



การยางแห่งประเทศไทย
Rubber Authority of Thailand

งานประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร ครั้งที่ 1

JTAI 2024: The 1st Conference of Technology and Agricultural Innovation

1-2 สิงหาคม 2567

ณ ทักษิณาคาร มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง



คำนำ

ด้วยคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง กำหนดจัดงานประชุมวิชาการ “เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร” ครั้งที่ 1 JTAI 2024: The 1st conference of Technology and Agricultural Innovation ในระหว่างวันที่ 1 – 2 สิงหาคม 2567 ณ ทักษิณาคาร มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียน นิสิต บุคลากร นักวิจัย และนักวิชาการด้านการเกษตรทุกภาคส่วนได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ผ่านผลงานการวิจัยและผลงานทางวิชาการ เพื่อรวบรวมผลงานวิจัยที่ได้เสนอในการประชุมวิชาการ และเผยแพร่ผ่านงานประชุมวิชาการหรือวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร เพื่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างนักวิจัยและพัฒนาเป็นเครือข่ายของนักวิจัยต่อไป ในการประชุมวิชาการครั้งนี้ มีการบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากการยางแห่งประเทศไทย มีการเสวนาจากวิทยากรทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน และมีกิจกรรมการนำเสนอผลงานทางวิชาการภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ จำนวน 23 บทความ

คณะผู้ดำเนินการจัดประชุมวิชาการ ขอขอบคุณหน่วยงานเจ้าภาพร่วมที่ได้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดประชุม ขอขอบคุณผู้นำเสนอผลงานวิจัย ตลอดจนคณะทำงานจากคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน และคณะกรรมการจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนร่วมสำคัญในการจัดประชุมวิชาการครั้งนี้ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

สารบัญ

ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชมีโซไทรโอน+อะทราซีน โทพรามีโซน และอะทราซีน ในกล้วยหอมทอง เอกรัตน์ ธนุทอง	1
การใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพิ่มปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สมุนไพรรักษาไฟฟะลายโจร ธนาสาร ขาวสอาด	12
การศึกษาคุณภาพบางประการของน้ำอ้อยคั้นน้ำในการเปรียบเทียบเบื้องต้น ธีระรัตน์ ชินแสน	22
การประเมินพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝน ภาคภูมิ ถิ่นคำ	34
ศึกษาปริมาณของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโต และการป้องกันโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน วรกร สิทธิพงษ์	43
การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยในห้องปฏิบัติการ มัทนา วาณิชย์	54
ระบบปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยต่อการผลิตมันสำปะหลังระยะยาวในชุดดินยโสธร จังหวัดขอนแก่น เนติรัฐ ชุมสุวรรณ	61
การศึกษาลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ศยามล แก้วบรรจง	72
การผลิตพืชชุ่มน้ำท้องถิ่นที่มีศักยภาพในจังหวัดพัทลุง : กระจุต เมธพร นาคเกลี้ยง	81
การสำรวจศัตรูละมุดในพื้นที่จังหวัดสงขลา อภิญา สุราษฎร์	94
การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จุฑามาศ เครือพาทิ	107



ทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือนในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด นาฏญา โสภา	118
ทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือนในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ รติณัฐ อุตระพงศ์	129
การประยุกต์ใช้กรดอะมิโนปลาทะเลเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตของกุยช่ายภายใต้ ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน พิมพ์ชนา ฮกทา	140
การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐาน ทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ปริญพัชร ทองม่น	147
การเจริญเติบโตและผลตอบแทนของไม้พุ่มกินใบที่ปลูกแซมในสวนสะตอในภาคใต้ สุมาลี ศรีแก้ว	159

ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอน+อะทราซีน
โทพรามิโซน และ อะทราซีน ในกล้วยหอมทอง
Study on phytotoxicity of mesotrione+atrazine, topramezone and
atrazine herbicides in *Musa* (AAA) ‘Kluai Hom Thong’

เอกรัตน์ ธนทอง^{1*} จริญญา ปิ่นสุภา² และปรัชญา เอกจัน¹
Akekarat Tanutong^{1*}, Jarunya Pinsupa² and Pruchya Ekkathin¹

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

² กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

¹ Weed Science Group Plant, Plant Protection Research and Development office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

² Academic Group, Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok 10900

* Corresponding author: Email: akekarat.t@gmail.com, Tel: 097-1058641

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช mesotrione+atrazine, topramezone และ atrazine ในกล้วยหอมทอง ดำเนินการทดลอง ณ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีพ่นสาร mesotrione+atrazine 2.5+25% SC, topramezone 33.6% SC และ atrazine 50% SC อัตรา 165, 8.4 และ 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร (ควบคุม) ผลการทดลองพบว่า สาร mesotrione+atrazine มีความเป็นพิษปานกลาง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซีก้าและใบอ่อนมีอาการฟอกขาวซีด ใบอื่น ๆ มีอาการแห้งและไหม้บริเวณขอบใบ จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร มีความเป็นพิษรุนแรง โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซีก้าและใบอ่อนมีอาการฟอกขาวซีด ใบอื่น ๆ เนื้อใบแห้งและไหม้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ เมื่อเข้าสู่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ในขณะที่สาร topramezone และ atrazine มีความเป็นพิษเล็กน้อย ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซีก้าและใบอ่อน เปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนอมขาว ใบอื่นๆ มีสีเขียวปกติ สำหรับสาร atrazine ใบอ่อนที่ม้วนแบบซีก้าและใบอ่อนเจริญเติบโตได้ตามปกติ ใบที่ 3 มีอาการแห้งและไหม้บริเวณขอบใบ จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ

คำสำคัญ : กล้วยหอมทอง ความเป็นพิษต่อพืช มีโซไตรโอน+อะทราซีน โทพรามิโซน อะทราซีน

Abstract

The study on phytotoxicity of mesotrione+ atrazine, topramezone and atrazine herbicides in *Musa* (AAA) ‘Kluai Hom Thong’. The experiment was conducted at Mueang Phetchaburi district, Phetchaburi province. The experimental was arranged in a RCB with five replications and four treatments including mesotrione+atrazine 2.5+25% SC, topramezone 33.6% SC and atrazine 50% SC at 165, 8.4 and 400 g ai/rai compare with nontreated. The results showed that mesotrione+atrazine is moderately toxic at 7 days after application. The cigar leaf and immature leaf bleached. The other leaves are necrosis around the leaf margin. Then there is severely toxic at 15 days after application. The cigar leaf and immature leaf bleached. The other leaves are necrosis more than 50 % of the leaf area. *Musa* (AAA) ‘Kluai Hom Thong’ can then grow normally 30 days after application. While topramezone and atrazine is slightly toxic at 7 days after application. The cigar leaf and immature leaf changes to light greenish white, but the other leaves are normal. For atrazine; The cigar leaf and immature leaf can then grow normally, the III leaf are necrosis around the leaf margin. *Musa* (AAA) ‘Kluai Hom Thong’ can then grow normally 15 days after application.

Keywords : *Musa* (AAA) ‘Kluai Hom Thong’, phytotoxicity, mesotrione+atrazine, topramezone, atrazine

บทนำ (Introduction)

การจัดการวัชพืชในแปลงกล้วยหอมปลูกใหม่มีความสำคัญโดยเฉพาะในช่วงที่กล้วยหอมมีอายุ 1-3 เดือนหลังปลูก เนื่องจากเป็นระยะที่กล้วยหอมต้องการความชื้นสูง จึงเป็นสาเหตุให้การแข่งขันของวัชพืชเกิดขึ้นสูง การปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งกับกล้วยหอมตั้งแต่เริ่มปลูก ส่งผลให้การเจริญเติบโตของกล้วยหอมชะงัก ต้นแคระแกร็น และวัชพืชยังเป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูพืชอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุทำให้ยากต่อการเข้าไปปฏิบัติดูแลรักษา เช่น การใส่ปุ๋ย การพ่นสารกำจัดแมลงและโรค เป็นต้น (พรชัย เหลืองอากาศพงศ์, 2540; กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2560) การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น ใช้เครื่องจักรกล แรงงานคน หรือใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาขาดแคลนแรงงาน และค่าจ้างแรงงานสูง เกษตรกรจึงนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกันกำจัดเพิ่มมากขึ้น โดยสารกำจัดวัชพืช ที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ สาร paraquat เช่นเดียวกับประเทศออสเตรเลียที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat เพื่อกำจัดวัชพืชในกล้วย (Pattison, 2016) แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2563 เนื่องจากมีความไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, 2563) จากปัญหาการยกเลิกการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ข้างต้น ส่งผลให้เกษตรกรไทย ไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ได้อีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชมีโซไตรโอน+อะทราซีน โทพราเมโซน และอะทราซีน ในกล้วยหอมทอง สำหรับเป็นทางเลือกแทนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ให้แก่เกษตรกร

