนิต ใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา พีซีอาร์ดังนี้ Pre-denaturation ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ตามด้วย Denaturation ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที Annealing ที่อุณหภูมิที่เหมาะสมของแต่ละไพรเมอร์ (ตารางที่ 1) นาน 1 นาที และ Extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที ทำปฏิกิริยาจำนวน 40 รอบ และ Final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที หลังจากนั้นนำผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้ (PCR product) มาทำการแยกขนาดดีเอ็นเอ ตรวจสอบผลการปรากฏของแถบดีเอ็นเอ ด้วยเทคนิคโพลีอะคริลาไมด์เจลอิเล็กโตรโฟเรซีส ที่ความเข้มข้น 4.5% ย้อมเจลด้วยซิลเวอร์ไนเตรท ($AgNO_3$) แล้วนำไปวิเคราะห์แถบดีเอ็นเอที่ปรากฏบนแผ่นเจลภายใต้แสงยูวี เปรียบเทียบขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ได้กับดีเอ็นเอมาตรฐาน วิเคราะห์ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยบันทึกการปรากฏหรือไม่ปรากฏของดีเอ็นเอ โดยบันทึกการปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 1 หรือการไม่ปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 0 วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม NTSYS pc2.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) จัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) และศึกษาโครงสร้างภายในของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3

ตารางที่ 1 ไพรเมอร์เบสคู่และอุณหภูมิ Annealing ของไพรเมอร์ Microsatellite 50 ตัว

No.	Primer	Sequences (5'-3')	Annealing temperature (°C)	No.	Primer	Sequences (5'-3')	Annealing temperature (°C)
1	SSR1F	TAA CAG CTT TGC TTG CCT CC	57	26	SSR26F	GCC CTT GCA TAA GTT G	52
	SSR1R	TCC GCC GAT AAA CAT CAG AC			SSR26R	TAA GTG ATG CTG CTG GT	
2	SSR2F	CCA CGA ATA TCA ACT GCT GCC	57	27	SSR27F	TCT AAG GAG TTC TAA AAT GC	52
	SSR2R	TCT GAC ACT GCT CTT CCA CC			SSR27R	CTC AAG TCC AAC ATA CAA TAC	
3	SSR3F	AAA CGA GGA AAC AGA GCA C	50	28	SSR28F	GAC CCA ACA AAT CCA A	52
	SSR3R	CAA GTA CCT GCT GCA ACT AG			SSR28R	ACT GTG CAA ACC AAA AG	
4	SSR4F	AGG TCT TTT ATC TTC GGC CC	55	29	SSR29F	AAA GAT AAG ATT GGG AAG AG	52
	SSR4R	AAA CGA AAA AGC AGC CCA			SSR29R	CGT AAG AAG AGC AAA GGT	
5	SSR5F	TGT AGT CTC TGT TTG CTT C	55	30	SSR30F	TAG GGA TAT AGC TGG AGG	54
	SSR5R	TTC TGT GTC GTC AAA CTC			SSR30R	ACG CAG TAG AAC CTG TG	
6	SSR6F	CAA CTT GGC AAC ATA GAC	51	31	SSR31F	CAG CCT TAT GTG TTG AAG	55
	SSR6R	ATA CAG GAA TCC AGC TTC			SSR31R	AAA CTA AAC AAG CTG AAC C	
7	SSR7F	AGA ATA AAG GGG ACA CCA GAC	52	32	SSR32F	CTT CAT TTC TCC ACT TTT G	54
	SSR7R	CCA TCA TCG CCC ACT CAG			SSR32R	ATG AAA TAC TGG CTG GTT	
8	SSR8F	TTG ATG CAA CTT TCT GCC	53	33	SSR33F	GCG TAA AGC TGT TGA CTA	52
	SSR8R	ATG TGA TTG TTA GAA TGA ACT T			SSR33R	TCA TCT CCC TCA GAA CA	
9	SSR9F	CGA GGA AGA GGA AGA TTA TGA C	56	34	SSR34F	GAG GAA CAT AAA GAT GGT G	53
	SSR9R	CGA ATA CCA TCC AGC AAA ATA C			SSR34R	GAC AAG ATA AAC AAC TGG AA	
10	SSR10F	TGT GAA ATG GAA GGT TGA G	52	35	SSR35F	TAG CTG TTT TGG CCT T	53
	SSR10R	ACA GCA ATC GTT GCA TTC			SSR35R	ATG TGG TTT GTT GCT TC	
11	SSR11F	GTT TTC ATT CTC AAA ATG TGT G	52	36	SSR36F	CCT CAA TCT CAC TCA ACA	55
	SSR11R	CTT TCA TGT TCA TAG ATG CAA			SSR36R	ACC CCA CAA TCA AAC TAC	
12	SSR12F	CTC GCA TTT CTC GCA GTC	56	37	SSR37F	GAC TTG CAG TTT CCT TTT	50
	SSR12R	TCC CTC CAT TTA ACC CTC C			SSR37R	TCA AGA ACC CCA TTT G	
13	SSR13F	GAA CGA GAA ATC GGG AAC	53	38	SSR38F	CCA TTC TCC ATC CAA A	52
	SSR13R	GCA GCC ATT GAA TAC AGA G			SSR38R	TGC ATA GCA GAA AGA AGA	
14	SSR14F	AAC CCA TCT AGC CAA CCC	55	39	SSR39F	TGT CTA CCA TCA AGT TCG	53
	SSR14R	TTG ACA GTT ACC AAA CCA GAC			SSR39R	GCT GTT GTT GCT TTA CTG	
15	SSR15F	TTT ACC AAG CTA GGG TCA	52	40	SSR40F	ATT TTG ATT CCC GTT CT	52
	SSR15R	CAC TCT TAA ACT ATT CAA CCA			SSR40R	ATT CGA TCA TGG TTT TG	
16	SSR16F	GCT TTA TCC ACA TCA ATA TCC	54	41	SSR41F	ATC CCC AGT AGC TTT GT	53
	SSR16R	TCC TAC AAT AAC TTG CC			SSR41R	TGA GAG TTG GCA GTG TT	
17	SSR17F	TAA GCT AAA AAG GTT ATA G	52	42	SSR42F	ACG GTT TGA AGG TTT TAC	50
	SSR17R	CCA TAG GTG AAT GTA GAG AG			SSR42R	ATC CAA GTT TCC TAC TCC T	
18	SSR18F	CGT CAT CCT TTA CAG CGA ACT	56	43	SSR43F	AAG AGG GAA TCT TAA TCA AC	53
	SSR18R	CAT CTT TGA TCA TCC GAA AC			SSR43R	GTC GTT TTG CGT TAG TG	
19	SSR19F	AAT TAT CCT ATC CCT CGT ATC	54	44	SSR44F	GCG TGT CAA TCT AGT GG	52
	SSR19R	AGA AAC ATG ATG TGA ACC			SSR44R	GCT TTG GTA AAA GGA TAA G	
20	SSR20F	CGC TCT GTG AGA ATC AAA TGG T	58	45	SSR45F	GCT CTT TCC TTG ACC TT	52
	SSR20R	GGA CTC TTA TTA GCC AAT GGG ATG			SSR45R	TCA AAA TCG TGT CAT TTC	
21	SSR21F	GTG CGA GGA GAT ATC TGT	56	46	SSR46F	TCA TTG CTG TCC CTT TTC	54
	SSR21R	CTG GTT CTT CAT TGT TGA GAT G			SSR46R	ATC GCT CAA ACA ATC C	
22	SSR22F	TGA GTT GTT GTC CTG CT	52	47	SSR47F	GTA TAA ATC GCG TGC AT	50
	SSR22R	GGT GCT TGT TTC TCG T			SSR47R	AGT TTC CCT CCT TGT ATC T	
23	SSR23F	AAA CAA AGA ATG GAG CA	50	48	SSR48F	TCG GTC ATT TAC ACC TCT	53
	SSR23R	TGG ACT GAA TGT GGA TAG			SSR48R	TTA TTG AGC TTC TTT GTG TT	
24	SSR24F	GAT GAA ACC AAA GAA GTC A	53	49	SSR49F	ACC ACG AAA AGA CAA CTC	53
	SSR24R	CCA ATA AGA ACT CCA ACC			SSR49R	TCA TCT TTG TTA AAT AGG TTA AT	
25	SSR25F	CTT GAA AGA GAT TGA GAT TG	53	50	SSR50F	ATG GAG ACT AGA ATG TAC AGA G	52
	SSR25R	AGA AGG CAG AAG GTT TAG			SSR50R	ATT AAA TCT CGT CCA CAA GT	

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

การสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และมะม่วงลูกผสมในกลุ่มน้ำดอกไม้ ดำเนินการโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในปฏิกิริยาพีซีอาร์ได้และให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่าง จำนวน 185 แถบ จาก 48 ไพรเมอร์ ได้แก่ SSR1, SSR2, SSR3, SSR4, SSR5, SSR6, SSR7, SSR8, SSR9, SSR11, SSR12, SSR13, SSR14, SSR15, SSR16, SSR17, SSR18, SSR19, SSR20, SSR21, SSR22, SSR23, SSR24, SSR25, SSR26, SSR27, SSR28, SSR29, SSR30, SSR31, SSR32, SSR33, SSR34, SSR35, SSR36, SSR37, SSR38, SSR39, SSR40, SSR40, SSR42, SSR43, SSR44,SSR45, SSR46, SSR48, SSR49 และ SSR50 และแถบดีเอ็นเอที่ไม่แตกต่างจำนวน 2 แถบ จาก 2 ไพรเมอร์ ได้แก่ SSR10 และ SSR47 หลังจากนั้นนำแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏจากไพรเมอร์ต่างๆ (ภาพที่ 1) ไปวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม



ภาพที่ 1 Microsatellite ของมะม่วง 8 genotypes กับ SSR 4 ไพรเมอร์
M = 100 bp marker, 1 = 'น้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ', 2 = 'ออนซอน', 3 = 'ศก.0072',
4 = 'ศก.0082', 5 = 'ศก.0095', 6 = 'Salamยาว', 7 = 'Lippen', 8 = 'Kent'

ผลการวิเคราะห์ทางพันธุกรรม พบว่า มะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือพันธุ์อกร่องตาเปรื่องและน้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.96 หรือ 96 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนน้อยที่สุด คือ Salamยาว และ ศก.0005A อกร่องตาเปรื่อง น้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ โดยมีค่าเท่ากับ 0.47 หรือ 47 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2) หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) และศึกษาโครงสร้างภายในของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3 (ภาพที่ 3) สามารถจัดกลุ่มมะม่วงเป็น 7 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม 1 ได้แก่ น้ำดอกไม้ ศก.0072 ออสเตรเลีย น้ำดอกไม้สีทอง และออนซอน

กลุ่ม 2 ได้แก่ Aroomanis ศก.0083 อกร่องตาเปรื่อง น้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ ศก.0080 ศก.0005A ศก.0005B ศก.0082 ศก.0095 และ Sensation