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชมีโซไทรโอน + อะทราซีน โทพรามีโซน และอะทราซีน ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอม

ผสมวัสดุปลูกซึ่งประกอบด้วย ดินและปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตราส่วน 3 ต่อ 1 ลงในกระบะซีเมนต์ ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร และปลูกกล้วยหอมจำนวน 1 หน่อต่อกระบะ โดยใช้หน่อกล้วยหอมที่มีความสมบูรณ์และใกล้เคียงกัน หลังจากปลูกกล้วยหอมประมาณ 2 เดือน (มีจำนวนใบ 4-5 ใบ) ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยพ่นลงบนใบของกล้วยหอม ด้วยเครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบรูปพัด (flat fan) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร mesotrione+atrazine 2.5+25% SC อัตรา 165 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร topamezone 33.6% SC อัตรา 8.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร atrazine 50% SC อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (control)

บันทึกข้อมูล ดังนี้

1) ความเป็นพิษต่อต้นกล้วยหอม ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร โดยให้คะแนนจากการประเมินด้วยสายตาตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง, 10 = พืชปลูกตาย (เอกรัตน์ ธนทอง และคณะ, 2567)

ระดับคะแนน

ลักษณะที่ปรากฏ

- | | |
|---|--|
| 0 | พืชปลูกไม่แสดงอาการเกิดพิษ สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเช่นเดียวกับ control |
| 1 | ใบเปลี่ยนสีบริเวณขอบใบไม่ถึงกลางใบ เจริญเติบโตได้ปกติ |
| 2 | ใบเปลี่ยนสีบางส่วนแต่ไม่ทั่วทั้งใบ เจริญเติบโตได้ปกติ |
| 3 | ใบเปลี่ยนสีทั้งใบแต่ไม่ทั่วต้น เจริญเติบโตได้ปกติ |
| 4 | ใบเปลี่ยนสีทั้งใบแต่ไม่ทั่วต้น หรือใบผิดปกติ หรือมีอาการไหม้บริเวณขอบใบไม่ถึงกลางใบ ใบใหม่เจริญเติบโตได้ปกติ และมีส่วนสีเขียวปรากฏ 60% เมื่อเทียบกับ control |
| 5 | ใบเปลี่ยนสีทั้งใบแต่ไม่ทั่วต้น หรือใบผิดปกติ หรือใบไหม้บางส่วนแต่ไม่ทั่วทั้งใบ ใบใหม่เจริญเติบโตได้ปกติ และมีส่วนสีเขียวปรากฏ 50% เมื่อเทียบกับ control |
| 6 | ใบเปลี่ยนสีทั้งใบแต่ไม่ทั่วต้น หรือใบผิดปกติ หรือใบไหม้ทั้งใบ ใบใหม่เจริญเติบโตได้ปกติ และมีส่วนสีเขียวปรากฏ 40% เมื่อเทียบกับ control |
| 7 | ใบเปลี่ยนสี หรือใบผิดปกติ หรือใบไหม้ทั้งต้น แต่มีส่วนสีเขียวปรากฏ 30% เมื่อเทียบกับ control |
| 8 | ใบเปลี่ยนสี หรือใบผิดปกติ หรือใบไหม้ทั้งต้น แต่มีส่วนสีเขียวปรากฏ 20% เมื่อเทียบกับ control |

ระดับคะแนน

ลักษณะที่ปรากฏ

9 ใบเปลี่ยนสี หรือใบผิดรูป หรือใบไหม้ทั้งต้น แต่มีส่วนสีเขียวปรากฏ 10% เมื่อเทียบกับ control

10 พืชปลูกตายทั้งหมด

2) ความสูงของต้นกล้วยหอม ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร โดยวัดจากส่วนลำต้นเหนือดินจากพื้นดินถึงโคนก้านใบของใบที่คล้อยออกแล้ว

3) จำนวนใบและจำนวนหน่อ ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร

4) น้ำหนักสด (ซึ่งน้ำหนักสดส่วนลำต้นเหนือดินของกล้วยหอม) และน้ำหนักแห้งของต้นกล้วยหอม (อบแห้งส่วนลำต้นเหนือดินของกล้วยหอมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จำนวน 120 ชั่วโมง) ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อกล้วยหอมด้วยสายตา โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 1 และ รูปภาพที่ 1-4) พบว่า สาร mesotrione+atrazine มีความเป็นพิษเล็กน้อยต่อกล้วยหอม ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซิการ์ (cigar leaf) เปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนอมขาว ใบอ่อนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียวอ่อนทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย ส่วนใบอื่น ๆ มีสีเขียวปกติ แต่เส้นใบ (vein) มีลักษณะนูน เนื้อใบแข็งและกระด้าง และที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบความเป็นพิษปานกลาง โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซิการ์และใบอ่อนมีอาการฟอกขาวซีด (bleaching) ใบเป็นสีขาวทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย ใบอื่น ๆ มีอาการเนื้อใบแห้งและไหม้ (necrosis) บริเวณขอบใบไม่ถึงกลางใบ จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับรุนแรง โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซิการ์และใบอ่อนมีอาการฟอกขาวซีด บริเวณขอบใบแห้งและไหม้ ส่วนใบอื่น ๆ เนื้อใบแห้งและไหม้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ อาการไหม้เกิดจาก บริเวณขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ (midrib) บริเวณขอบก้านใบ (petiole margins) เปลี่ยนเป็นสี

น้ำตาลดำ แห้งและไหม้ แต่ก้านใบ (petiole) กาบใบ (leaf sheath) และลำต้นเทียม (pseudostem) ยังมีสีเขียวอยู่ เมื่อเข้าสู่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมเจริญเติบโตได้ตามปกติ สำหรับสาร topramezone มีความเป็นพิษเล็กน้อยต่อกล้วยหอม ที่ระยะ 3 และ 7 วันหลังพ่นสาร โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบซิการ์และใบอ่อนเปลี่ยนเป็นสีเขียวย่อ อมขาว แต่เส้นใบและเส้นกลางใบมีสีเขียว บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย ก้านใบ กาบใบ และลำต้นเทียมยังมีสีเขียวอยู่ ส่วนใบอื่น ๆ มีสีเขียวปกติ เมื่อเข้าสู่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมเจริญเติบโตได้ตามปกติ เนื่องจากสาร mesotrione อยู่ในกลุ่ม Triketones สามารถเข้าสู่ต้นพืชได้ทั้งทางใบและทางราก มีกลไกการทำลายพืชโดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 4 - hydroxyphenyl-pyruvate-dioxygenase (HPPD) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ การยับยั้ง HPPD ส่งผลให้พืชไม่สามารถสร้างแคโรทีนอยด์เพื่อป้องกันการสลายตัวด้วยแสงของคลอโรฟิลล์ จึงก่อให้เกิดลักษณะอาการฟอกขาวซีด (bleaching) ซึ่งในเวลาต่อมาจะทำให้กระบวนการต่าง ๆ ภายในต้นพืชถูกทำลายไป พืชจะแสดงอาการเหี่ยวแห้งและตายในที่สุด เช่นเดียวกับสาร topramezone ที่มีกลไกการทำลายพืชโดยยับยั้ง

การทำงานของเอนไซม์ HPPD เช่นเดียวกัน แต่ต่างกันที่สารดังกล่าวอยู่ในกลุ่ม Pyrazoles (ทศพล พรพรหม, 2560; Carol et al., 2003; Shaner et al., 2014) จึงแสดงอาการเกิดพิษเพียงที่ระยะ 3 และ 7 วันหลังพ่นสาร จากนั้นกล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร

ในขณะที่สาร atrazine มีความเป็นพิษปานกลาง ที่ระยะ 3 วันหลังพ่นสาร โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบชีก้าและใบอ่อนเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองบางส่วนแต่ไม่ทั่วทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบแห้งและไหม้แต่ไม่ถึงกลางใบ ส่วนใบอื่น ๆ มีอาการขีดเหลือง (chlorosis) จากบริเวณขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบแต่ไม่ทั่วทั้งแผ่นใบ บริเวณขอบใบไหม้เล็กน้อย จากนั้นที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษลดลงอยู่ในระดับเล็กน้อย โดยใบอ่อนที่ม้วนแบบชีก้าและใบอ่อนเจริญเติบโตได้ตามปกติ ส่วนใบที่ 3 (leaf III) มีอาการแห้งและไหม้บริเวณขอบใบไม่ถึงกลางใบ เมื่อเข้าสู่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมเจริญเติบโตได้ตามปกติ ทั้งนี้ สาร atrazine อยู่ในกลุ่ม Triazines สามารถเข้าสู่ต้นพืชได้ทั้งทางใบและทางราก แต่สารจะเข้าทางใบได้เล็กน้อย เมื่อสารเข้าสู่พืชแล้วจะเคลื่อนย้ายผ่านทางเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ (xylem) ไปสะสมบริเวณเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) มีกลไกการทำลายพืชโดยยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในระบบแสง II ของพืช ทำให้พืชไม่สามารถสร้าง ATP และ NADPH (ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช) ส่งผลให้พืชแสดงอาการใบขีดเหลือง (chlorosis) จากนั้นจะแสดงอาการใบแห้งและไหม้ (necrosis) ในเนื้อเยื่อพืชที่อายุมากจะแสดงอาการมากกว่าเนื้อเยื่อพืชที่อายุน้อย (ทศพล พรพรหม, 2560; Shaner et al., 2014)

ผลของสารกำจัดวัชพืชกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ HPPD ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอม (ตารางที่ 2-3) พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร mesotrione+atrazine, topramezone และ atrazine มีความสูงที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ในขณะที่น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร และจำนวนหน่อของกล้วยหอมที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในกรรมวิธีพ่นสาร mesotrione+atrazine มีค่าน้อยที่สุด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร topramezone, atrazine และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช เนื่องจากกรรมวิธีพ่นสาร mesotrione+atrazine พบความเป็นพิษปานกลาง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับรุนแรง จึงส่งผลให้กล้วยหอมชะงักการเจริญเติบโต เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ สอดคล้องกับจำนวนใบที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ซึ่งกรรมวิธีพ่นสาร mesotrione+atrazine มีค่าน้อยที่สุด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร topramezone, atrazine และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช เช่นเดียวกับงานวิจัยของ เอกรัตน์ ธนุทอง และคณะ (2566) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงกล้วยหอมทอง พบว่า สาร ametryn, diuron, glufosinate และ topramezone สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอม ในขณะเดียวกันที่ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine มายาวนานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 เพื่อกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกกล้วย ซึ่งสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่เป็นพิษต่อกล้วย อีกทั้งยังไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน (Romanowski et al., 1967) โดยในประเทศอินเดียก็มีการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine เพื่อกำจัดวัชพืชในกล้วยเช่นเดียวกัน (Shaikh & Lokhande, 2005)

สรุปผล (Conclusion)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช topramezone 33.6% SC และ atrazine 50% SC อัตรา 8.4 และ 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความเป็นพิษเล็กน้อย ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ในขณะที่สารกำจัดวัชพืช mesotrione+atrazine 2.5+25% SC อัตรา 165 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความเป็นพิษปานกลาง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร จากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ความเป็นพิษเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับรุนแรง และเมื่อเข้าสู่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นกล้วยหอมสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. (2560). การจำแนกและการจัดการวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ. นนทบุรี. สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ทศพล พรพรม. (2560). สารป้องกันกำจัดวัชพืช: หลักการและกลไกการทำลายพืช (3). กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม. (2563, พฤษภาคม). บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย. (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2563. <https://www.dla.go.th/work/paraquat.pdf>.
- พรชัย เหลืองอากาศ. (2540). วัชพืชศาสตร์ (Weed Science). กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ลินคอร์น.
- เอกรัตน์ ธนทอง, จริญญา ปิ่นสุภา และปรัชญา เอกฐิน. (2566). ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงกล้วยหอมทอง. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 20 ประจำปี 2566. (น. 2,130-2,139). ระหว่างวันที่ 7-8 ธันวาคม 2566 ณ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- เอกรัตน์ ธนทอง, จริญญา ปิ่นสุภา, ภัทรพิชชา รุจิระพงศ์ชัย, ปรัชญา เอกฐิน, เทอดพงษ์ มหาวงศ์, และอุษณีย์ จินดากุล. (2567). ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก (ไกลโฟเซต กลูโฟซิเนต และไดควอต) ในกล้วยหอมทอง. ในการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 62 ประจำปี 2567. (น.313-321). ระหว่างวันที่ 5-7 มีนาคม 2567 ณ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร.
- Carol, A., Smith, M. & Retzinger, E.J. (2003). Revised Classification of Herbicides by Site of Action for Weed Resistance Management Strategies. *Weed Technology*. 17(3), 605-619.
- Romanowski, R.R., Crozier, J.A., Tanaka, J.S. & Barba, R.C. (1967). Herbicide selectivity trials with bananas (*Musa spp.*) in Hawaii. College of Tropical Agriculture and Human Resources, Hawaii Agricultural Experiment Station, The University of Hawaii.
- Shaikh, A.R. & Lokhande, O.G. (2005). Effect of Sequential Herbicide Application on Banana and Weeds. *Indian Journal of Weed Science*. 37(3), 289-290.

- Shaner, D.L., Jachetta, J.J., Senseman, S., Burke, I., Hanson, B., Jugulam, M., Tan, S., Reynolds, J., Strek, H., McAllister, R., Green, J., Glenn, B., Turner, P., & Pawlak, J. (2014). **Herbicide Handbook (10th ed)**. USA. Weed Science Society of America.
- Tony, P. (2016). **Horticulture Innovation Australia**. Department of Agriculture and Fisheries (DAF), Banana (R&D Levy). Australia. The University of Queensland.

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช					
		3 วัน หลังพ่นสาร	7 วัน หลังพ่นสาร	15 วัน หลังพ่นสาร	30 วัน หลังพ่นสาร	60 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร
mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	2 ^{1/}	5	8	0	0	0
topramezone 33.6% SC	8.4	2	3	0	0	0	0
atrazine 50% SC	400	4	2	0	0	0	0
control	-	0	0	0	0	0	0

^{1/} ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช จากการประเมินด้วยสายตาตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง, 10 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 2 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)	การเจริญเติบโตของกล้วยหอมทอง					
		ความสูง (เซนติเมตร)				น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
		0 วัน หลังพ่นสาร	30 วัน หลังพ่นสาร	60 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร
mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	43.6	49.4 b ^{1/}	64.2 b	74.2 b	1,737.6 c	177.2 c
topramezone 33.6% SC	8.4	43.0	54.8 b	70.4 b	85.4 b	4,060.0 b	299.0 b
atrazine 50% SC	400	42.6	55.2 b	73.4 b	86.0 b	3,975.0 b	292.6 b
control	-	43.6	71.4 a	97.4 a	116.8 a	5,405.0 a	441.6 a
F-test		ns	*	*	*	*	*
C.V. (%)		9.8	10.1	15.4	18.2	13.1	13.9

ns, *: ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีความแตกต่างทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

^{1/} ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนใบและจำนวนหน่อของกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสาร ออกฤทธิ์/ไร่)	การเจริญเติบโตของกล้วยหอมทอง							
		จำนวนใบ (ใบ/ต้น)				จำนวนหน่อ (หน่อ/ต้น)			
		0 วัน หลังพ่นสาร	30 วัน หลังพ่นสาร	60 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร	0 วัน หลังพ่นสาร	30 วัน หลังพ่นสาร	60 วัน หลังพ่นสาร	90 วัน หลังพ่นสาร
mesotrione+atrazine 2.5+25% SC	165	4.6	6.2 b ^{1/}	11.8 b	14.6 b	0.0	0.0	1.6 c	2.6 b
topramezone 33.6% SC	8.4	4.4	9.4 a	14.8 a	18.0 a	0.0	0.0	2.8 b	3.6 ab
atrazine 50% SC	400	4.6	10.4 a	15.2 a	18.2 a	0.0	0.0	3.0 b	3.8 a
control	-	4.6	9.4 a	15.0 a	17.8 a	0.0	0.0	3.8 a	4.0 a
F-test		ns	*	*	*			*	*
C.V. (%)		21.6	10.4	8.6	7.6			18.2	22.6

ns, *: ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีความแตกต่างทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

^{1/} ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



3 วันหลังพ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร

15 วันหลังพ่นสาร

30 วันหลังพ่นสาร

60 วันหลังพ่นสาร

90 วันหลังพ่นสาร

ภาพที่ 1 อาการความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช mesotrione+atrazine ต่อกกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช



3 วันหลังพ่นสาร



7 วันหลังพ่นสาร



15 วันหลังพ่นสาร



30 วันหลังพ่นสาร



60 วันหลังพ่นสาร



90 วันหลังพ่นสาร

ภาพที่ 2 อาการความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช topramezone ต่อกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช



3 วันหลังพ่นสาร



7 วันหลังพ่นสาร



15 วันหลังพ่นสาร



30 วันหลังพ่นสาร



60 วันหลังพ่นสาร



90 วันหลังพ่นสาร

ภาพที่ 3 อาการความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช atrazine ต่อกล้วยหอมทอง ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช