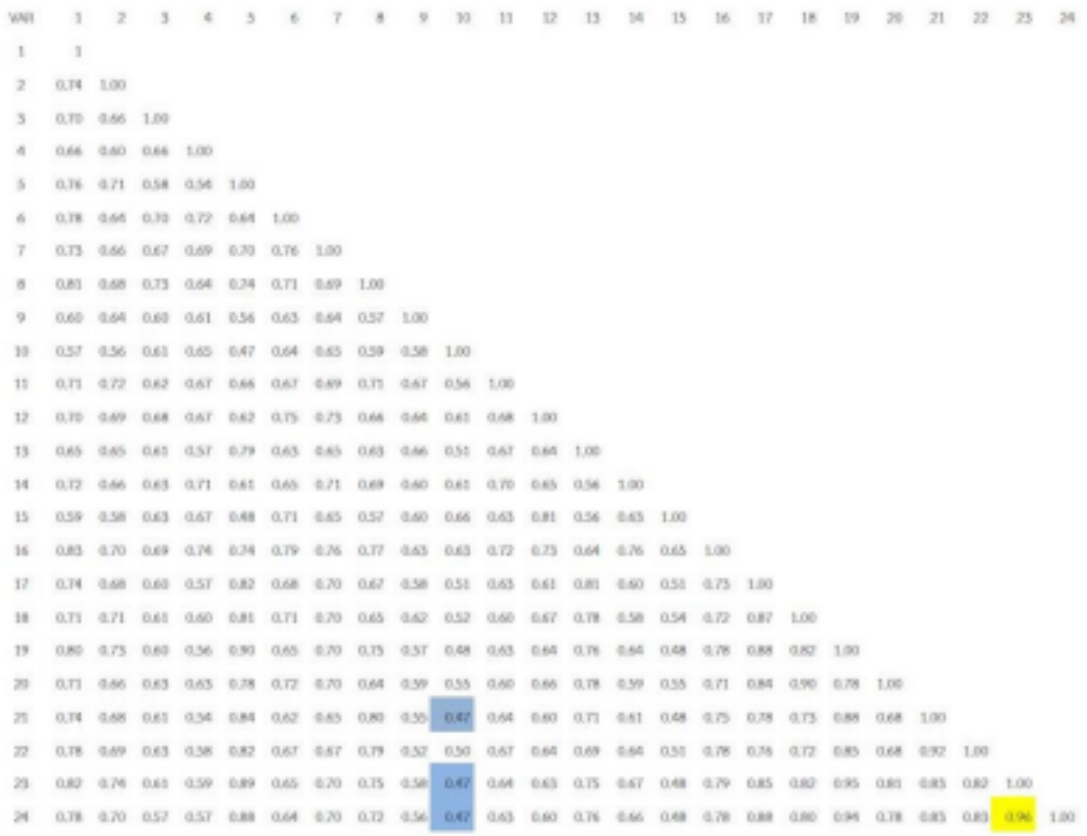
กลุ่ม 3 ได้แก่ India เล็ก และ Keitte

กลุ่ม 4 ได้แก่ Salam กลม Kensington และ R2E2

กลุ่ม 5 ได้แก่ Kent และ Lippen

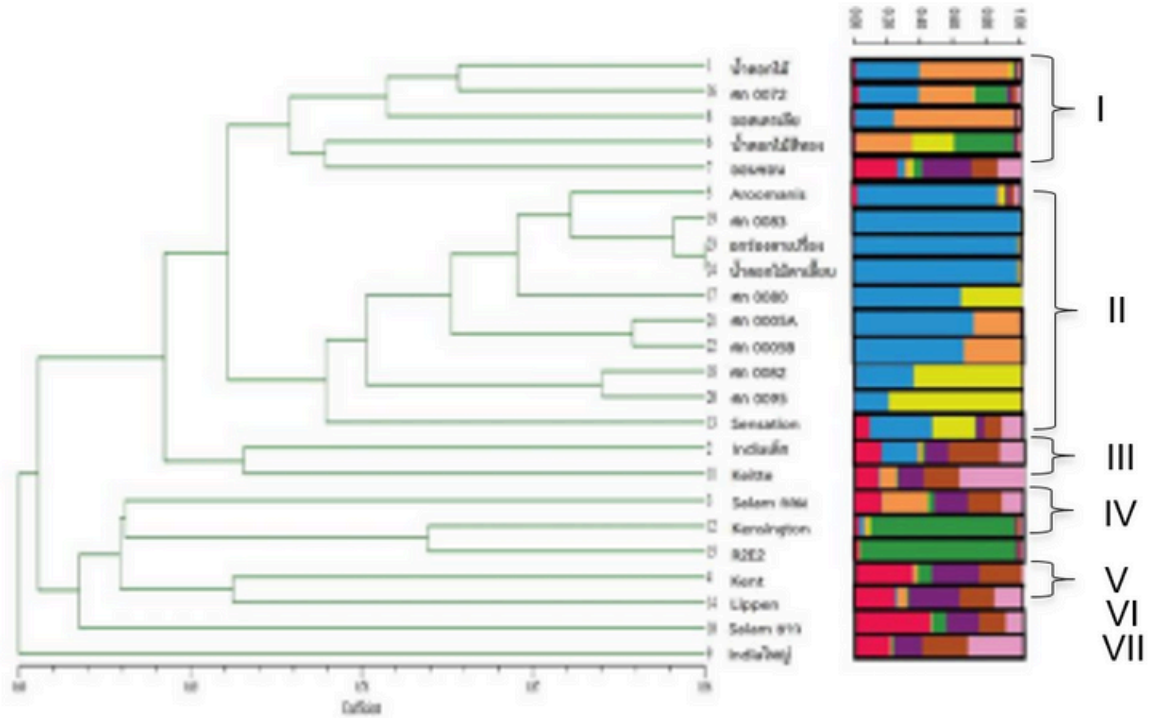
กลุ่ม 6 ได้แก่ Salam ยาว

กลุ่ม 7 ได้แก่ India ใหญ่



Remark: 1 = ‘น้ำดอกไม้’, 2 = ‘India เล็ก’, 3 = ‘Salam กลม’, 4 = ‘Kent’, 5 = ‘Aroomanis’, 6 = ‘น้ำดอกไม้สีทอง’, 7 = ‘ออนซอน’, 8 = ‘ออสเตรเลีย’, 9 = ‘India ใหญ่’,10 = ‘Salam ยาว’, 11 = ‘Keitte’, 12 = ‘Kensington’, 13 = ‘Sensation’, 14 = ‘Lippen’, 15 = ‘R2E2’, 16 = ‘ศก.0072’, 17 = ‘ศก.0080’,18 = ‘ศก.0082’, 9 = ‘ศก.0083’, 20 = ‘ศก.0095’, 21 = ‘ศก.0005A’, 22 = ‘ศก.0005B’, 23 = ‘อกร่องตาเปรื่อง’, 24 = ‘น้ำดอกไม้ตาเลี่ยบ’

ภาพที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของมะม่วง 24 พันธุ์



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างมะม่วง 24 พันธุ์ โดยใช้ Microsatellite markers

มะม่วง เป็นพืชที่มีการผสมข้ามได้ง่ายตามธรรมชาติ ทำให้มีความหลากหลายของสายพันธุ์ มะม่วงพันธุ์ดี หลายพันธุ์เกิดจากการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด และเกิดการคัดเลือกโดยเกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งพันธุ์ส่วนใหญ่เหมาะกับการบริโภคภายในประเทศ การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อให้สามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ จึงต้องมีการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ เพื่อให้ได้มะม่วงพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ การจำแนกพันธุ์มะม่วงจึงต้องการเทคนิคที่มีความแม่นยำ เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่สำหรับปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้น จึงมีการนำเครื่องหมายโมเลกุลชนิด Microsatellite หรือ SSR มาตรวจสอบและจำแนกพันธุ์มะม่วง เนื่องจาก SSR มีความถี่และกระจายอยู่ทั่วจีโนม SSR เป็นบริเวณที่มีความแปรปรวนสูง ทำให้สามารถตรวจพบความแตกต่างได้ ง่ายในแต่ละตำแหน่งของ SSR ซึ่งพบการใช้เครื่องหมาย SSR ในการจำแนกพันธุ์มะม่วงโดย Kumar et al. (2013) ใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR จำนวน 20 ไพรเมอร์ ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วง 10 พันธุ์ สามารถ จัดกลุ่มมะม่วงได้ 3 กลุ่ม กลุ่มที่1 มีมะม่วง 3 พันธุ์และมีความหลากหลายมากที่สุด คือ “Kalepad”, “Neelum” และ “Swarnarekha” กลุ่มที่ 2 มีมะม่วง 1 พันธุ์ คือ “Alphonso” และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย “Rumani”, “Sendura”, “Bangnapalli”, “Himayuddin”, “Mulgoa” and “Bangalora”

Begum et al. (2013) ศึกษาความแปรปรวนของมะม่วงพันธุ์ “Cherukurasam” โดยเก็บรวบรวมผลและใบจาก 30 แหล่งในรัฐ Andhra Pradesh ผลการตรวจสอบด้วยเครื่องหมาย SSR จำนวน 109 ไพรเมอร์ พบว่า มี 25 ไพรเมอร์ที่มี Polymorphic สูง แสดงให้เห็นว่ามะม่วงพันธุ์ “Chinnarasam” ที่ปลูกในรัฐ Andhra Pradesh ไม่ได้เป็นโคลนบริสุทธิ์ แสดงให้เห็นว่า เครื่องหมายโมเลกุลไมโครแซทเทลไลท์สามารถใช้ศึกษาความแปรปรวน ทางพันธุกรรมของมะม่วงได้นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในมะม่วงจำนวน 94 สายพันธุ์ ทำให้ได้เครื่องหมายทางพันธุกรรม 6,856 เครื่องหมาย เมื่อแยกวิเคราะห์ตามโครงสร้างประชากร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มะม่วงอินเดีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อยที่ 1 ได้แก่ “Alphonso”, “Kensington” และ “Zill” กลุ่มย่อยที่ 2 ได้แก่ “Keitt” และ “Books” กลุ่มที่ 2 คือ มะม่วงอินโดจีน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ “แก้วขมิ้น”, “Carabao” และ “Aroomanis” กลุ่มที่ 2 ได้แก่ มะม่วงที่มีแหล่งกำเนิดในไทย เช่น “ตลับนาค” “น้ำดอกไม้ เบอร์ 4” “เขียวเสวย” “หนองแซง” เป็นต้น (หทัยภัทร วงษ์ไทวรรณ, 2563) ซึ่งการใช้ข้อมูลดีเอ็นเอและข้อมูลสัณฐานวิทยา จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงในอนาคต

สรุปผล (Conclusion)

การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม ในมะม่วงจำนวน 24 สายพันธุ์ ประกอบด้วย มะม่วงพันธุ์ไทยกลุ่มน้ำดอกไม้ มะม่วงต่างประเทศ และมะม่วงลูกผสมที่ มีลักษณะคล้ายน้ำดอกไม้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมสามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้เป็น 7 กลุ่ม โดย พบว่าในกลุ่มที่ 1 และ 2 เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยมะม่วงพันธุ์ไทยในกลุ่มน้ำดอกไม้และมะม่วงลูกผสมจาก แม่น้ำดอกไม้ และมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ คือ Sensation และ Aroomanis แสดงให้เห็นถึงความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์กับมะม่วงกลุ่มน้ำดอกไม้ ในขณะที่กลุ่มที่ 3 ถึง 7 ประกอบด้วยมะม่วงพันธุ์ ต่างประเทศทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Begun, H., Reddy, M.T., Malathi, S., Reddy, B.P., Arcahk, S., Nagaraju, J. & Siddiq, E.A. 2012. Molecular analysis for genetic distinctiveness and relationships of indigenous landraces with popular cultivars of mango (Mangifera indica L.) in Andhra Pradesh, India. The Asian and Australian Journal of PlantScience and Biotechnology 6 (1): 24-37.

Begum, H., Reddy, M.T., Malathi, S., Reddy, B.P., Narshimulu, G., Nagaraju, J. & Siddiq, E.A. 2013. Microsatellite analysis of intracultivar diversity in 'Chinnarasam' mango from Andhra Pradesh, India.African Crop Science Journal. 21(2): 109-117.

Fulton, T.M., Chunwongse, J. & Tanksley, S.D. 1995. Microprep protocol for extraction of DNA from tomatoand other herbaceous plants. Plant Molecular Biology Reporter. 13(3): 207-209.

Kumar, M., Ponnuswami, V., Nagarajan, P., Jeyakumar, P. & Senthi, N. 2013. Molecular characterization of ten mango cultivars using simple sequences repeat (SSR) markers. African Journal of Biotechnology. 12(47): 6568-6573.

Williams, J.G.K., Kubbelik, A., Livak, K.J., Rafiski, J.A. & Tinjey, S.V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research. 18: 6531-6535.

สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ. 2546. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช: มะม่วง เล่ม 2. กรมวิชาการเกษตร, จตุจักร, กรุงเทพ.

หทัยภัทร วงษ์ไทวรรณ. 2563. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของมะม่วง. เคหการเกษตร 45: 191-193.

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบของกัญชาสายพันธุ์ต่างประเทศ (Cluster Bomb) และสายพันธุ์ไทย (Thai Stick)

The Antioxidant Activity of Crude Extracts from the Foreign cannabis Strain (Cluster Bomb) and the Thai Strain (Thai Stick)

อริสา โรจนเบญจกุล [1], ภัทรวดี ฉิมเล็ก [2], ญณภัทร วรัทธนาฉัตร [3], คุณพัทธ์ ลามาติพานนท์ [4], ศิรกาญจน์ บูรณวิทยานนท์ [5], บัณฑิตา ปรังประโคน [6], สาธิต เอี่ยมจงจันทร์ [7*]

Arisa Rojanabenjakul [1], Pattarawadee Chimlek [2], Kannapat Waratthanachat [3], Khunnapat Lamatipanont [4], Sirakarn Buranavithyanon [5], Banthita Prangprakhon [6], Sathid Aimjongjun [7*]

[1] โรงเรียนนานาชาติฮาร์โรว์ กรุงเทพมหานคร 10210
[2] โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร 10110
[3] โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต กรุงเทพมหานคร 10500
[4] โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี 12000
[5] โรงเรียนจิตรลดา กรุงเทพมหานคร 10303
[6] โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า กรุงเทพมหานคร 10520
[7] ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

[1] Harrow International School, Bangkok 10210
[2] Srinakharinwirot University Demonstration School Prasarnmit, Bangkok 10110
[3] Saint Joseph Convent School, Bangkok 10500
[4] Satit Bilingual School of Rangsit University, Pathum Thani 12000
[5] Chitralada School, Bangkok 10303
[6] Debsirin Romklao School, Bangkok 10520
[7] Department of Fundamental and Medical Sciences, Faculty of Allied Health Sciences Pathumthani University, Pathum Thani 12000

* Corresponding author: E-mail: sathid.a@ptu.ac.th

Received: February 14, 2024;
Revised: July 11, 2024;
Accepted: August 5, 2024

DOI: https://doi.org/10.5564/jtai.v2i2.743

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดกัญชาจากสองสายพันธุ์ คือ Thai Stick และ Cluster Bomb โดยใช้วิธีการสกัดด้วยสารสกัดตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) และวัดความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ (DPPH assay) และกิจกรรมต้านออกซิเดชันทางการตอบสนองชีวภาพ (FRAP assay) รวมถึงการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ของสารสกัดที่ได้จากช่อดอกใบและลำต้นทั้งสองสายพันธุ์ ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากดอกของ Cluster Bomb มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและยับยั้งอนุมูลอิสระได้มากกว่า Thai Stick ในทั้ง DPPH assay และ FRAP assay อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากใบของ Thai Stick กลับมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และยับยั้งอนุมูลอิสระได้มากกว่า Cluster Bomb ใน FRAP assay โดยสารสกัดจากลำต้นไม่แสดงผลต่างจากสารสกัดจากใบและดอก ดังนั้นการเลือกใช้ส่วนของพืชที่มีสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและยับยั้งอนุมูลอิสระสูงสุด เช่น ดอกหรือใบ และสายพันธุ์ที่สอดคล้องกับสภาวะอากาศจึงเหมาะสมกับการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารหรือเครื่องสำอางหรือยาต่างๆได้ตามที่ต้องการ

คำสำคัญ: กัญชา, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, ลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน, สายพันธุ์ไทย, สายพันธ์ผสมต่างประเทศ

Abstract

This research aims to study the cannabinoid extracts from two strains of cannabis, Thai Stick and Cluster Bomb. Dichloromethane was used for extraction, and the extracts were evaluated for their free radical scavenging ability (DPPH assay), antioxidant activity (FRAP assay), and inhibition of lipid peroxidation. Results showed that the flower extract of Cluster Bomb exhibited higher antioxidant and free radical scavenging properties compared to Thai Stick in both DPPH and FRAP assays. Conversely, the leaf extract of Thai Stick demonstrated higher antioxidant and free radical scavenging abilities than Cluster Bomb in the FRAP assay. Stem extracts did not show significant differences from leaf and flower extracts. Therefore, selecting plant parts with the highest antioxidant and free radical scavenging properties, such as flowers or leaves, depending on environmental conditions, is suitable for use as raw materials in food, cosmetics, or pharmaceutical industries.

Keywords: Cannabis, Antioxidant properties, Lipid peroxidation, Thai strain, Hybrid strains

บทนำ (Introduction)

พืชสกุลกัญชามีสารสำคัญชื่อว่า "cannabinoids" ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นระบบ Endocannabinoid ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมสมดุลของร่างกาย เช่น การควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย การควบคุมการหายใจ การควบคุมความเครียด การควบคุมความเข้มข้นของสารอาหาร การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระบบอื่นๆ (Turner et al., 2017) สาร cannabinoids ที่มีความสำคัญในกัญชา ได้แก่ delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) ที่เป็นสารที่มีความเสี่ยงในเรื่องของการก่อให้เกิดฤทธิ์ทางจิต ส่วน Cannabidiol (CBD) มีส่วนช่วยในการลดอาการอักเสบ ควบคุมความวิตกกังวล และแก้ไขอาการเครียด กัญชายังมีสาร cannabinoids อื่นๆ (Romero-Sandoval et al., 2017) ที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ เช่น Cannabigerol (CBG), Cannabinol (CBN) และ Cannabichromene (CBC) นอกจากนี้ในกัญชายังมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (Turner et al., 2017) การทดลองในห้องปฏิบัติการและการศึกษาต่างๆ พบว่าสาร Cannabinoids มีคุณสมบัติทางการต้านอนุมูลอิสระที่สูง ซึ่งเป็นสารที่ช่วยป้องกันการเกิดพิษของเซลล์จากสิ่งแวดล้อม เช่น สารเคมี แสงแดด และอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดความเสียหายกับเซลล์ของร่างกายได้ มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารต้านอนุมูลอิสระในกัญชา โดยพบว่ากัญชามีสารต้านอนุมูลอิสระอยู่เป็นจำนวนมาก อาทิเช่น วิตามินซี (Vitamin C), วิตามินอี (Vitamin E) และ โพลีฟีออล (Polyphenols) เป็นต้น (Turner et al., 2017) (Zagzoog et al., 2020) (Grof , 2018)

ในปัจจุบันการใช้กัญชาในทางการแพทย์ในประเทศไทย ยังไม่ได้รับการยอมรับเป็นทางการอย่างแพร่หลาย เนื่องจากยังไม่ได้รับการพิสูจน์ว่ามีประสิทธิภาพและปลอดภัยอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ.2564 ได้มีการประกาศของกระทรวงสาธารณสุขยอมรับในการใช้กัญชาในทางการแพทย์โดยมีเงื่อนไขและกฎระเบียบที่ควบคุมเข้มงวด เพื่อป้องกันการใช้กัญชาในทางการแพทย์เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคลหรือใช้ในทางที่ไม่เหมาะสม การใช้กัญชาในทางการแพทย์ในประเทศไทยได้รับความสนใจจากหลายภาคส่วนของสังคม (Assanangkornchai et al., 2022) โดยเฉพาะในการรักษาอาการที่เกี่ยวกับการชัก (Epilepsy) (Huntsman et al., 2020) และอาการปวดเนื่องจากมะเร็ง (Cancer-related pain) (Jett et al., 2018) ซึ่งมีการทดลองใช้กัญชาเพื่อรักษาผู้ป่วยบางรายแล้ว แสดงผลการรักษาที่ดีในหลายกรณี แต่การใช้กัญชาในทางการแพทย์ต้องใช้กับผู้ป่วยที่มีอาการหนักและไม่สามารถรับการรักษาด้วยทางการแพทย์ทั่วไปได้ต้องมีการควบคุมและดูแลตามมาตรฐานของแพทย์และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

การปลูกกัญชาเพื่อการเกษตรในประเทศไทยได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากได้รับการแก้ไขให้เป็นกฎหมายแล้วในบางกรณี โดยมีการออกประกาศของรัฐบาลว่าอนุญาตให้ปลูกกัญชาเพื่อใช้ในการผลิตยาและการแพทย์ได้ เช่น กัญชาที่ใช้ในการรักษาโรคมะเร็งและโรคร้ายแรงอื่นๆ โดยกฎหมายได้กำหนดเงื่อนไขในการปลูกกัญชาอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะเรื่องของปริมาณ THC ในกัญชาที่ต้องไม่เกินระดับที่กำหนดโดยกฎหมาย (Assanangkornchai et al., 2022) การปลูกกัญชาเพื่อการเกษตรในประเทศไทยยังเป็นเรื่องใหม่และยังอยู่ในช่วงการพัฒนาและส่งเสริมการใช้งาน จึงต้องมีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกและการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย และต้องได้รับการวิจัยของสายพันธุ์กัญชาหรือสารสำคัญในกัญชาที่มีส่วนช่วยให้สารออกฤทธิ์ดีที่สุดและเหมาะสมกับการเพาะปลูกในประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำสารสำคัญไปใช้ในการรักษาโรคต่างๆ ดังนั้น การพัฒนายาจากกัญชามีความสำคัญอย่างมาก และได้รับความสนใจจากนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญในด้านการแพทย์ นอกจากนี้สารสกัดจากกัญชามีส่วนผสมที่หลากหลายซึ่งมีฤทธิ์ต่างๆ และมีฤทธิ์ในการป้องกันอันตรายจากอนุมูลอิสระ ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ ต้องการทดสอบพืชสกุลกัญชาสองสายพันธุ์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้สายพันธุ์ต่างประเทศ (Cluster Bomb) สายพันธุ์ไทย (Thai Stick) การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดกัญชา โดยทำการสกัดในส่วนของลำต้น ใบ และดอกในสายพันธุ์ต่างประเทศ (Cluster Bomb) ที่เป็นสายพันธุ์ผสม (hybrid) ระหว่าง Cannabis Sativa L.กับ Cannabis Indica Lam และกัญชาสายพันธุ์ไทย

(Thai Stick) Cannabis sativa L. ด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay, Ferric reducing antioxidant power (FRAP) และเปรียบเทียบปริมาณฤทธิ์ต้าน lipid peroxidation ด้วยวิธี TBARs Assay เพื่อเป็นข้อมูลพิจารณาการใช้สายพันธุ์กัญชาที่สอดคล้องกับบริบทการควบคุมและการใช้ตามมาตรฐานการควบคุมของสาธารณสุข ผนวกเข้ากับบริบทของสิ่งแวดล้อมและการเกษตรเพื่อที่จะพัฒนาสารสกัดจากกัญชาเชิงในอุตสาหกรรม หรือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ และปริมาณของสารสำคัญในแต่ละชนิดของสายพันธุ์ในอนาคต

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างกัญชาได้มาจากฟาร์มสวนกระท่อม ดร. กิ๊ก เพาะปลูกที่ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พืชทั้งสองชนิดปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 และเก็บเกี่ยวในช่วง พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 กัญชาทั้งสองชนิดมีอายุประมาณ 4 เดือนก่อนนำมาทำการทดลอง โดยแยกส่วนลำต้น ดอก และใบของกัญชาทั้งสองชนิดมาตากแห้งธรรมชาติเป็นเวลา 5 วัน จากนั้นนำกัญชาที่แห้งแล้ว 50 กรัมผสมกับตัวทำละลาย Dichloromethane 100 mL และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน นำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มาระเหยในตู้ Fume Hood ละลายสารสกัดตัวอย่างกัญชาอีกครั้งด้วยเมทานอล ให้ได้ปริมาณ 1 มิลลิกรัมต่อ 1 mL และเก็บตัวอย่างสารสกัดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยเตรียมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.6 มิลลิโมลาร์ โดยชั่งสาร DPPH หนัก 0.06 กรัม ละลายด้วยเมทานอลลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 mL ปรับปริมาตรให้พอดีด้วยเมทานอล โดยมีวิธีการดังนี้ ผสมสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ 0-1000 µg/mL กับสารละลาย 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl radical (DPPH) ในเมทานอลที่มีความเข้มข้น 0.6 มิลลิโมลาร์ อัตราส่วน 1:1 วางไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาทีวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ด้วยเครื่องอ่านไมโครเพลต (microplate reader) รายงานผลเป็นค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระของสารสกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยคำนวณจากสมการดังนี้

$$\% \text{ inhibition} = [1-(\text{OD sample}/\text{OD blank})] \times 100$$

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay

Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) โดยใช้ FRAP เป็นอนุมูลอิสระ เริ่มจากปิเปตสารสกัดตัวอย่างมีความเข้มข้นต่าง ๆ 0-1000 µg/mL ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 well plate เติมสารละลาย FRAP ปริมาตร 180 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร สำหรับ blank ใช้เมทานอลแทนสารสกัดตัวอย่าง และแสดงค่าเป็นสารมาตรฐานรายงานผลในหน่วยของ ปริมาณ Fe^{2+}

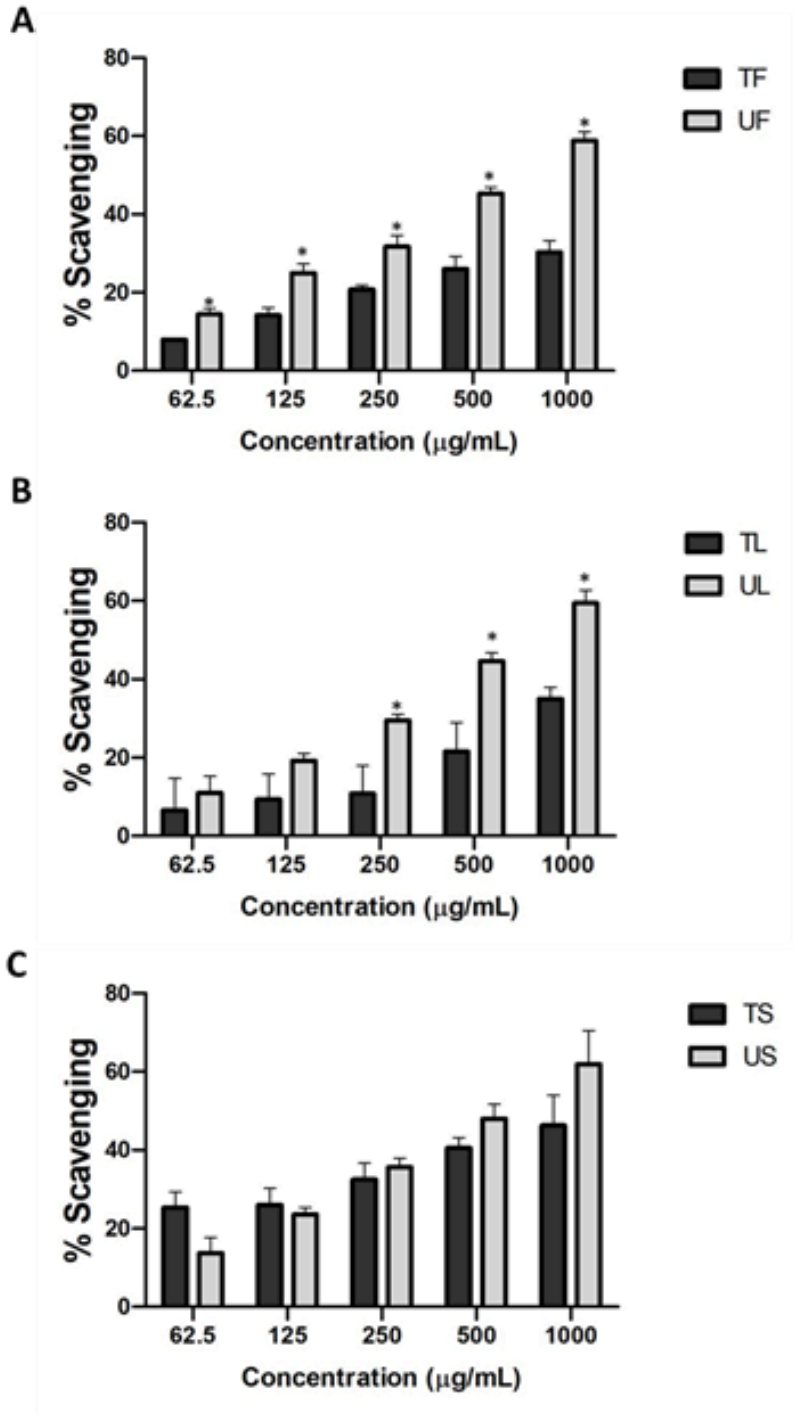
ทดสอบฤทธิ์ยับยั้ง lipid peroxidation ของสารสกัดด้วยวิธี TBARs Assay