3 วันหลังพ่นสาร



7 วันหลังพ่นสาร



15 วันหลังพ่นสาร



30 วันหลังพ่นสาร



60 วันหลังพ่นสาร



90 วันหลังพ่นสาร

ภาพที่ 4 ต้นกล้วยหอมทองในกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (control) ที่ระยะ 3, 7, 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

การใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพิ่มปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สมุนไพร ฟ้าทะลายโจร

Arbuscular Mycorrhizal Fungi Enhance the Yield Andrographolide from *Andrographis paniculata*

ธนาสาร ขาวสอาด^{1*}, บรรลือ สังข์ทอง²
Thanasan Khaosaad^{1*}, Bunleu Sungthong²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ 10240

² กลุ่มวิทยาศาสตร์ทางเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

¹ Department of Biotechnology, Faculty of Science,
Ramkhamhaeng University, Bangkok, 10240

² Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University
Kham Rieng Sub-District, Kantharawichai District, Maha Sarakham, 44150

* Corresponding author: Email: thanasank@ru.ac.th, Tel: 023192743

บทคัดย่อ

สารแอนโดรกราโฟไลด์เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ได้จากสมุนไพรฟ้าทะลายโจร โดยการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาสายพันธุ์ต่าง ๆ ให้กับรากฟ้าทะลายโจร เพื่อพิจารณาผลการเจริญเติบโต และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 7 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย ชุดการทดลองเชื้อราไมคอร์ไรซาจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ *G. intraradices*, *G. mosseae*, *G. clarus* และ *Gi. margarita* ชุดการทดลองปุ๋ยน้ำ 2 สูตร ที่มีและไม่มีส่วนประกอบฟอสฟอรัส และชุดการทดลองควบคุม แต่ละการทดลองมีจำนวน 15 ซ้ำ ผลการทดลองที่ได้พบว่า ฟ้าทะลายโจรที่มีการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาทุกสายพันธุ์ และฟ้าทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำทั้ง 2 สูตร มีการเจริญเติบโตได้ดี ได้แก่ น้ำหนักแห้งของรากและลำต้น ความสูง และปริมาณฟอสฟอรัส และมีระดับปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับฟ้าทะลายโจรจากชุดการทดลองควบคุม นอกจากนี้พบว่า ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับการปลูกถ่ายด้วยเชื้อราไมคอร์ไรซาสายพันธุ์ *Gi. margarita* และ *G. clarus* มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ หรือฟ้าทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ คือ 13.81 และ 13.22 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ โดยผลการทดลองที่ได้สรุปว่า ฟ้าทะลายโจรที่มีการเจริญเติบโตพร้อมกับเชื้อราไมคอร์ไรซาทุกสายพันธุ์ หรือฟ้าทะลายโจรที่ได้รับธาตุอาหารอย่างเหมาะสม มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ และหากมีการเลือกใช้เชื้อราไมคอร์ไรซาที่มีความเหมาะสมกับฟ้าทะลายโจร จะยิ่งส่งผลดีต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์

คำสำคัญ : ไมคอร์ไรซา สารแอนโดรกราโฟไลด์ ฟ้าทะลายโจร สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Abstract

Andrographolide, known as the bioactive compound from medicinal plant *Andrographis paniculata*. In the studies we tested whether the symbiotic effect arbuscular mycorrhizal (AM) fungi and liquid nutrients could enhance the yield of Andrographolide and the plant growth. To determine the studies, the experimental design was considered in CRD with 15 replications in 7 treatments; 4 AM fungi species (*G. intraradices*, *G. mosseae*, *G. clarus* and *Gi magarita*), 2 formulate liquid nutrients (with or without phosphorus) and control. The result suggested the mycorrhization plants and both liquid nutrients treatments increased the plant growth; the root and the shoot biomass and the level of P content, and the level of Andrographolide, compare to the control. In addition, AM fungi, *Gi magarita* and *G. clarus* could show highly increased the amount of Andrographolide 13.81 and 13.22 mg/dried sample 1 g respectively. We concluded there were some appropriate species of AM fungi could be more possible effect to the yields of Andrographolide. However, the AM plants and the quality of the plant growth could be positive effect to *A. paniculata* and the bioactive compounds.

Keywords : Arbuscular mycorrhiza fungi, Andrographolide, *Andrographis paniculata*, bioactive compound

บทนำ (Introduction)

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. Ex Nees) เป็นพืชสมุนไพรที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในทวีปเอเชีย มีการจัดจำแนกอยู่ในวงศ์ Acanthaceae (Kuhn & Winston, 2000) สารออกฤทธิ์สำคัญของฟ้าทะลายโจร คือ สารแอนโดรกราโฟไลด์ (Andrographolide) ซึ่งมีฤทธิ์ทางยา ใช้รักษาอาการของโรคและความผิดปกติต่าง ๆ ได้หลายชนิด ได้แก่ สามารถลดน้ำตาลในเลือด (Husen et al., 2004) สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งหลายชนิด (Kumar et al., 2004) และต้านการอักเสบ (Sheeja et al., 2006) เป็นต้น สำหรับประเทศไทย พบว่านิยมนำส่วนของลำต้น หรือใบสดของฟ้าทะลายโจรที่เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ และอยู่ในระยะก่อนการออกดอก มาใช้เพื่อรักษาอาการไข้หวัดหรือใช้เป็นยาแก้ไข้เจ็บคอ โรคท้องร่วง หรือแก้พิษแมลงกัดต่อย เป็นต้น (เต็มดวง สมศิริ, 2546) อย่างไรก็ตาม การปลูกฟ้าทะลายโจรเพื่อนำมาสกัดสารสำคัญ หรือการแปรรูปสำหรับการผลิตเป็นอุตสาหกรรม พบว่าผลผลิตที่ได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากมีปริมาณและคุณภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ไม่สม่ำเสมอ (แสงมณี ชิตดวง และคณะ, 2553) ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีแนวทางการจัดการหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตร่วมกับการปลูกพืชสมุนไพร จากรายงานของต่างประเทศพบว่าการนำเชื้อราไมคอร์ไรซา (Arbuscular mycorrhiza; AM) มาใช้เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชมีความสมบูรณ์และสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช จึงช่วยลดการใช้สารเคมี



การเกษตรต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้พบว่ามีการศึกษาการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาให้กับรากพืช เพื่อกระตุ้นหรือชักนำให้พืชสมุนไพรที่มีปริมาณสารทุติยภูมิหรือสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น ปริมาณสารกลุ่มฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ได้จากต้นโคลฟเวอร์แดง (red clover) (Khaosaad et al., 2008) การเพิ่มขึ้นของสารกลุ่มแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) ในใบและลำต้นโหระพา (sweet basil) ได้แก่ กรดโรสแมรินิก (rosmarinic acid) และการเพิ่มขึ้นของน้ำมันหอมระเหย (essential oil) กรดคาเฟอิก (caffeic acid) (Toussaint et al., 2007) โดยสายพันธุ์เชื้อราไมคอร์ไรซาที่มีรายงานการนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเพิ่มปริมาณสารสำคัญในพืชสมุนไพร ได้แก่ *Glomus mosseae* *Glomus intraradices* *Claroideoglomus etunicatum* *Rhizophagus fasciculatus* *Rhizophagus irregularis* *Glomus clarus* และ *Gigaspora margarita* (Zhao et al., 2022) สำหรับการปลูกพืชหลายไร่ร่วมกับการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซานั้น พบว่ายังไม่มียางานที่ระบุเกี่ยวกับการใช้สายพันธุ์เชื้อราไมคอร์ไรซาเพื่อพิจารณาผลที่เกิดขึ้นกับสารสำคัญชนิดต่างๆ ของพืชหลายไร่ การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการตรวจสอบชนิดของเชื้อราไมคอร์ไรซาในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชหลายไร่ ร่วมกับการสกัดสารสำคัญของพืชหลายไร่ (Chiralmel et al., 2006) หรือการศึกษาผลของการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซาร่วมกับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ภายในวงศ์ Acanthaceae และสกัดสารสำคัญ (Gogoi & Singh, 2011) เป็นต้น ดังนั้นวัตถุประสงค์สำคัญของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาการนำเชื้อราไมคอร์ไรซาแบบเชื้อบริสุทธิ์ที่มีรายงานการใช้ร่วมกับการปลูกสมุนไพรต่าง ๆ และมีผลดีต่อคุณภาพและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ มาทดสอบร่วมกับการปลูกพืชหลายไร่เพื่อสกัดสารสำคัญ สำหรับนำมาใช้เป็นแนวทางการใช้ประโยชน์การผลิตพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. การเตรียมต้นพืชหลายไร่

นำเมล็ดพืชหลายไร่จากพื้นที่ปลูกในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ฟอกฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บริเวณผิวของด้วยการแช่ในสารละลายคลอโรก (clorox) ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตร/ปริมาตร) นาน 2 นาที ล้างเมล็ดที่แช่ในสารละลายด้วยน้ำสะอาดหนึ่งฆ่าเชื้อ นำเมล็ดลงเพาะในถาดหลุมที่มีวัสดุดินพีทมอสที่ฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จำนวน 2 ครั้ง รดน้ำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนด นำต้นกล้าพืชหลายไร่ ย้ายปลูกลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ที่บรรจุวัสดุปลูกประกอบด้วยดินและทรายในอัตราส่วน 1:1 และผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ วางไว้ในเรือนเพาะชำ เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ ดูแลด้วยการรดน้ำต้นพืชหลายไร่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

2. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 7 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมีจำนวน 15 ตัวอย่าง ชุดการทดลองที่ 1 คือการทดลองควบคุม ชุดการทดลองที่ 2 - 5 คือต้นพืชหลายไร่ที่ได้รับการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซา มีจำนวน 4 สายพันธุ์ และชุดการทดลองที่ 6 - 7 คือ ต้นพืชหลายไร่ที่ได้รับการปลูกถ่ายน้ำ มีจำนวน 2 ชุด



2.1 ขั้นตอนการเตรียมการทดลอง

เชื้อราไมคอร์ไรซาที่ใช้ในการทดลองเพื่อปลูกถ่ายกับรากของฟ้ายะลวยโจร เป็นเชื้อบริสุทธิ์ของบริษัท INOCULUMplus ประกอบด้วย *G. intaradices* *G. mosseae* *G. clarus* และ *Gi. margarita* ซึ่งถูกเตรียมอยู่ในดิน (soil inoculum) ที่ประกอบด้วย สปอร์ของเชื้อราและชิ้นส่วนรากที่มีเชื้อราอาศัยอยู่ ต้นกล้าฟ้ายะลวยโจรอายุ 4 สัปดาห์ที่ปลูกในแต่ละกระถาง จะได้รับการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาบริสุทธิ์พร้อมกันกับการย้ายปลูก ด้วยวิธีการใส่หัวเชื้อรองก้นหลุมปลูก กระถางละ 1 สายพันธุ์ น้ำหนัก 5 กรัม/กระถาง

ปุ๋ยสูตรน้ำที่ใช้ในการทดลอง มีทั้งหมด 2 สูตร คือ ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 มีส่วนประกอบ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0.472 g/l, K_2SO_4 0.256 g/l, MgSO_4 0.136 g/l, MoO_3 0.07 g/l, NH_4NO_3 8 mg/l, $\text{Fe}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 50 mg/l, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1.3 mg/l, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1.5 mg/l, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.6 mg/l, $\text{CoSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.54 mg/l, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0.028 mg/l, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.028 mg/l, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.028 mg/l, TiO_2 0.028 mg/l, LiCl_2 0.014 mg/l, SnCl_2 0.014 mg/l, SnCl_2 0.014 mg/l, KI 0.014 mg/l, and KBr 0.014 mg/l และปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2 คือ ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 และเพิ่ม KH_2PO_4 0.136 g/l ตามลำดับ โดยต้นฟ้ายะลวยโจรแต่ละกระถางจะได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 หรือ สูตรที่ 2 เพียงสูตรเดียว ปริมาตร 5 มิลลิลิตร/กระถาง/สัปดาห์

2.2 การบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

การตรวจผลการเจริญเติบโตของฟ้ายะลวยโจร ประกอบด้วย การวัดความสูง การชั่งน้ำหนักแห้งของราก ลำต้น (ลำต้นและใบ) ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 - 72 ชั่วโมง และการตรวจหาเปอร์เซ็นต์การอยู่อาศัยของเชื้อราไมคอร์ไรซาภายในรากพืช โดยนำตัวอย่างรากฟ้ายะลวยโจรที่ได้รับการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาใส่หลอดทดลองที่มีสารละลาย 1N KOH แช่น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 นาที เมื่อครบกำหนดจึงล้างทำความสะอาดรากในสารละลายด้วยน้ำสะอาด และนำไปย้อมสีตามวิธีของ Vierheilig et al. (1998)

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสจากตัวอย่างฟ้ายะลวยโจร โดยการบดตัวอย่างส่วนของลำต้นและใบอบแห้งให้เป็นผงละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 45 ไมครอน ตัวอย่างพืชที่สามารถผ่านตะแกรงร่อนดังกล่าวจะนำไปวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างพืชตามวิธีของ Gericke and Kurmies (1952) ซึ่งวัดปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างพืชเป็นเปอร์เซ็นต์ (percentage of P of dried weight) โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงจากปฏิกิริยาของสารแอมโมเนียมวานาเดทโมลิบเดต ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

การตรวจวิเคราะห์หาสารแอนโดรกราโฟไลด์ของฟ้ายะลวยโจร โดยใช้วิธีการสกัดจากตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย เล่ม 1 (2549) ตัวอย่างสารที่สกัดจะถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) Shimadzu รุ่น SCL-10A VP ใช้คอลัมน์ C_{18} Luna 150 x 3.9 มิลลิเมตร, 5 μm และการ์ดคอลัมน์ (guard column) ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์คือ 20 ไมโครลิตร (μl) ฉีดวิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ มีตัวทำละลายเคลื่อนที่ประกอบด้วย 0.05% acetonitrile และ Trifluoro-acetic acid (อัตราส่วน 40 : 60 ปริมาตรต่อปริมาตร) อัตราเร็วการเคลื่อนที่เท่ากับ 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที สารแอน

โตรกราโฟไลต์ในฟ้าทะลายโจรวิเคราะห์ด้วยเครื่องตรวจจับสาร(detector) Shimadzu รุ่น SPD-M20A แบบ ยูวี ความยาวคลื่นแสง 223 นาโนเมตร

2.3 การวิเคราะห์สถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจรจากความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของ รากและลำต้น การอยู่อาศัยของเชื้อราไมคอร์ไรซาภายในรากพืช ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณสารแอน โตรกราโฟไลต์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น $P < 0.05$

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

เมื่อปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซา ให้กับรากฟ้าทะลายโจร เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ พบว่ารากของ ฟ้าทะลายโจรที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *G. intraradices* มีการอยู่อาศัยของเชื้อราไมคอร์ไรซาในรากสูงที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 38.69 ± 16.5 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเชื้อราไมคอร์ไรซาชนิดอื่น ๆ รองลงมา คือ *Gi. magarita* *G. clarus* และ *G. mosseae* ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าฟ้าทะลายโจรที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *G. intraradices* *G. clarus* และ *G. Mosseae* มีร้อยละของธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับฟ้าทะลายโจรชุดการทดลองควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับฟ้าทะลายโจรที่ได้รับ ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 ซึ่งมีร้อยละของธาตุฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.16 ± 0.04 โดยตัวอย่างฟ้าทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตร ที่ 2 มีร้อยละของธาตุฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 0.22 ± 0.03 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ตัวอย่างการทดลองอื่น ๆ (ตารางที่ 1)



ตารางที่ 1 จำนวนการอยู่อาศัยของเชื้อราไมคอร์ไรซาทั้ง 4 สายพันธุ์ ในรากฟ้ายะลวยและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของลำต้นฟ้ายะลวยแต่ละกลุ่ม

ชุดการทดลอง	เชื้อราไมคอร์ไรซาในราก (ร้อยละ)	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (ร้อยละ)
control	0	0.12 ± 0.01^d
<i>G. intraradices</i>	$38.69 \pm 16.5^{a1/}$	0.16 ± 0.01^b
<i>G. mosseae</i>	4.20 ± 0.41^c	0.14 ± 0.02^{bcd}
<i>G. clarus</i>	17.67 ± 8.23^b	0.15 ± 0.03^{bc}
<i>Gi. magarita</i>	19.88 ± 5.71^b	0.13 ± 0.02^{cd}
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1	0	0.16 ± 0.04^b
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2 (KH_2PO_4)	0	0.22 ± 0.03^a

^{1/} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น $P < 0.05$

ส่วนการเจริญเติบโตของฟ้ายะลวยที่มีเชื้อราไมคอร์ไรซาและฟ้ายะลวยที่ได้รับปุ๋ยสูตรน้ำสูตรที่ 1 หรือ สูตรที่ 2 พบว่า ความสูง น้ำหนักแห้งของรากและลำต้นฟ้ายะลวยที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 และฟ้ายะลวยที่ได้รับการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดการทดลองควบคุม โดยฟ้ายะลวยที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 ลำต้นมีความสูงมากที่สุด 64.19 ± 5.56 เซนติเมตร และมีน้ำหนักแห้งของรากและลำต้นมากที่สุด 3.43 ± 1.08 กรัม และ 4.85 ± 1.54 กรัม ตามลำดับ ส่วนความสูงและน้ำหนักแห้งของลำต้นฟ้ายะลวยที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2 และฟ้ายะลวยที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *G. intraradices* *G. clarus* และ *Gi. magarita* พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักแห้งของรากฟ้ายะลวยที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักแห้งของลำต้นฟ้ายะลวยที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *G. intraradices* *G. mosseae* และ *G. clarus* (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของฟ้ายะลวยที่ปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซา หรือปุ๋ยน้ำ 2 สูตร