การทดสอบปฏิกิริยา lipid peroxidation จะวัดโดย thiobarbituric acid reactive substance (TBARs assay) ใช้ homogenous rat brain เป็นแหล่งไขมัน นำไปวัดปริมาณโปรตีนด้วย BCA assay kit ใช้ porcine placenta 4 mg protein/mL บ่มร่วมกับสารสกัดตัวอย่างมีความเข้มข้นต่าง ๆ 0-1000 µg/mL ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ 37 °C นาน 30 นาที แล้วกระตุ้นการเกิด oxidation ด้วย 0.4 mM ferrous sulfate และ 0.2 mM ascorbic acid จากนั้นเติม TBARs reagent (10% trichloroacetic acid, 1% thiobarbituric acid, 5%HCl และ 1% SDS) แล้ว incubate ที่ 90 °C เป็นเวลา 1 ชม. หลังจากทิ้งให้เย็นนำไปปั่นที่ 5000 rpm 5 นาที และนำส่วนใสไปวัดการดูดกลืนแสงที่ 532 nm

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ radical scavenging activity ของสารสกัดกัญชาสองสายพันธุ์

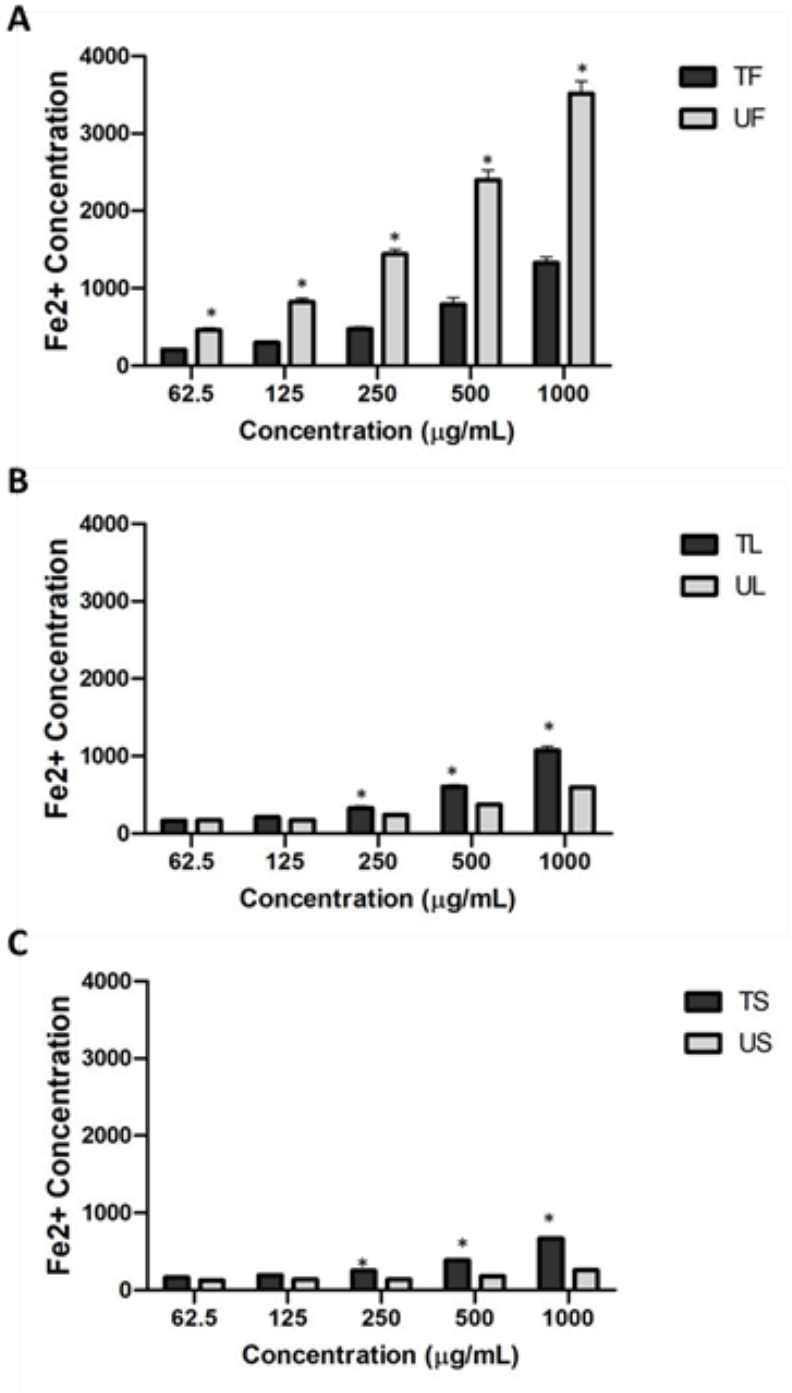
ผลการทดลองพบว่าสารสกัดกัญชาจากส่วนของใบ ดอก และลำต้นสายพันธุ์ Cluster Bomb มีค่า DPPH assay ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสายพันธุ์ Thai Stick โดยค่า % scavenging มีแนวโน้มที่มากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณสารสกัด ไม่ว่าเป็นสารสกัดจากส่วนของใบ ดอก หรือ ลำต้น นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ Cluster Bomb มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าสารสกัดจากสายพันธุ์ Thai Stick (ภาพที่ 1) โดยสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้นสูงสุด (1,000 mg/mL) ของสายพันธุ์ Flower Cluster จะมีค่า % scavenging ประมาณ 60 ในขณะที่สารสกัดจากใบสายพันธุ์ Thai Stick อยู่ที่ประมาณ 40 (ภาพที่ 1B) และยังพบว่าสารสกัดส่วนของดอกที่ความเข้มข้นสูงสุด (1,000 mg/mL) ของสายพันธุ์ Cluster Bomb จะมีค่า % scavenging ประมาณ 60 เช่นเดียวกัน ส่วนสารสกัดจากส่วนของดอกสายพันธุ์ Thai Stick ประมาณ 30 (ภาพที่ 1A) นอกจากนี้ ค่า % scavenging ของสารสกัดที่ได้จากลำต้นของทั้งสองสายพันธุ์มีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันที่ความเข้มข้น 250, 500 และ 1,000 mg/mL และไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญของสารสกัดทั้งสองชนิดดังกล่าว (ภาพที่ 1C) ดังนั้นสารสกัดกัญชาจากสายพันธุ์ Flower Cluster มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า Thai Stick และน่าจะมีแนวโน้มเป็นพืชที่มีศักยภาพในการสกัดสาร ใช้เป็นส่วนประกอบในการพัฒนาสารสำคัญของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหรือยาได้ในอนาคต



ภาพที่ 1 ผลการทดสอบฤทธิ์อนุมูลอิสระของสารสกัดสายพันธุ์ Thai Strick (T) และ Cluster Bomb (U) ที่ความเข้มข้น 62.5-1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (µg/mL) โดยสารสกัดจากดอก (F), สารสกัดจากใบ (L), สารสกัดจากลำต้น (S), TF, สารสกัดจากดอก Thai Strick, UF, สารสกัดจากดอก Cluster Bomb, TL, สารสกัดจากใบ Thai Strick, UL, สารสกัดจากใบ Cluster Bomb, TS, สารสกัดจากลำต้น Thai Strick, US, สารสกัดจากลำต้น Cluster Bomb *มีค่า $p < 0.05$

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Ferric reducing antioxidant power (FRAP) ของสารสกัดกัญชาสองสายพันธุ์

ผลการทดลองพบว่าสารสกัดกัญชาจากส่วนของใบ ดอกและลำต้นของสายพันธุ์ Cluster Bomb และสายพันธุ์ Thai Stick มีค่าปริมาณความเข้มข้น Fe^{2+}ที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณสารสกัดเช่นเดียวกัน ไม่ว่าเป็นสารสกัดจากส่วนของใบ ดอก หรือลำต้น (ภาพที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากดอกของสายพันธุ์ Cluster Bomb มีค่าปริมาณความเข้มข้น Fe^{2+} ที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดจากส่วนของใบและลำต้น โดยสามารถเปลี่ยน Fe^{3+}เป็น Fe^{2+}ที่ความเข้มข้น 1,000 mg/mL ได้ค่าความเข้มข้นของ Fe^{2+} ประมาณ 3500 ในขณะที่ค่าปริมาณความเข้มข้น Fe^{2+}จากสารสกัดส่วนของดอกจากสายพันธุ์ Thai Stick มีประมาณ 1,300 เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นทั้งสองชนิดดังกล่าวยังพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกความเข้มข้น (ภาพที่ 2A) นอกจากนี้ ยังพบว่าสารสกัดจากสายพันธุ์ Thai Stick และ Cluster Bomb ในส่วนของใบและลำต้นมีค่าปริมาณความเข้มข้น Fe^{2+}น้อยมากเมื่อเทียบกับสารสกัดที่ได้จากส่วนดอก โดยมีค่า Fe^{2+}ที่ความเข้มข้นของสารสกัดสูงสุด (1,000 mg/mL) ประมาณ 1000 และยังพบว่าค่า Fe^{2+} ทุกความเข้มข้นของสารสกัดจากสายพันธุ์ Thai Stick มีมากกว่าสารสกัดจากสายพันธุ์ Cluster Bomb (ภาพที่ 2C) ดังนั้นจากการทดลองนี้สามารถบ่งบอกได้ว่าการเป็น reducing power สารสกัดกัญชาจากส่วนของดอกจากสายพันธุ์ Cluster Bomb มีฤทธิ์การเป็นต้านอนุมูลอิสระที่เป็น reducing antioxidant power ยังคงสูงกว่าสายพันธุ์ Thai Stick ถึงแม้ว่าสารสกัดในส่วนของใบและลำต้นของสายพันธุ์ Thai Stick สูงกว่าสายพันธุ์ Cluster Bomb ก็ตามแต่ยังคงอยู่ในปริมาณที่น้อย ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับประกอบหลักอื่นๆ ที่มีฤทธิ์ในการเป็น reducing power ในกัญชงของสายพันธ์ไทยอาจจะมีมากก็ตามแต่อย่างไรค่าปริมาณ Fe^{2+}ของสายพันธ์ Cluster Bomb ในส่วนสารสกัดที่ได้จากดอกยังมีค่าที่มากว่ามากและยังคงมีแน้วโน้มเป็นพืชมีศักย์ในการสกัดสารที่มีฤทธิ์ดีเช่นกัน



ภาพที่ 2 ผลการทดสอบ Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) ของสารสกัดพันธุ์ Thai Strick (T) และ Cluster Bomb (U) ที่ความเข้มข้น 62.5-1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (µg/mL) โดยสารสกัดจากดอก (F), สารสกัดจากใบ (L), สารสกัดจากลำต้น (S) TF, สารสกัดจากดอก Thai Strick, UF, สารสกัดจากดอก Cluster Bomb, TL, สารสกัดจากใบ Thai Strick, UL, สารสกัดจากใบ Cluster Bomb, TS, สารสกัดจากลำต้น Thai Strick, US, สารสกัดจากลำต้น Cluster Bomb, * มีค่า $p < 0.05$

ฤทธิ์ยับยั้ง lipid peroxidation ของสารสกัดกัญชาสองสายพันธุ์

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดกัญชาที่มีความเข้มข้น 500 และ 1,000 µg/mL จะสามารถยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ได้ โดยสารสกัดจากดอกของสายพันธุ์ Thai Stick มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ที่ 20% และ 45% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจาก Cluster Bomb มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ที่ 18% และ 25% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากผลการทดลองนี้เราสามารถสรุปได้ว่าสารสกัดกัญชาจากสองสายพันธุ์นี้สามารถยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ได้ โดย Thai Stick จะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่มากกว่า Cluster Bomb ในการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ในความเข้มข้น 1,000 µg/mL นอกจากนี้สกัดจากส่วนของใบของ Thai Stick มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ไม่แตกต่างกันกับสารสกัดจากส่วนของดอกของสายพันธุ์ Thai Stick ในทั้งสองความเข้มข้นประมาณ คือ 30% และ 40% ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากส่วนของใบของ Cluster Bomb มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation สูงกว่าสารสกัดจากดอกของ Cluster Bomb ในทั้งสองความเข้มข้น คือ 37% และ 42% ตามลำดับ ดังนั้นสารสกัดจากส่วนของใบและดอกของสายพันธุ์ Cluster Bomb อาจจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation สูงกว่า Thai Stick อย่างไรก็ตามสารสกัดจากส่วนของลำต้นของสายพันธุ์ Thai Stick และ Cluster Bomb มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ที่ความเข้มข้น 500 และ 1,000 µg/mL โดยสารสกัดจากส่วนของลำต้น Thai Stick มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ที่ 38% และ 42% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากส่วนของลำต้นสายพันธุ์ Cluster Bomb มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ที่ 41% และ 44% ตามลำดับ โดยสารสกัดจากส่วนของลำต้นสองสายพันธุ์มีค่าการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation สูงกว่าสารสกัดจากส่วนของใบและดอกของสองสายพันธุ์นั้นๆ โดยสามารถสรุปได้ว่าสารสกัดกัญชาสามารถยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ได้ในทุกส่วนของพืช และสามารถใช้เป็นสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้โดยทั่วไป ซึ่งอาจจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสารสกัดเสริมอาหารหรือยาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ในอนาคต

ตารางที่ 1 ผลของฤทธิ์ยับยั้งการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชันของสารสกัดพันธุ์ Thai Strick และ Cluster Bomb ที่ความเข้มข้น 500 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (µg/mL) แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ย ± SEM