ชุดการทดลอง	ความสูงลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม)	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กรัม)
control	40.13 ± 7.12^d	1.59 ± 0.71^c	2.35 ± 0.82^d
<i>G. intraradices</i>	59.56 ± 5.00^b	2.36 ± 0.85^b	3.85 ± 1.06^b
<i>G. mosseae</i>	52.06 ± 2.86^c	2.18 ± 1.01^b	3.42 ± 1.44^c
<i>G. clarus</i>	59.19 ± 4.59^b	2.49 ± 1.16^b	3.83 ± 0.85^{bc}
<i>Gi. magarita</i>	59.44 ± 6.95^b	3.13 ± 2.08^a	4.07 ± 1.61^b
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1	64.19 ± 5.56^a	3.43 ± 1.08^a	4.85 ± 1.54^a
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2	57.38 ± 7.27^b	2.59 ± 1.70^b	3.95 ± 1.24^b

ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ที่สกัดได้จากใบฟ้ายะลวย พบว่าฟ้ายะลวยที่ได้รับการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซาทุกสายพันธุ์ หรือได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 หรือ สูตรที่ 2 มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์เพิ่มสูงขึ้นและ

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดการทดลองควบคุม โดยฟัทะลายโจรที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *Gi. margarita* มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูงสุด 13.81 ± 1.06 มิลลิกรัม รองลงมาคือ ฟัทะลายโจรที่มีเชื้อรา *G. clarus* และ *G. intraradices* มีปริมาณสาร 13.22 ± 1.16 มิลลิกรัม และ 12.81 ± 1.17 มิลลิกรัม ตามลำดับ ส่วนต้นฟัทะลายโจรที่ปลูกถ่ายเชื้อรา *G. mosseae* มีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ 10.35 ± 1.37 มิลลิกรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฟัทะลายโจรที่ปลูกถ่ายเชื้อราชนิดอื่น ๆ และฟัทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำทั้งสองสูตร โดยฟัทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 พบว่ามีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ 12.39 ± 2.70 มิลลิกรัม และ 11.77 ± 1.98 มิลลิกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ของต้นฟัทะลายโจร

ชุดการทดลอง	ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ (มิลลิกรัม / น้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม)
control	7.83 ± 0.83^c
<i>G. intraradices</i>	12.81 ± 1.17^a
<i>G. mosseae</i>	10.35 ± 1.37^b
<i>G. clarus</i>	13.22 ± 1.16^a
<i>Gi. margarita</i>	13.81 ± 1.06^a
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 1	12.39 ± 2.70^{ab}
ปุ๋ยน้ำสูตรที่ 2 (KH ₂ PO ₄)	11.77 ± 1.98^{ab}

มีรายงานการศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อราไมคอร์ไรซา สำหรับปลูกถ่ายให้กับพืชสมุนไพรหลายชนิด เพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต และการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ โดยผลการศึกษาของ Gogoi & Singh (2011) และ Chiramel et al. (2006) พบว่ามีเชื้อราไมคอร์ไรซาจำนวน 6 สายพันธุ์ ประกอบด้วย *G. clarum*, *G. fasciculatus*, *G. etunicatum*, *G. mosseae* และ *G. versiforme* สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชในวงศ์ Acanthaceae ได้แก่ ดีปลี (*Piper longum*) ซึ่งจัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์เดียวกันกับฟัทะลายโจร และเชื้อราไมคอร์ไรซาในสกุล *Glomus* จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ *G. intraradices* และ *G. leptotichum* ที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ของฟัทะลายโจร ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่ามีผลสอดคล้องกับผลจากการศึกษาที่ได้ครั้งนี้ โดยปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ที่ได้จากฟัทะลายโจรที่มีการเจริญอยู่ร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซา หรือฟัทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยสูตรน้ำทั้งสองสูตร พบว่ามีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์เพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับฟัทะลายโจรจากชุดการทดลองควบคุม สาเหตุที่สารแอนโดรกราโฟไลด์จากฟัทะลายโจรที่มีการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซามีปริมาณเพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุจากต้นฟัทะลายโจรมีโอกาสได้รับธาตุอาหารหลัก (Macro nutrients) และ ธาตุอาหารรอง (Micro nutrients) เพิ่มขึ้น เนื่องจากเส้นใยของเชื้อราบางส่วนมีการเจริญอยู่บริเวณรอบ ๆ รากพืช คอยทำหน้าที่ช่วยดูดซึมธาตุอาหารต่าง ๆ ที่รากพืชไม่สามารถนำเข้าสู่พืชได้ เนื่องจากธาตุอาหารบางกลุ่มอาจมีรูปสารที่ไม่เหมาะสม หรือมีสถานะความเป็นกรดหรือด่างที่ไม่เหมาะสมต่อการดูดซึม (Brundrett, 2009 และ Schweiger et al., 1995)

และเมื่อพิจารณาจากผลการเพิ่มขึ้นของสารแอนโดรกราโฟไลด์ พบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของรากและลำต้นของฟ้าทะลายโจร นอกจากนี้ผลจากการทดลองพบว่า การเพิ่มขึ้นของสารแอนโดรกราโฟไลด์ อาจมีผลเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟอสฟอรัสของฟ้าทะลายโจรที่เจริญอยู่ร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซา เนื่องจากรากพืชที่มีการเจริญเติบโตร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซาชนิดต่าง ๆ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสของต้นพืชที่มีเชื้อราดังกล่าวอาศัยอยู่มีแนวโน้มสะสมเพิ่มมากขึ้น (Smith & Read, 1997) จากรายงานการศึกษาของ Nell et al. (2009) พบว่า สารแอนโตออกซิแดนซ์ของพืช *Salvia officinalis* L. มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อพืชได้รับธาตุฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ และรายงานของ Khaosaad et al. (2006) พบว่า พืชออริกาโน (*Origanum vulgare*) ที่มีการเจริญเติบโตร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซา นอกจากมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มสูงขึ้นแล้ว ปริมาณความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ได้เจริญร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซา ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจรร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซาในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า จากผลการทดลองถึงแม้ปริมาณฟอสฟอรัสของฟ้าทะลายโจรที่มีการเจริญร่วมกับเชื้อราไมคอร์ไรซา *Gi. margarita* และ *G. clarum* มีปริมาณฟอสฟอรัสสะสมน้อยกว่าฟ้าทะลายโจรที่มีเชื้อรา *G. intraradices* หรือ ฟ้าทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยน้ำทั้งสองสูตร แต่กลับมีปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์เพิ่มขึ้นมากที่สุด แสดงให้เห็นว่านอกเหนือจากปัจจัยธาตุอาหารที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและการเพิ่มขึ้นของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสำหรับพืชบางชนิดแล้วนั้น อาจมีปัจจัยด้านความจำเพาะของการตอบสนองระหว่างพืชและเชื้อราไมคอร์ไรซาสายพันธุ์ต่าง ๆ แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dos Santos et.al. (2017) ซึ่งได้ทำการศึกษาด้วยการปลูกถ่ายเชื้อไมคอร์ไรซาแตกต่างกัน 3 ชนิด *Gi. margarita*, *Claroideoglomus etunicatum* และ *Acaulospora longula* ให้กับพืชสมุนไพร *Libidibia ferrea* ซึ่งมีสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพอยู่ที่เปลือกไม้ โดยผลการศึกษา พบว่าสารสำคัญที่สกัดได้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อราไมคอร์ไรซาที่ปลูกถ่ายให้กับพืช

สรุปผล (Conclusion)