Crude extract concentration (µg/mL)	Flowers		Leaves		Stem	
	Thai Strick	Cluster Bomb	Thai Strick	Cluster Bomb	Thai Strick	Cluster Bomb
	% Inhibition		% Inhibition		% Inhibition	
500	22.75±1.54	19.31±3.14	29.78±3.43	36.83±3.05	36.89±3.47	45.10±3.10
1,000	44.29±2.71	26.08±1.25	19.31±1.71	39.89±2.97	43.92±2.27	48.13±2.75

สรุปผล (Conclusion)

สายพันธุ์กัญชา Thai Stick และ Cluster Bomb มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการใช้งานและคุณค่าทางสุขภาพของสองสายพันธุ์นี้ที่โดดเด่นแตกต่างกันไป โดยทั่วไปลักษณะทางกายภาพของกัญชาสายพันธุ์ Thai Stick มีลักษณะที่สูงและแข็งแรง (Somman et al., 2022) ส่วน Cluster Bomb นั้นมีลักษณะที่สั้นและกว้าง และทำให้สายพันธุ์ Thai Stick มักจะมีการเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า Cluster Bomb (Gilbert & Diverdi 2018) ส่วนทางด้านคุณสมบัติทางเคมี ผู้ทดลองได้ทำการการทดสอบฤทธิ์ antioxidant activity ด้วยวิธี DPPH assay พบว่า Cluster Bomb มีฤทธิ์ที่สูงกว่า Thai Stick แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจาก Cluster Bomb สามารถยับยั้งการเกิด free radical ได้มากกว่า Thai Stick โดยเฉพาะเมื่อเข้มข้นสารสกัดเพิ่มขึ้น ในการทดสอบฤทธิ์ antioxidant activity ด้วยวิธี FRAP assay พบว่า Thai Stick มีฤทธิ์ที่สูงกว่า Cluster Bomb แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจาก Thai Stick สามารถลดการเกิด free radical และยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ได้ดีกว่า Cluster Bomb ด้วยคุณสมบัติที่แตกต่างกันของสองสายพันธุ์นี้ การเลือกใช้สายพันธุ์กัญชงจึงต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์และสิ่งที่ต้องการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการตามความต้องการของผู้ใช้งาน

โดยทั่วไป Thai Stick และ Cluster Bomb ทั้งสองสายพันธ์นี้เป็นที่รู้จักกันดี ว่าเป็นสายพันธุ์กัญชงที่นิยมปลูกกันทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะ Thai Stick หรือพันธุ์หางกระรอกเป็นพืชกัญชาที่มีลักษณะลำต้นและใบที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ โดยใบและลำต้นของกัญชงสายพันธ์นี้มีความเรียวยาว ลักษณะใบเป็นแบบยาวแบนและเรียวเล็กน้อย มีสีเขียวเข้มและใบจะมีขนาดใหญ่กว่าสายพันธุ์อื่นๆ มีขนที่ลำต้นเป็นสีแดงเหรอน้ำตาลส้ม ดอกมีขนาดใหญ่และมีความเข้มข้นของ THC สูงกว่าสายพันธุ์อื่น มีกลิ่นหอมอันเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นไปจากสายพันธุ์อื่นๆ จุดเริ่มต้นของสายพันธุ์นี้ พบตามพื้นที่ที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ซึ่งทำให้สายพันธุ์นี้มีความเข้มแข็งและทนทานต่อสภาพอากาศที่มีความหลายหลายได้สายพันธุ์นี้มีต้นกำเนิดมาจากประเทศไทยและสายพันธุ์นี้เคยเป็นที่นิยมในแดววงกัญชาในสหรัฐอเมริกาอย่างมาก

ในช่วงปี 1970 อีกทั้งเป็นสายพันธุ์กัญชาที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และรวมถึงประเทศญี่ปุ่น (Somman et al., 2022) ในขณะที่สายพันธุ์ Cluster Bomb เป็นสายพันธุ์กัญชงที่เกิดมาจากการผสมของสายพันธุ์ Cannabis sativa และ Cannabis indica โดยมีลักษณะลำต้นที่เตี้ยมากกว่าสายพันธุ์ Thai Stick แต่มีอัตราส่วน THC/CBD ที่สูงกว่า ซึ่งทำให้เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในการใช้ทางการแพทย์ (Muro & Castella 2021) และกำลังเป็นที่นิยมในการใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สุขภาพและความงาม เช่น น้ำมันกัญชา ครีมกัญชา และผลิตภัณฑ์สำหรับสุขภาพทางเลือกอื่นๆ (Casiraghi et al., 2020) (Alzeer et al., 2021) (Hsu et al., 2021) สายพันธุ์นี้มีลักษณะใบเลี้ยงเรียวสีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดง และต้นไม่สูง มักจะมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วจึงไม่จำเป็นต้องการเวลานานในการปลูก และยังสามารถปลูกได้หลายฤดู นอกจากนี้พืชนิดนี้ยังมีความต้านทานต่อโรคและแมลงที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ (Jin et al., 2021) ทำให้เกษตรกรสามารถปลูกได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในทางการเกษตรสายพันธุ์นี้นิยมปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวดอกลำต้น เพื่ออุตสหกรรมเส้นใยและใบซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงในตลาดสินค้ากัญชา (Gloss , 2015) (Stepanink & Kanani, 2021)

นอกจากนี้ผู้ทำการทดลองยังพบว่า สารสกัดจากดอกของกัญชงทั้งสองสายพันธุ์มีฤทธิ์มากกว่าสารสกัดที่ได้จากใบและลำต้น เนื่องจากชื่อหรือดอกมีการสะสมของสารสำคัญอย่างสารทุติยภูมิในพืช (secondary metabolites) ที่มีฤทธิ์สูง เช่น โปลิเพนออยด์, ฟลาโวนอยด์, แอนโทไซยานิน และอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) (Siracusa et al., 2023) (Milay et al., 2020) (Melzer et al., 2022) โดยดอกของกัญชงมีสารสำคัญที่พบได้หลายชนิด และบางชนิดอาจพบได้เฉพาะที่ดอกและไม่สามารถพบได้ในใบและลำต้น เนื่องจากดอกเป็นส่วนสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์สารสำคัญที่พบในใบและลำต้น

เนื่องจากดอกเป็นส่วนที่สำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ สารสำคัญที่พบในดอกของกัญชาได้แก่ ไฮโดรคาร์บอน, ไฮโดรไซน์, ไฮโดรกวานอลินิค, ไฮโดรกัมมา-ไลโคลีน, และไทเรชั่น (Jin et al.,2020) (Mhando et al., 2023) ซึ่งเป็นสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต่อการบรรเทาอาการปวด ลดการอักเสบ และช่วยสมดุลระบบประสาท นอกจากนี้ ยังมีสารสำคัญอื่นๆ เช่น โพลิฟีนอล, ฟลาโวนอยด์, และทีทราโคลาโบล ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์สามารถลดอาการปวดและการอักเสบของเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกายได้ (Mhando et al., 2023) (Pantoja-Ruiz et al., 2022) ในส่วนใบของกัญชาและกัญชามีสารสำคัญหลายชนิด โดยที่สารสำคัญที่พบได้บ่อย คือ คานาบีนอยด์, เทอพีนอยด์ และฟลาโวนอยด์ (Tiago et al., 2022) แน่นอนอยู่แล้วว่า Cannabinoid: สารสำคัญที่พบได้ในใบกัญชาได้แก่ THC และ CBD และยังมีกลุ่มของ เทอพีนอยด์สารชนิดหนึ่งที่มีกลิ่นหอม เช่น ไลโมนีน, ไมครีน, ไพนีน, ไลนาออล (Cantele et al., 2020) มีประโยชน์ในการรักษาโรคต่างๆ เช่น ปวดเมื่อยต่างๆ ซึ่งทำให้กัญชามีกลิ่นหอมที่แตกต่างกันไปตามชนิดของ เทอพีนอยด์ รวมถึง ฟลาโวนอยด์ (Anferson et al., 2021) (Wanas et al., 2020) และสารสำคัญที่มีสีสันสวยงาม เช่น cannflavin A, cannflavin B, apigenin ซึ่งมีฤทธิ์ทางยาและมีประโยชน์ในการรักษาโรคต่างๆ เช่น ตับอักเสบ นิ่วในลำไส้ และมะเร็ง (Ibrahim et al., 2010) (Barrett et al., 1986) ส่วนในลำต้นของกัญชามีสารประกอบหลักได้แก่ สารสีและสารสกัด (resin), สารไขมัน, สารต่างๆ (Vastolo et al., 2021) ที่มีส่วนช่วยในการผลิตสารสีและสารสกัด, และสารซึ่งมีฤทธิ์ทางเคมีที่สำคัญอย่าง THC และ CBD ซึ่งเป็นสารสำคัญที่พบในดอกและใบ นอกจากนี้ยังมีสารอื่นๆ เช่น ฟลาโวนอยด์, เทอพีนอยด์, และฟลาโวนอยด์ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชด้วย (Kanabus et al., 2021)

จะเห็นได้ว่าสารสกัดของกัญชงทั้งสองสายพันธุ์จากส่วนต่างๆ พบการออกฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ สาร antioxidant ของกัญชงที่สกัดได้อาจขึ้นอยู่กับสารหลัก major compound และสารรอง minor compound ที่พบได้แตกต่างกันในส่วนต่างๆของต้นพืชทำให้คุณสมบัติที่ได้แตกต่างกัน (Andre et al., 2016) หรืออาจเป็นความสามารถของคุณสมบัติของสาร antioxidant ขึ้นอยู่กับวิธีการทดสอบและสภาวะสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ สารหนึ่งอาจมีคุณสมบัติ antioxidant ที่ดีเมื่อทดสอบด้วยวิธีหนึ่ง แต่อาจไม่มีคุณสมบัตินั้นเมื่อทดสอบด้วยวิธีอื่นๆ (Pellati et al., 2018) (Walsh et al., 2021) โดยปัจจัยอาจรวมถึงความแตกต่างของกลไกลการต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน เช่น scavenging free radicals หรือ chelating metal ions หรือตัวสารที่เป็นตัวกำเนิด radicals หรือ oxidants ของสารสกัดนั้นๆ (Kornpointner et al., 2021)

เป็นที่น่าสนใจว่าสารสกัดส่วนของดอกที่ได้จากกัญชาของสายพันธ์ Thai Stick มีความสามารถในการยับยั้งการเกิด lipid peroxidation มากว่าสายพันธุ์ Cluster Bomb และในขณะเดียวกันกับมีความสามารถในการยับยั้งการเกิดฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Ferric reducing antioxidant power และ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ radical scavenging activity น้อยกว่า Cluster Bomb ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื่องมาจากสารสำคัญ Tetrahydrocannabinol (Δ9-THC) มีปริมาณที่สูงกว่าสายพันธุ์ Cluster Bomb ประมาณ 19 % ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติมีฤทธิ์ยับยั้ง lipid peroxidation ได้ดีโดยมีการทดลองในหนูทดลองสามารถลดการสร้างสาร MDA ที่เป็นผลผลิตสุดท้ายของการเกิด lipid peroxidation ที่พบในสมองหนูได้ (Kubiliene et al., 2021) นอกจากนี้ Δ9-THC ยังมีความสารถในการละลายในสารละลายที่เป็นไขมันได้ดีกว่าจึงเห็นผลในการการยับยั้ง lipid peroxidation ได้ดีกว่าเช่นกัน (Sharma et al., 2012)

โดยสรุปกัญชาทั้งสองสายพันธุ์มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นส่วนของใบ ลำต้นและช่อดอก Thai stick เหมาะเป็นสายพันธุ์ที่ใช้ในทางการแพทย์และควบคุมพิเศษเพราะมีสาร THC/CBD ในระดับที่สูง ส่วน Cluster Bomb ได้รับการเพาะพันธุ์เพื่อวัตถุประสงค์ทางอุตสาหกรรมเพราะมี THC ในระดับต่ำและ CBD ในระดับที่สูง ดังนั้นการเลือกสายพันธุ์ รวมถึงเลือกส่วนต่างๆของพืชนั้นมีส่วนสำคัญที่จะพัฒนาเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ สารสกัดหรือสารตั้งต้นที่จะนำมาพัฒนาเป็นยา โดยผลการศึกษาครั้งนี้อาจเป็นหนึ่งปัจจัยในการหาสายพันธุ์กัญชา เพื่อส่งเสริมทางด้านเศรษฐกิจ และการเกษตรที่อาจจะเอื้อกับวัตถุประสงค์ และศักยภาพของสายพันธุ์กัญชาที่สร้างผลผลิตได้ดีและเหมาะกับสภาวะเพาะปลูกในสายพันธุ์นั้นๆ ซึ่งจะส่งผลดีต่อเกษตรกร ผู้ผลิตหรือต่อยอดผลิตภัณฑ์ธรรมชาติหรือผู้ใช้กัญชาเป็นแพทย์แผนทางเลือกได้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Alzeer, J., Hadeed, KA., Basar, H., Al-Razem, F., Abdel-Wahhab M.A. & Alhamdan Y. 2021. Cannabis and Its Permissibility Status. Cannabis Cannabinoid Res, 6(6): 451-456.

Andre, C.M., Hausman, J.F. & Guerriero, G. 2016. Cannabis sativa: The Plant of the Thousand and One Molecules. Front Plant Sci, 7:19.

Anderson, S.L., Pearson, B., Kjelgren, R. & Brym, Z. 2021. Response of essential oil hemp (Cannabis sativa L.) growth, biomass, and cannabinoid profiles to varying fertigation rates. PLoS One, 16(7): e0252985.

Assanangkornchai, S., Thaikla, K., Talek, M. & Saingam, D. 2022 Medical cannabis use in Thailand after its legalization: a respondent-driven sample survey. PeerJ, 10: e12809.

Barrett, M.L., Scutt, A.M. & Evans, F.J. 1986. Cannflavin A and B, prenylated flavones from Cannabis sativa L. Experientia, 42(4): 452-453.

Cantele, C., Bertolino, M., Bakro, F., Giordano, M., Jedryczka, M. & Cardenia, V. 2020. Antioxidant Effects of Hemp (Cannabis sativa L.) Inflorescence Extract in Stripped Linseed Oil. Antioxidants (Basel), 9(11).

Casiraghi, A., Musazzi, U.M., Centin G., Franze, S. & Minghetti, P. 2020.Topical Administration of Cannabidiol: Influence of Vehicle-Related Aspects on Skin Permeation Process. Pharmaceuticals (Basel), 13(11).

Gilbert, A.N. & DiVerdi J.A. 2018. Consumer perceptions of strain differences in Cannabis aroma. PLoS One, 2018. 13(2): e0192247.

Gloss, D. 2015. An Overview of Products and Bias in Research. Neurotherapeutics, 2015. 12(4): 731-4.

Grof, C.P.L. 2018. Cannabis, from plant to pill. British Journal of Clinical Pharmacology, 84(11): 2463-2467.

Hsu, Y.H., Fang MC., Huang SC., Kao, Y.M., Tseng, S.H. & Wang, D.Y. 2021. Determination of cannabinoids in hemp oil based cosmetic products by LC-tandem MS. J Food Drug Anal, 29(3): 502-509.

Huntsman, R.J., Tang-Wai, R. & Shackelford, A.E. 2020. Cannabis for Pediatric Epilepsy. J Clin Neurophysiol, 37(1): p. 2-8.

Ibrahim, A.K., Radwan, M.M., Ahmed, S.A., Slade, D., Ross, S.A., Elsohly, M.A. & Khan, I.A. 2010. Microbial metabolism of cannflavin A and B isolated from Cannabis sativa. Phytochemistry, 71(8-9): 1014-9.

Jett, J., Stone, E., Warren, G. & Cummings K.M. 2018. Cannabis Use, Lung Cancer, and Related Issues. J Thorac Oncol, 13(4): 480-487.

Jin, D., Dai, K., Xie, Z., & Chen, J. 2020. Secondary Metabolites Profiled in Cannabis Inflorescences, Leaves, Stem Barks, and Roots for Medicinal Purposes. Sci Rep, 10(1): 3309.

Jin, D., Henry, P., Shan, J. & Chen, J. 2021.Classification of cannabis strains in the Canadian market with discriminant analysis of principal components using genome-wide single nucleotide polymorphisms. PLOS ONE, 16(6): e0253387.

Kanabus, J., Bryta, M., Roszko, M., Modrzewska, M. & Pierzgalski, A. 2021. Cannabinoids-Characteristics and Potential for Use in Food Production. Molecules, 26, DOI: 10.3390/molecules26216723.

Kornpointner, C., Martine, A.S., Marinovic, S., Marinovic, S., Haselmair-Gosch, C., Jamnik, P., Schroder, K., Lofke, C. & Halbwirth, H. 2021. Chemical composition and antioxidant potential of *Cannabis sativa* L. roots. Industrial Crops and Products, 165: 113422.

Kubiliene, A., Mickute, K., Baranauskaite, J., Marksa, M., Liekis, A. & Sadauskiene, I. 2021. The Effects of Cannabis sativa L. Extract on Oxidative Stress Markers In Vivo. Life (Basel). 2; 11(7): 647.

Melzer, R., McCabe, P.F. & Schilling, S. 2022. Evolution, genetics and biochemistry of plant cannabinoid synthesis: a challenge for biotechnology in the years ahead. Current Opinion in Biotechnology, 75: 102684.

Mhando, H.B., Sahini, M.G. & Makangara, J.J. 2023. Chemical profiling of Cannabis sativa from eleven Tanzanian regions. Heliyon, 9(5): e15892.

Milay, L., Berman, P., Shapira, A., Guberman, O. & Meiri, D. 2020. Metabolic Profiling of Cannabis Secondary Metabolites for Evaluation of Optimal Postharvest Storage Conditions. Frontiers in Plant Science, 11.

Muro, A., Cladellas, R. & Castellà, J. 2021. Cannabis and Its Different Strains. Exp Psychol, 68(2): 57-66.

Pantoja-Ruiz, C., Restrepo-Jimenez, P., Castañeda-Cardona, C., Ferreiros, A. & Rosselli, D. 2022. Cannabis and pain: a scoping review. Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition), 72(1): 142-151.

Pellati, F., Borgonetti V., Brighenti V., Biagi, V., Biagi, M., Benvenuti, S. & Corsi, L. 2018. Cannabis sativa L. and Nonpsychoactive Cannabinoids: Their Chemistry and Role against Oxidative Stress, Inflammation, and Cancer. Biomed Res Int, : 1691428.

Romero-Sandoval, E.A., Kolano, A.L. & Alvarado-Vázquez, P.A. 2017. Cannabis and Cannabinoids for Chronic Pain. Current Rheumatology Reports, 19(11): 67.

Sharma, P., Murthy, P. & Bharath, M.M. 2012 Chemistry, metabolism, and toxicology of cannabis: clinical implications. Iran J Psychiatry. Fall;7(4):149-56

Siracusa, L., Ruberto, G. & Cristino, L. 2023. Recent Research on Cannabis sativa L.:Phytochemistry, New Matrices, Cultivation Techniques, and Recent Updates on Its Brain-Related Effects (2018-2023). Molecules, 28(8).

Sommano, S.R., Tangpao, T., Pankasemsuk, T., Ponpanumas, V., Phimolsiripol, Y., Rachtanapun, P. & Prasad, S.K. 2022. Growing ganja permission: a real gate-way for Thailand's promising industrial crop? J Cannabis Res, 4(1): 10.

Stepaniuk, P. & Kanani, A. 2021. Selective cannabis strain allergy in a patient presenting with a local allergic reaction. Allergy, Asthma & Clinical Immunology, 17(1): 49.

Vastolo, A., Calabrò S., Pacifico S., Koura, B.I. & Cutrignelli, M.I. 2021. Chemical and nutritional characteristics of Cannabis sativa L. co-products. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl), 105 Suppl 1(Suppl 1): 1-9.

Walsh, K.B., McKinney, A.E. & Holmes, A.E. 2021. Minor Cannabinoids: Biosynthesis, Molecular Pharmacology and Potential Therapeutic Uses. Frontiers in Pharmacology, 12.

Wanas, A.S., Radwan M.M., Chandra S., Lata, H., Mehmedic, Z., Ali, A., Baser, K., Demirci, B. & Elsohly, M.A. 2020. Chemical Composition of Volatile Oils of Fresh and Air-Dried Buds of Cannabis chemovars, Their Insecticidal and Repellent Activities. Natural Product Communications, 2020. 15(5): 1934578X20926729.

Tiago, F.J., Paiva, A., Matias, AA. & Duarte, A.R.C. 2022. Extraction of Bioactive Compounds from Cannabis sativa L. Flowers and/or Leaves Using Deep Eutectic Solvents. Frontiers in Nutrition, 9.

Turner, S.E., Williams, CM., Iversen, L. & Whalley, B. 2017. Molecular Pharmacology of Phytocannabinoids, in Phytocannabinoids: Unraveling the Complex Chemistry and Pharmacology of Cannabis sativa, A.D. Kinghorn, et al., Editors., Springer International Publishing: Cham. 61-101.

Zagzoog, A., Mohamed, K.A., Kim, H.J.J., Kim, E.D., Frank, C.S., Black, T., Jadhay, P.D., Holbrook, L.A. & Laprairie, R.B. 2020. In vitro and in vivo pharmacological activity of minor cannabinoids isolated from Cannabis sativa. Scientific Reports, 10(1): 20405.

ผลของวัสดุปลูกร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอก

Effect of substrate media combined with fertilizer management on growth and yield of Cannabis variety Thai stick

จตุพร ไกรถาวร [1*]
Jathuporn Kraitavorn [1*]

[1] คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung Campus , Phatthalung 93210

* Corresponding author: E-mail: jathuporn@tsu.ac.th, Tel: 0869608804

Received: May 15, 2024;
Revised: August 22, 2024;
Accepted: September 13, 2024

DOI: https://doi.org/10.5564/jtai.v2i2.848

บทคัดย่อ

กัญชาสายพันธุ์หางกระรอกเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยาที่น่าสนใจและมีแนวโน้มที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ในอนาคต การเลือกใช้วัสดุปลูกในท้องถิ่นที่สามารถหาได้ง่ายและมีราคาถูก ร่วมกับการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม จึงเป็นวิธีการผลิตกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกให้มีคุณภาพและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง การทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของวัสดุปลูกร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอก ดำเนินงานทดลอง ณ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2565 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 4 ซ้ำ โดยใช้วัสดุปลูกประกอบด้วย หน้าดิน : มูลวัว : แกลบเผา : ขุยมะพร้าว อัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 : 0.5 : 0.5 ร่วมกับการจัดการปุ๋ยจำนวน 4 ทรีตเมนต์ คือ ทรีตเมนต์ที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Control) ทรีตเมนต์ที่ 2 ใส่มูลวัว อัตรา 3,000 ก.ก./ไร่ ทรีตเมนต์ที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย (CF+Urea) (46-0-0) อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ทรีตเมนต์ที่ 4 ใส่มูลวัว อัตรา 1,500 ก.ก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 12.50 ก.ก./ไร่ และปุ๋ยยูเรีย (CM+CF+Urea) (46-0-0) อัตรา 12.50 ก.ก./ไร่ ผลการศึกษาพบว่าในสัปดาห์ที่ 8 ทรีตเมนต์ที่ 1 มีการเจริญเติบโตสูงสุดทั้งความสูงต้น 265.75 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางต้น 2.14 เซนติเมตร จำนวนข้อ 41.50 ข้อ สูงกว่าทุกทรีตเมนต์และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และส่งผลต่อขนาดทรงพุ่ม 2.26 ตารางเมตร น้ำหนักสดรวม 1,027.28 กรัมต่อต้น และน้ำหนักแห้งรวม 447.47 กรัมต่อต้น สูงกว่าทุกทรีตเมนต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าทรีตเมนต์ที่ 3 ส่งผลต่อพื้นที่ใบสูงสุด 121.13 ตารางเซนติเมตร สูงกว่าทุกทรีตเมนต์ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นการปลูกกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกโดยใช้วัสดุปลูกที่ประกอบด้วย หน้าดิน : มูลวัว : แกลบเผา : ขุยมะพร้าว อัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 : 0.5 : 0.5 และไม่มีการใส่ปุ๋ยตลอดอายุการเก็บเกี่ยว สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่มีคุณภาพสูงสุด มีความคุ้มค่า และปลอดภัยจากสารพิษตกค้างสามารถนำไปใช้

คำสำคัญ: กัญชาสายพันธุ์หางกระรอก, วัสดุปลูก, การจัดการปุ๋ย, การเจริญเติบโต

Abstract

Cannabis (*Cannabis sativa* L.) variety Thai stick is an important herb plant with medicinal properties and is likely to be an economic crop in the future. Used substrate media have easy to find locally and not expensive with suitable fertilizer. So that, this experiment was to study effect substrate media with fertilizer on growth and yield of Cannabis variety Thai stick at the Faculty of Technology and Community Development's research field and laboratory room, Thaksin University Phatthalung Campus. July - October 2022. Complete randomized design (CRD) was designed to include four replications and used growing mediums top soil : cow manure : rice husk ash : coconut flakes in the volume ratio of 2 : 1 : 0.5 : 0.5 with 4 different treatment fertilizer for comparison : treatment 1 no fertilizer (Control) treatment 2 Cow manure at 3,000 kg/rai (CM) treatment 3 Chemical fertilizer (15-15-15) at 25 kg/rai+Urea fertilizer (46-0-0) at 25 kg/rai (CF+Urea) treatment 4 Cow manure at 1,500 kg/rai+Chemical fertilizer (15-15-15) at 12.5 kg/rai +Urea fertilizer (46-0-0) at 12.5 kg/rai (CM+CF+Urea). The result demonstrated that treatment 1 provided the best results, generating a mean figure of stem height (265.75 cm.), stem diameter (2.14 cm) and number of node (41.50 node) showed the significant difference and higher than other treatment, canopy (2.26 m2), total fresh weight (1,027.28 g/plant) and total dry weight (447.47 g/plant) but did not differ significantly. Therefore, cannabis variety Thai stick was grown with used growing mediums top soil : cow manure :rice husk ash: coconut flakes in the volume ratio of 2:1:0.5:0.5 and no fertilizer can be used as a substrate media to promote growth and yield of cannabis variety Thai stick.