การศึกษานี้สรุปได้ว่า มีความเป็นไปได้สำหรับการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซาร่วมกับการปลูกฟ้าทะลายโจร เพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและช่วยเพิ่มปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในฟ้าทะลายโจร และสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการเพาะปลูกพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพ ด้วยการใช้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการผลิตตามวิถีเกษตรอินทรีย์ ซึ่งการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซามีความเหมาะสมในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่การช่วยลดปริมาณปุ๋ยเคมี หรือสารเคมีทางการเกษตรอื่น ๆ เป็นต้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากความได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย การศึกษาและคัดเลือกเชื้อราไมคอร์ไรซาให้มีความเหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ เป็นฐานความรู้ในอนาคตสำหรับการผลิตพืชที่มีคุณภาพและปลอดภัยจากสารเคมี เพื่อประโยชน์ของผู้บริโภคและสุขภาพของประชาชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- ตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย เล่มที่ 1. (2549). กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
เต็มดวง สมศิริ. (2546). ฟ้าทะลายโจร. วารสารข่าวโรคสัตว์น้ำ. 12(1), 9 – 11.
- แสงมณี ขิตดวง, มัลลิกา แสงเพชร, สุภาภรณ์ สาชาติ, และ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. (2553). **แผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรและเครื่องเทศ ปี 2554 - 2558**. งานวิจัยพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร.
- Brundrett, M. C. (2009). Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: Understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. **Plant and Soil**. 320, 37-77.
- Chiramel, T., Bagyaraj, D. J., & Patil, P. S. P. (2006). Response of *Andrographis paniculata* to different arbuscular mycorrhizal fungi. **Journal of Agriculture Technology**. 2(2), 221-228.
- Dos Santos, E. L., da Silva, F. A., & da Silva, S. B. (2017). Arbuscular mycorrhizal fungi increase the phenolic compounds concentration in the bark of the stem of *Libidibia ferrea* in field conditions. **The Open Microbiology Journal**. 11, 283-291.
- Gericke, S. & Kurmies, B. (1952). “Die kolorimetrische Phosphorsäurebestimmung mit Ammonium, Vanadat, Molybdat und ihre Anwendung in der Pflanzenanalyse”, In Khaosaad, T., Vierheilig, H., Nell, M., Zitterl-Eglseer, K., Novak, J. (2006). Arbuscular mycorrhiza alter the concentration of essential oils in oregano (*Origanum* sp., Lamiaceae). **Mycorrhiza**. 16, 443-446.
- Gogoi, P. & Singh, R. K. (2011). Differential effect of some arbuscular mycorrhizal fungi of growth of *Piper longum* L. (Piperaceae). **Indian Journal of Science and technology**. 4(2), 119-125.
- Husen, R., Pihie, A. H., & Nallappan, M. (2004). Screening for antihyperglycaemic activity in several local herbs of Malaysia. **Journal of Ethnopharmacology**. 95, 205-208.
- Khaosaad, T., Vierheilig, H., Nell, M., Zitterl-Eglseer, K., & Novak, J. (2006). Arbuscular mycorrhiza alter the concentration of essential oils in oregano (*Origanum* sp., Lamiaceae). **Mycorrhiza**. 16, 443-446.
- Khaosaad, T., Krenn, L., Medjakovic, S., Ranner, A., Lössl, A., Nell, M., Jungbauer, A., & Vierheilig, H. (2008). Effect of mycorrhization on the isoflavone content and the phytoestrogen activity of red clover. **Journal of Plant Physiology**. 165, 1161-1167.

- Kuhn, M. A. & Winston, D. (2000). Herbal therapy and supplements. Philadelphia. Lippincott.
- Kumar, R. A., Sridevi, K., Kumar, N. V., Nanduri, S., & Rajagopal, S. (2004). Anticancer and immuno-stimulatory compounds from *Andrographis paniculata*. **Journal of Ethnopharmacology**. 92, 291-295.
- Nell, M., Vötsch, M., Vierheilig, H., Steinkellner, S., Zitterl-Eglseer, K., Franz, C., & Novak, J. (2009). Effect of phosphorus uptake on growth and secondary metabolites of garden sage (*Salvia officinalis* L.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**. 89, 1090-1096.
- Schweiger, P. F., Robson, A. D., & Barrow, N. J. (1995). Root hair length determines beneficial effect of a *Glomus* species on shoot growth of some pasture species. **New Phytologist**. 131, 247-254.
- Sheeja, K., Shihab, P. K., & Kuttan, G. (2006). Antioxidant and anti-inflammatory activities of the plant *Andrographis paniculata* Nees. **Journal of Immunotoxicology**. 28, 129-140.
- Smith, S. E. & Read, D. J. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2nd ed. Cambridge. Academic Press.
- Toussaint, J. P., Smith, F. A., & Smith, S. E. (2007). Arbuscular mycorrhizal fungi can induce the production of phytochemicals in sweet basil irrespective phosphorus nutrition. *Mycorrhiza*. 17, 291-297.
- Vierheilig, H., Coughlan, A. P., Wyss, U., & Piche, Y. (1998). Ink and vinegar, a simple staining technique for arbuscular mycorrhizal fungi. *Applied and Environmental Microbiology*. 64, 5004-5007.
- Zhao, Y. Y., Cartabia, A., Lalaymia, I., & Declerck, S. (2022). Arbuscular mycorrhizal fungi and production of secondary metabolite in medicinal plants. **Mycorrhiza**. 32, 221-256.



การศึกษาคุณภาพบางประการของน้ำอ้อยคั้นน้ำในการเปรียบเทียบเบื้องต้น A study on some qualities of juice cane juice in the preliminary trial

ธีระรัตน์ ชินแสน^{1*}, ภาควิชา ผลิตพืช¹, ภาควิชา ผลิตพืช¹, ภาควิชา ผลิตพืช¹, ภาควิชา ผลิตพืช¹, ภาควิชา ผลิตพืช¹ และภาควิชา ผลิตพืช¹
Theerarat Chinnasaen^{1*}, Parkpoom Thinkum¹, Sangdaun Chanachai¹, Piyarat Jungpol¹ and
Krongkan Pongpanchamit¹

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

¹Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

* Corresponding author: E-mail: nongtheerarat@gmail.com

บทคัดย่อ

เกณฑ์การคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นมีหลายลักษณะที่นำมาใช้ประกอบการคัดเลือกในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นด้วยการใช้คุณภาพบางประการของน้ำอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่ ค่าสี (ระบบ Hunter Lab) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) โดยดำเนินการศึกษาอ้อยคั้นน้ำ จำนวน 24 พันธุ์/โคลน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2566 จากการศึกษาพบว่า สามารถคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นที่มีคุณภาพน้ำอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบโดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 จำนวน 4 โคลน ได้แก่ โคลน KKj19-1 KKj19-2 KKj19-10 และ KKj19-21 โดยโคลนอ้อยดังกล่าวมีค่าความเป็นสีเขียว (-a*) ตั้งแต่ -2.31 ค่าความเป็นสีน้ำเงิน (-b*) ไม่เกิน -4.69 และค่า TSS มีค่าระหว่าง 19 - 20 °Brix ขณะที่ ค่า pH และ EC มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นครอบคลุมถึงคุณลักษณะอื่น ๆ ควรนำมาใช้ร่วมกับหลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำลักษณะอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน

คำสำคัญ: กวก. สุพรรณบุรี 50 ค่าความเป็นสีเขียว ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ น้ำอ้อยคั้นน้ำ

Abstract

The selection criteria have many characteristics that are used for the promising clone's selection in plant breeding. Hence, the aim of this study was to select juice cane promising clones with some qualities of juice cane juice as the color (Hunter Lab), total soluble solids (TSS), pH, and electrical conductivity (EC) in 24 genotypes of juice cane, this experiment was conducted at Khon Kaen Field Crops Research Center (KKFCRC) in 2023. The results showed that 4 promising clones as KKj19-1, KKj19-2, KKj19-10, and KKj19-21 were selected which have the high quality as well as standard varieties especially in DOA SP50, the selected promising clones have the greenness ($-a^*$ value) was since -2.31, the blueness ($-b^*$ value) was lower than -4.69, and TSS was 19 to 20 °Brix, meanwhile pH or EC were not significant difference when compared with standard varieties. However, to select the comprehensive promising clones, the selection should be considered with the other criteria of juice cane juice quality evaluation.