Keywords: Cannabis (*Cannabis sativa* L.) variety Thai stick, Substrate Media, fertilizer management, growth

บทนำ (Introduction)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นกัญชาเป็นไม้ล้มลุก มีความสูงตั้งแต่ 1-3 เมตร ลำต้นมีลักษณะเป็นเหลี่ยม ตั้งตรง มีขนาดเล็ก มีขนสีเขียวอมเทาและไม่ค่อยแตกสาขา ใบเดี่ยว รูปฝ่ามือ ออกเรียงตรงข้าม ลักษณะใบแตกออกเป็นแฉกๆ ประมาณ 5-9 แฉก แต่ละแฉกเป็นรูปยาวรีปลายและโคนสอบ ขอบใบทุกแฉกเป็นหยักฟันเลื่อย ขนาดกว้างประมาณ 0.3-1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6-10 เซนติเมตร เป็นแบบแยกเพศ ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียจะแยกกันอยู่คนละต้น ออกดอกเป็นช่อที่ง่ามใบหรือปลายกิ่ง ดอกเป็นสีเหลืองหรือสีเขียว (สุรศักดิ์ อิ่มเอี่ยม และคณะ, 2562) เป็นพืชที่มีสรรพคุณทางยาไทยและประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น รักษามะเร็ง ยากันชัก ลดอาการปวด เนื่องจากมีองค์ประกอบสารเคมีที่สำคัญ สารกลุ่มแคนนาบินอยด์ (Cannabinoids) และสารกลุ่มเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) (พรชัย สินเจริญโภไคย และคณะ, 2564) กัญชาสายพันธุ์ไทยหางกระรอก (Thai stick) เป็นสายพันธุ์แท้ดั้งเดิมขึ้นอยู่ตามธรรมชาติบนเทือกเขาภูพาน จังหวัดสกลนคร ที่ขึ้นชื่อว่ามีคุณภาพดีที่สุด มีปริมาณสารสำคัญ Tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD) ในแต่ละช่วงอายุดอกตามลักษณะสีของไตรโคมแตกต่างกันไปคือ สาร THC ไตรโคม : สีใส 2.4 สีขาวขุ่น 15.8 สีเหลืองอำพัน 10.5 เปอร์เซ็นต์ และสาร CBD ไตรโคม : สีใส 4.6 สีขาวขุ่น 0.7 สีเหลืองอำพัน 0.3 เปอร์เซ็นต์ (หนึ่ง เตียอำรุง และคณะ, 2564) การนำกัญชาไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ จะต้องมีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง การปลูกโดยใช้กระถาง จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตกัญชาแบบปลอดภัย ในการปลูกพืชทั่วไปมักมีการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้กับต้นเพื่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากพืชสามารถดูดและเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แต่การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องทำให้โครงสร้างดินมีปัญหา ปุ๋ยเคมีกลุ่มของปุ๋ยไนโตรเจนกลุ่มแอมโมเนียม เช่น แอมโนเนียมซัลเฟต และยูเรีย เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้ดินเป็นกรด (สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, 2564) ปัจจุบันจึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์มากขึ้น เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์นอกจากมีธาตุอาหารหลักแล้ว ยังมีธาตุอาหารรองด้วย (Sooksawat, 2004) (Khasa et al, 2005) (Calile, 2008) การปลูกพืชในกระถางพืชจะถูกจำกัดขอบเขตอยู่ภายในกระถางเท่านั้น วัสดุปลูกที่นำมาใช้จึงต้องมีความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหารครบถ้วนและเพียงพอ มีความร่วนซุย และอุ้มน้ำได้ดี วัสดุปลูกที่ดีควรมีอัตราส่วนของน้ำและอากาศ ประมาณ 50 : 50 ไม่มีการอัดหรือยุบตัว เมื่อเปียกน้ำหรือใช้ไปนานๆ รากพืชสามารถแผ่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก (Chumthong & Pakdeechanuan, 2019) เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจือปนอยู่ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและภาชนะที่ใช้บรรจุ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุต่ำและเป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง (Nonthakit, 2012) (Supinrach & Supinrach, 2018) และที่สำคัญต้องเป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาถูกและน้ำหนักเบา มีธาตุอหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ได้แก่ มูลวัวที่มีสารประกอบที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไนโตรเจน (N) ทั้งหมด 1.73 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) 0.49 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม (K_2O) ทั้งหมด 0.49 เปอร์เซ็นต์ และธาตุอาหารรอง แคลเซียม (Ca) 0.55 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม (Mg) 0.22 เปอร์เซ็นต์ ซัลเฟอร์ (S) 0.05 เปอร์เซ็นต์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) แกลบเผาเป็นวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มความร่วนซุยของดินอุ้มน้ำได้ดีและดูดซับสารมลพิษต่างๆ มีแร่ธาตุบางชนิด ได้แก่ ซิลากาออกไซด์ $SiO_2$85-97 เปอร์เซ็นต์ โปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O) 2.3 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) 0.5 เปอร์เซ็นต์ อะลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O) 0.4 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมออกไซด์ (CaO) 0.4 เปอร์เซ็นต์ เหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) 0.2 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) 0.1 เปอร์เซ็นต์ (พืชเกษตร.คอม, 2560) ขุยมะพร้าวช่วยให้วัสดุปลูกอุ้มน้ำได้ดีขึ้นและมีสารประกอบที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไนโตรเจน 0.67 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 3,477 ppm และโพแทสเซียม 6,114 ppm (ปรียาภรณ์ แนมใส, 2546) มาผสมกับหน้าดินชุดบางนารา ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารหลัก อินทรียวัตถุต่ำ (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2561) เป็นดินที่หาได้ง่าย

ในท้องถิ่น เพื่อเป็นดินผสมและนำดินผสมร่วมกับการจัดการปุ๋ยแตกต่างกัน ทดลองเปรียบเทียบเพื่อให้ทราบว่าการใช้ดินผสมเพียงอย่างเดียวกับการใช้ดินผสมร่วมกับปุ๋ยชนิดใด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของการกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกในกระถางดีที่สุด

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การเตรียมวัสดุปลูก โดยนำหน้าดินที่ตากแดดให้แห้งเป็นระยะเวลา 7 วัน ผสมกับมูลวัว แกลบเผา และขุยมะพร้าว อัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 : 0.5 : 0.5 หลังผสมคลุกเคล้าให้ส่วนผสมเข้ากันดีแล้วรดสารละลายจุลินทรีย์ EM ช่วยเร่งการย่อยสลาย 1 ลิตร กากน้ำตาล 1 ลิตร และน้ำสะอาด 10 ลิตร รดให้ดินผสมมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ แล้วคลุมด้วยพลาสติกสีฟ้าขาว หมักทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 21 วัน โดยกลับพลิกกองดินผสมเมื่อครบระยะเวลา 7 และ14 วัน เพื่อเพิ่มอากาศให้กับเชื้อจุลินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) จำนวน 4 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยใช้กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว ความสูง 10 นิ้ว เปรียบเทียบการปลูกโดยใช้ดินผสมร่วมกับการจัดการปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Control) ทรีตเมนต์ที่ 2 ใส่มูลวัว ทรีตเมนต์ที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรีย (CF+Urea) ทรีตเมนต์ที่ 4 ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรีย (CM+CF+Urea) นำดินผสมใส่กระถางพลาสติกโดยให้ต่ำกว่าขอบกระถางด้านบน 1 นิ้ว เท่ากันทุกกระถาง จัดเรียงกระถางตามทรีตเมนต์ที่กำหนด ย้ายต้นกล้ากัญชาที่อายุ 20 วัน ปลูกลงกระถางละ 1 ต้น ใส่ปุ๋ยในทรีตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หลังจากย้ายต้นกล้า 14 วัน ครั้งที่ 2 หลังจากย้ายต้นกล้า 21 วัน และครั้งที่ 3 หลังจากย้ายต้นกล้า 28 วันรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เวลาเช้า-เย็น บันทึกการเจริญเติบโตของกัญชาทุกสัปดาห์หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 จนถึงอายุการเก็บเกี่ยว ดังนี้ ความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดความสูงจากลำต้นส่วนเหนือพื้นดินจนถึงข้อสุดท้ายของปลายยอด เส้นผ่าศูนย์กลางต้น (เซนติเมตร) โดยใช้เวอร์เนียร์ คาร์ลิปเปอร์ (Vernier caliper) วัดจากส่วนที่เหนือจากพื้นดิน 5 เซนติเมตร จำนวนข้อ โดยนับจากข้อที่เกิดใบจริงบริเวณโคนลำต้นถึงข้อสุดท้ายของปลายยอด พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) โดยสุ่มเลือกใบกัญชาที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่บริเวนส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนบนของลำต้น จำนวน 3 ใบต่อต้น ขนาดทรงพุ่ม (ตารางเมตร) โดยวัดความกว้างสุดของทรงพุ่มในทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตะวันตก ที่ระดับกึ่งกลางของความสูงต้นแล้วนำข้อมูลความกว้างที่มีหน่วยเป็นเมตรทั้ง 2 ทิศ คูณกันและนำมาคูณกับความสูงต้น ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 70 วันหลังย้ายปลูก โดยเก็บตัวอย่างทุกซ้ำในแต่ละทรีตเมนต์ โดยการถอนต้นให้ติดทั้งรากและลำต้นล้างทำความสะอาดรากให้สะอาด นำมาแยกส่วนต่าง ๆ และบันทึกข้อมูลน้ำหนักสดลำต้นและกิ่งก้าน น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดดอกและเมล็ด และน้ำหนักสดรวม ด้วยเครื่องชั่งพิกัด 3 กิโลกรัม นำชิ้นส่วนสดกัญชาแต่ละชิ้นส่วนบรรจุถุงกระดาษนำเข้าตู้อบลมร้อนเพื่อลดความชื้นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง และทำการบันทึกน้ำหนักแห้งลำต้นและกิ่งก้าน น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งดอกและเมล็ด และน้ำหนักแห้งรวม ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม Statistical Analysis System เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple range test

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

จากการศึกษาเปรียบเทียบความสูงต้นกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกทั้ง 4 ทรีตเมนต์ คือ การปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย การปลูกที่ใส่มูลวัว การปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรีย และการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรีย ส่งผลต่อความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 7 และทุกทรีตเมนต์มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นตามลำดับอายุการปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 8 พบว่าการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้ความสูงต้นสูงสุด 265.75 เซนติเมตร สูงกว่าการปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรีย และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อความสูงต้นกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	stem height (cm.)							
	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Week8
Control	55.38	84.75	120.50	156.25	187.50	218.75	246.16	265.75a
CM	63.50	97.00	136.50	176.00	200.50	225.00	244.38	252.50ab
CF+Urea	60.70	89.25	123.25	157.25	184.88	212.50	227.19	232.50b
CM+CF+Urea	67.25	98.50	137.63	176.75	201.50	226.25	230.72	240.50ab
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	14.77	19.75	9.72	15.11	8.05	14.13	5.89	6.52

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

เส้นผ่าศูนย์กลางต้น พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 การปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรีย ส่งผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางต้นสูงสุด 0.70 เซนติเมตร สูงกว่ากการปลูกที่ใส่มูลวัว ให้เส้นผ่าศูนย์กลางต้น 0.54 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 6 เส้นผ่าศูนย์กลางต้นเพิ่มขึ้นตามลำดับอายุ การปลูกและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละทรีตเมนต์ และในสัปดาห์ที่ 7 ถึงสัปดาห์ที่ 8 พบว่าการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางต้นสูงสุด 1.69 และ 2.14 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่าการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรียให้เส้นผ่าศูนย์กลางต้นต่ำสุด 1.27 และ 1.49 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อเส้นผ่าศูนย์กลางต้นกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	stem diameter (cm.)							
	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Week8
Control	0.66ab	0.78	0.86	1.08	1.24	1.42	1.69a	2.14a
CM	0.54b	0.63	0.82	1.11	1.17	1.34	1.58ab	1.76ab
CF+Urea	0.59ab	0.70	0.89	1.08	1.15	1.29	1.49ab	1.74ab
CM+CF+Urea	0.70a	0.82	0.92	1.13	1.18	1.23	1.27b	1.49b
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
C.V. (%)	15.07	17.91	7.96	7.71	8.17	13.29	14.78	21.11

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

จำนวนข้อ พบว่าทุกทรีตเมนต์มีจำนวนข้อเพิ่มขึ้นตามอายุการปลูกในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในสัปดาห์ที่ 5 พบว่าการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรีย ส่งผลต่อจำนวนข้อสูงสุด 25.75 ข้อ สูงกว่าการปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรียให้จำนวนข้อ 21.25 ข้อ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และในสัปดาห์ที่ 7 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่าการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อจำนวนข้อสูงสุด 34.75 และ 41.50 ข้อ ตามลำดับ สูงกว่าการปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรียให้จำนวนข้อ 27.75 และ 30.75 ข้อ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อจำนวนข้อกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	number of node							
	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Week8
Control	7.50	9.25	14.25	18.75	23.75ab	28.50	34.75a	41.50a
CM	7.50	9.50	15.50	21.50	25.00a	28.25	31.50ab	34.00ab
CF+Urea	7.50	9.75	13.50	17.75	21.25b	24.75	27.75b	30.75b
CM+CF+Urea	7.50	9.25	15.00	21.00	25.75a	29.75	32.50a	35.50ab
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	*
C.V. (%)	7.7	11.13	11.69	16.95	9.04	16.05	7.82	14.03

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, *, ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

พื้นที่ใบทุกทรีตเมนต์มีการเพิ่มขึ้นตามลำดับอายุการปลูกในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 และมีแนวโน้มเริ่มลดลง แต่ในสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ 8 พบว่าการปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรียส่งผลต่อพื้นที่ใบสูงสุด 146.96 134.03 และ 121.13 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่าการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรียให้พื้นที่ใบ 133.20 109.88 และ 86.57 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อพื้นที่ใบกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	leaf area (cm^2)							
	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Week8
Control	92.10ab	139.64	146.68a	153.73	149.65	145.57	122.94	100.31
CM	83.06b	109.14	123.47b	137.81	135.80	133.80	116.75	99.71
CF+Urea	98.82a	124.91	133.35ab	141.79	144.38	146.96	134.03	121.13
CM+CF+Urea	100.36a	127.99	135.63ab	143.27	138.24	133.20	109.88	86.57
F-test	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.65	15.88	8.46	15.83	7.27	14.76	17.07	40.51

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

ขนาดทรงพุ่มทุกทรีตเมนต์มีขนาดทรงพุ่มสูงขึ้นตามลำดับอายุการปลูกตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกทรีตเมนต์ แต่พบว่าในสัปดาห์ที่ 8 การปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อขนาดทรงพุ่มสูงสุด 2.26 ตารางเมตร สูงกว่าปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 2.05 ตารางเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อขนาดทรงพุ่มกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	Canopy (m^2)							
	Week1	Week2	Week3	Week4	Week5	Week6	Week7	Week8
Control	0.28	0.48	0.90	1.32	1.59	1.85	2.06	2.26
CM	0.28	0.48	0.97	1.46	1.68	1.90	2.01	2.13
CF+Urea	0.26	0.44	0.86	1.27	1.56	1.84	1.95	2.05
CM+CF+Urea	0.30	0.52	1.04	1.56	1.79	2.02	2.09	2.17
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	24.80	28.96	15.55	20.84	12.96	22.57	9.29	17.55

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

น้ำหนักสด พบว่าการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อน้ำหนักสดรากและน้ำหนักสดใบสูงสุด 112.59 และ 368.79 กรัม ตามลำดับ สูงกว่าการปลูกที่ใส่มูลวัวให้น้ำหนักสดรากและน้ำหนักสดใบ 42.77 และ 229.04 กรัม ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อน้ำหนักสดกิ่งก้านและน้ำหนักสดรวมสูงสุด 402.73 และ 1,027.08 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และสูงกว่าการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรียให้น้ำหนักสดกิ่งก้านและน้ำหนักสดรวม 268.49 และ 744.51 กรัม ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกที่ใส่มูลวัวส่งผลต่อน้ำหนักสดดอกสูงสุด 174.21 กรัม สูงกว่าการปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 77.87 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อน้ำหนักสดกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	fresh weight (g.)				
	root	leaf	branch	panicle	total
Control	112.59a	368.79a	402.73a	142.98	1027.08
CM	42.77b	229.04b	290.13ab	174.21	782.77
CF+Urea	79.86ab	341.61a	323.63ab	77.87	822.97
CM+CF+Urea	47.42b	266.47ab	268.49b	162.10	744.51
F-test	*	*	*	ns	ns
C.V. (%)	59.08	23.74	26.17	76.79	27.86

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ, * = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

น้ำหนักแห้ง พบว่า ทุกทรีตเมนต์ส่งผลต่อน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งกิ่งก้าน น้ำหนักแห้งดอก และน้ำหนักแห้งรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าการปลูกที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยส่งผลต่อน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งกิ่งก้าน และน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 37.50 123.36 231.53 และ 447.47 กรัม ตามลำดับ ส่วนการปลูกที่ใส่มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยยูเรียส่งผลต่อน้ำหนักแห้งดอกสูงสุด 74.98 กรัม (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยต่อน้ำหนักแห้งกัญชาสายพันธุ์หางกระรอกที่ปลูกในโรงเรือน

Treatment	dry weight (g.)				
	Root	Leaf	Branch	panicle	Total
Control	37.50	123.36	231.53	55.09	447.47
CM	17.08	79.13	163.25	66.81	326.28
CF+Urea	22.71	114.34	184.95	24.11	346.11
CM+CF+Urea	16.92	105.20	163.72	74.98	360.82
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	65.22	36.25	39.35	88.65	37.20

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างกันทางสถิติทดสอบด้วย DMRT

จากการศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและผลผลิตของกัญชาสายพันธุ์หางกระรอก พบว่าการใช้ดินผสมที่มีส่วนผสมของหน้าดิน : มูลวัว : แกลบเผา : ขุยมะพร้าว อัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 : 0.5 : 0.5 โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมตลอดอายุการเก็บเกี่ยวสามารถให้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกัญชาที่มีประสิทธิภาพทั้งด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางต้น จำนวนข้อ ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักสดรวม และน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด จึงสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรใช้วิธีการนี้เพื่อนำไปผลิตกัญชาในเชิงพาณิชย์ได้

สรุปผล (Conclusion)

จากการศึกษา ผลของการจัดการปุ๋ยทั้ง 4 ทรีตเมนต์ การปลูกที่ไม่ใส่ปุ๋ยส่งผลต่อการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางต้น จำนวนข้อ สูงสุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการปลูกทรีตเมนต์อื่น ทั้งนี้เนื่องจากดินที่มีมูลวัวเป็นส่วนผสมจะมีความร่วนซุย ระบายน้ำได้ดีและมีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองที่กัญชาต้องการอย่างเพียงพอและเหมาะสม จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่ดีของระบบราก และการเจริญเติบโตทางลำต้นเหนือดินสูง ดังนั้นการเติมปุ๋ยระหว่างการปลูกอาจส่งผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่มากเกินความต้องการของกัญชา จึงส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของระบบรากแก้ว ดังนั้นเมื่อระบบรากไม่แข็งแรงจึงส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชส่วนที่อยู่เหนือดินตามไปด้วย (Ramkhamheang University, 2001) (Comfort et al., 1988) (Wang et al., 2005) ศึกษาการตอบสนองของรากต่อการได้รับและสะสมไนโตรเจนในข้าวโพด โดยให้ไนโตรเจนที่มีความเข้มข้น 4 ระดับ คือ 0.04, 0.2, 2.00 และ 4.00 พบว่าการให้ไนโตรเจนข้าวโพดในระดับความเข้มข้นสูง 2.00 และ 4.00 มิลลิโมห์ ให้ความยาวรากแขนงสูงก็จริงแต่จะไปจำกัดความยาวของรากแก้วและรากฝอย เนื่องจากระดับไนโตรเจนที่สูง จะส่งผลต่อการลำเลียงสารสังเคราะห์ที่ได้จากการสังเคราะห์แสงไปยังส่วนต่างๆ

ของพืชในระยะสืบพันธุ์ต่ำ (Zhou et al., 2011) จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของใบ ส่วนรากมีการเจริญเติบโตลดลง (Dong et al., 2008) ดังนั้นเมื่อใช้ดินผสมที่ประกอบด้วย หน้าดิน : มูลวัว : แกลบเผา : ขุยมะพร้าว อัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 : 0.5 : 0.5 ร่วมกับระยะเวลาการหมักที่เหมาะสมทำให้สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้ต้นกัญชานำไปใช้ได้อย่างเพียงพอ จึงไม่จำเป็นต้องเติมปุ๋ยระหว่างการปลูกตลอดอายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับ (ยงยุทธ โอสภสภา, 2552) พบว่าการใส่มูลวัวในอัตราที่เพิ่มขึ้น ทำให้ดินผสมมีปริมาณอินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม นอกจากนี้มูลวัวยังมีธาตุอาหารรองครบเกือบทุกธาตุ ซึ่งสามารถเพิ่มผลิตภาพของดินให้สูงขึ้น และควรมีการผสมและหมักไว้ประมาณ 1-2 เดือน ก่อนนำไปใช้ ในขณะที่ (กษิดิ์เดช อ่อนศรี และคณะ, 2565) ศึกษาปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของใบกัญชา เปรียบเทียบ 5 ปัจจัย ได้แก่ ปุ๋ยเคมีปริมาณ 8 กรัมไนโตรเจนต่อต้น และปุ๋ยอินทรีย์ที่ปริมาณต่างกัน 8 16 24 และ 32 กรัมไนโตรเจนต่อต้น ให้การเจริญเติบโตของต้นกัญชามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณ 32 และ 24 กรัมไนโตรเจนต่อต้น และปุ๋ยเคมี 8 กรัม ไนโตรเจนต่อต้น ให้ต้นกัญชามีการเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นกัญชามากที่สุดไม่แตกต่างกัน ส่วน (ขจรยศ ศิรินิล, 2562) ศึกษาการพัฒนาสูตรดินผสมเพื่อการปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คสำหรับคนเมืองพบว่าสูตรดินที่เหมาะสมสำหรับการนำไปปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คมากที่สุดคือ ดินร่วน : ขุยมะพร้าว : แกลบดิบ : มูลวัว : มูลไก่ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 1 : 0.5 โดยให้ผลผลิตน้ำหนักส่วนเหนือดินมากที่สุด

จากการศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยทั้ง 4 ทรีตเมนต์ การปลูกที่ไม่ใส่ปุ๋ยส่งผลต่อการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางต้น จำนวนข้อ สูงสุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการปลูกทรีตเมนต์อื่น ทั้งนี้เนื่องจากดินผสมที่มีมูลวัวเป็นส่วนผสมจะมีความร่วนซุย ระบายน้ำได้ดีและมีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองที่กัญชาต้องการอย่างเพียงพอและเหมาะสม จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่ดีของระบบราก และการเจริญเติบโตทางลำต้นเหนือดินสูง ดังนั้นการเติมปุ๋ยระหว่างการปลูกส่งผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่มากเกินความต้องการของกัญชา จึงส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของระบบรากแก้ว ดังนั้น เมื่อระบบรากไม่แข็งแรง จึงส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชส่วนที่อยู่เหนือดินตามไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานทดลองนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยทักษิณ และคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ ทองแกมแก้ว ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่คอยเป็นที่ปรึกษา และแนะนำแนวทางการดำเนินงานวิจัยให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ คุณสุชาติ หนูคง ผู้ให้การสนับสนุนเมล็ดพันธุ์กัญชาสายพันธุ์หางกระรอก ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานทดลอง ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ชี้แนะและให้คำแนะนำต่างๆในการดำเนินงาน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการดำเนินงานทดลองให้สามารถผ่านพ้นสำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Dong, H.Z., Niu, Y., Li, W. & Zhang, D. 2008. Effects of cotton root stock on endogenous cytokinins and abscisic acid in xylem sap and leaves in relation to leaf senescence. J. Exp. Bot. 59, 1295-1304. http://doi: 10.1093/jxb/ern035.

Calile, W.R. 2008. The use of composted materials in growing media. Acta Horticulturae. 779, 857-864.

Chumthong, A. & Pakdeechanuan, P. 2019. Effects of bioextract accelerates the decomposition of rice straw on growth of rice variety Ruang Ree. Songklanakarin Journal of Plant Science. 6(1), 82-90.

Comfort, S.D, Malzer, G.L. & Busch, R. 1988. Nitrogen fertilization of spring wheat genotypes : influence on root growth and soil water depletion. Agron. J. 80, 114-120.

Khasa, DP., Fung, M. & Logan, N.B. 2005. Early growth response of container frown selected wood boreal seedling in amended composite talling and sand. Bioresource Technology. 96(7), 857-864.

Nonthakit, I. 2012.Planting in Medias. Bankok. Department of Soil Science. Faculty of Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Ramkhamheang University. 2001. บทที่ 5 ระบบราก. http://old-book.ru.ac.th/e-book/a/AT459/at459-5.pdf.

Sooksawat M. 2004. Agricultural Handbook: Flower and Ornamental Medias. House and garden, 11-12.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551, มิถุนายน. ระบบออนไลน์วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2551 http://www2.doae.go.th/www/work/web/kannika/page1.htm.

กษิดิ์เดช อ่อนศรี, กัญตนา หลอดทองหลาง, เกศินี ศรีปฐมกุล และ อรพรร หัสรังค์. (2565).การศึกษาปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของใบกัญชา (Cannabis sativa L.). วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม. 1(2), 93-102.

ขจรยศ ศิรินิล. 2562. การพัฒนาสูตรดินผสมเพื่อการปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คสำหรับคนเมือง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเกษตรอินทรีย์) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ปรียาภรณ์ แนมใส. 2546. อิทธิพลของวัสดุเพาะต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พรชัย สินเจริญโภไคย, ตีญานี สาหัด, พราว ศุภจริยาวัตร, ศรายุธ ระดาพงษ์, เสกรชตกร บัวเบา, พิเชฐ บัญญัติ, ศิริวรรณ ชัยสมบูรณ์พันธ์ และณฐภัทร หาญกิจ. (2564).การศึกษาฤทธิ์สมานแผลของสารสกัดช่อดอกกัญชาเพศเมียพันธุ์ไทยต่อเซลล์ปอดเพาะเลี้ยง. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 63(3), 467-477.

พืชเกษตร.คอม. 2560 แกลบ/แกลบดำ/ขี้เถ้าแกลบ วิธีทำแกลบดำ และประโยชน์แกลบดำ https://puechkaset.com/.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2564. ปุ๋ยเคมี ทำให้ดินเสีย...ดินเป็นกรด จริงหรือไม่?!. https://www.technologychaoban.com/

สุรศักดิ์ อิ่มเอี่ยม, ศรัณณัฏฐ์ แสนเสนาะ, ประเสริฐ สุขเจริญ และฉัตรชัย สวัสติไชย. (2562). กัญชา (Cannabis) วารสารศูนย์การศึกษาแพทย์ศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. 36(4), 356-362.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2561) ลักษณะและสมบัติของชุดดินภาคใต้และชายฝั่งตะวันออก ชุดดินบางนารา. http://oss101.ldd.go.th/soilr/main.html.

หนึ่ง เตียอำรุง, นันทกร บุญเกิด และพรรลดา ติตตะบุตร. 2564. รายงานการวิจัยการผลิตและการใช้ประโยชน์จากกัญชา (Marijuana). นครราชสีมา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

วารสาร
เทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร
(Journal of Technology and Agricultural Innovation)

Faculty of Technology and Community Development
Thaksin University, Phatthalung Campus