Keywords: DOA SP50, The greenness, Total soluble solids (TSS), Juice cane juice

บทนำ (Introduction)

น้ำอ้อยคั้นน้ำเป็นเครื่องดื่มที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายในทวีปเอเชีย เช่น อินเดีย พม่า กัมพูชา และไทย เป็นต้น (Mo et al., 2007; Singh et al., 2015) นอกจากน้ำอ้อยจะให้ความสดชื่นแก่ผู้บริโภคแล้ว อ้อยคั้นน้ำยังมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายจากน้ำตาลซูโครส วิตามิน (วิตามินบี วิตามินซี) แร่ธาตุ (ธาตุเหล็ก แคลเซียม โพแทสเซียม) สารต้านอนุมูลอิสระ (สารประกอบฟีนอลิก เช่น Caffeic acid, Sinapic acid และ Hydroxycinnamic acid) (Singh et al., 2015) นอกจากนี้ น้ำอ้อยคั้นน้ำยังมีสรรพคุณทางยา เช่น ช่วยขับปัสสาวะ เป็นยาระบาย เพิ่มความกำหนัด ช่วยให้ตับและไตทำงานปกติ และป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Khare, 2007; Karthikeyan & Samipillai, 2010; Singh et al., 2015) สำหรับประเทศไทย พันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่นิยมปลูกและบริโภค เช่น กวก. พันธุ์สุพรรณบุรี 50 กวก. ศรีสำโรง 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 1 (Chinnasaen et al., 2022) หรือพันธุ์ดั้งเดิม เช่น พันธุ์สิงคโปร์ และมาเลเซีย ที่เพาะปลูกในภาคใต้ของไทย (Boonphirom, 2009) แม้จะสามารถพบเห็นอ้อยคั้นน้ำได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย แต่พบว่าพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่มีในประเทศยังขาดความหลากหลายที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ จากการศึกษาของ Chinnasaen et al. (2023) รายงานว่า ผู้บริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำในจังหวัดขอนแก่นเลือกบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำโดยพิจารณาจาก สี รสชาติ และกลิ่นของน้ำอ้อยคั้นน้ำ ตามลำดับ ขณะที่ ผู้บริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำในจังหวัดเชียงใหม่เลือกบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำโดยพิจารณาจาก คุณค่าทางโภชนาการ/ ความเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย รสชาติ สี และกลิ่นของน้ำอ้อยคั้นน้ำ ตามลำดับ (Chinnasaen et al., 2021) ขณะที่ ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำจะใช้คุณลักษณะต่าง ๆ ประกอบการคัดเลือก เช่น ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และปริมาณและคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำ



เป็นต้น (Field and Renewable Crops Research Institute [FCRI], 2023) โดยการประเมินคุณภาพของน้ำอ้อยมีหลายวิธีการที่นำมาใช้ปฏิบัติ เช่น การทดสอบทางประสาทสัมผัส อย่างไรก็ตาม คุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำยังสามารถประเมินได้จากหลายลักษณะ เช่น สมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติทางเคมี และองค์ประกอบของสารประกอบฟีนอลิก เป็นต้น Chunwijitra et al. (2021) รายงานว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 ที่เก็บรักษานาน 1 วัน มีสีเหลืองอมเขียว มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 37.60 ถึง 37.76 -0.64 ถึง -5.56 และ 2.46 ถึง 3.03 ตามลำดับ โดยมีค่า TSS เท่ากับ 20-21 °Brix และ pH เท่ากับ 5.58 - 5.74 ขณะที่ Chinnasaen et al. (2022) รายงานว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. ศรีสำโรง 1 มีค่าความเป็นสีเขียวต่ำสุด เท่ากับ -2.750 และพันธุ์ SP50 มีค่าความเป็นสีน้ำเงินต่ำสุด เท่ากับ -1.371 พันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 มีค่า TSS สูงสุด เท่ากับ 21.43 °Brix ขณะที่ พันธุ์ กวก. ศรีสำโรง 1 มีค่า pH สูงสุด เท่ากับ 5.51 และพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 มีค่า EC สูงสุด เท่ากับ 4.114 mS/cm

เพื่อให้ได้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคต่อการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำ การใช้คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี จึงอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์อ้อยน้ำ โดยค่าคุณลักษณะดังกล่าวยังให้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ตัวเลข) ที่ชัดเจน ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีบางประการของน้ำอ้อยคั้นน้ำมาใช้ในการประกอบการคัดเลือกพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้นสู่การปลูกทดสอบอ้อยคั้นน้ำขึ้นมาตรฐานและสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น รวมถึงการรับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ในลำดับต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลองและการปลูกอ้อยคั้นน้ำ

อ้อยโคลนดีเด่นที่อยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น 20 โคลน ได้แก่ KKj19-1 KKj19-2 KKj19-3 KKj19-5 KKj19-9 KKj19-10 KKj19-11 KKj19-12 KKj19-17 KKj19-20 KKj19-21 KKj19-24 KKj19-25 KKj19-26 KKj19-27 KKj19-29 KKj19-30 KKj19-31 KKj19-32 และ KKj19-34 และพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ ได้แก่ DOA SP1 DOA SR1 DOA SP50 และ Singapore รวมอ้อยคั้นน้ำที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 24 พันธุ์/โคลน โดยปลูก ณ แปลงทดลองท่าพระ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในปี 2565 ด้วยการวางแผนการเพาะปลูกแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกอ้อย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยมีอายุ 3 เดือนหลังปลูก อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชตลอดการทดลองเก็บเกี่ยวเมื่ออ้อยคั้นน้ำมีอายุ 12 เดือนหลังปลูก

วิธีการหีบอ้อยคั้นน้ำ

ปอกเปลือกอ้อยคั้นน้ำด้วยมีดปอกผลไม้ ล้างทำความสะอาด ผึ่งลมให้สะเด็ดน้ำ นาน 10-15 นาที ตัดลำอ้อยให้มีความยาวประมาณ 50-60 เซนติเมตร แล้วนำไปคั้นน้ำอ้อยด้วยเครื่องหีบไฟฟ้า (Hatsuyuki, ประเทศไทย) และกรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบางหนา 4 ชั้น (Chinnasaen et al., 2022) บรรจุน้ำอ้อยในขวด



แก้วขนาดบรรจุ 500 มล. ปิดฝาให้สนิท และเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4°C นาน 24 ชม. (ในบางกรณีมีความจำเป็นต้องเก็บรักษาเพื่อการบริโภคในวันถัดไปหลังหีบนำอ้อย เช่น เพื่อการจำหน่าย) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำในลำดับต่อไป

การศึกษาคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำ

นำน้ำอ้อยคั้นน้ำทั้ง 24 พันธุ์/โคลน จำนวน 3 ซ้ำ มาทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ (ค่าสี) และคุณสมบัติทางเคมี (ค่า TSS pH และ EC) พร้อมบันทึกภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่

1. ค่าสี วัดสีโดยใช้เครื่อง Colorimeter (NH310,3nh, Shenzhen Threennh Technology, ประเทศจีน) ในระบบ Hunter Lab ได้แก่ ค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มของสีแดง-สีเขียว (a*) และค่าความเข้มของสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*)
2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Total soluble solid, TSS) วัดด้วยเครื่อง Digital refractometer (OPTi® Digital Handheld Refractometer, Bellingham + Stanley, สหราชอาณาจักร) หน่วยเป็นองศาบริกซ์ (°Brix)
3. ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) วัดด้วยเครื่อง OAKTON (600 Series Waterproof Portable Meter Kit, ประเทศสิงคโปร์)
4. ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) วัดด้วยเครื่อง OAKTON (600 Series Waterproof Portable Meter Kit, ประเทศสิงคโปร์)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ศึกษาคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของอ้อยคั้นน้ำ 24 พันธุ์/โคลน ในแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

น้ำอ้อยคั้นน้ำมีลักษณะทางเคมีกายภาพแตกต่างกัน (จาก Figure 1 สีน้ำอ้อยอาจมีความคลาดเคลื่อน จากมุกกล้อง ภาพขณะบรรจุ หรือคุณภาพของกล้องบันทึกภาพ) อาจเนื่องมาจากการควบคุมทางพันธุกรรมของพันธุ์/โคลนอ้อยนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอ้อยเป็นพืชที่มีจำนวนโครโมโซมหลายชุด (polyploid) รวมถึงมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นหรือลดลงในบางโครโมโซม (aneuploid) (National Science and Technology Development Agency NSTDA, 2021) ขณะเดียวกัน สีของน้ำอ้อยคั้นน้ำที่ปรากฏนั้นเกิดจากสารประกอบอินทรีย์ เช่น แคโรทีน (carotene) โพลีฟีนอล (polyphenols) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และคลอโรฟิลล์ (chlorophylls) เป็นต้น (Honig, 2013) จากองค์ประกอบของระดับและชนิดของสารประกอบอินทรีย์ที่หลากหลายจึงอาจเป็นสาเหตุให้น้ำอ้อยคั้นน้ำมีสีที่แตกต่างกัน ดังค่าสีที่วัดได้จากเครื่อง colorimeter โดย Chunwijitra et al. (2021) รายงานว่า น้ำอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 ที่เก็บรักษานาน 1 วัน



มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 37.60 ถึง 37.76 ค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) เท่ากับ -0.64 ถึง -5.56 และมีค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 2.46 ถึง 3.03 ขณะที่ Chinnasaen et al. (2022) รายงานว่า น้ำอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 กวก. ศรีสำโรง 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 65.49 65.52 และ 65.53 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ ค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) และความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ -2.795 -2.750 และ -2.795 ตามลำดับ และ -1.428 -1.415 และ -1.371 ตามลำดับ ด้านค่า TSS ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ความหวานของน้ำอ้อยนั้นส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลซูโครส (Watanabe et al., 2016) สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 กวก. ศรีสำโรง 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 50 ที่กรมวิชาการเกษตรให้การรับรองพันธุ์มาแล้วนั้นได้ระบุความหวาน เท่ากับ 21.5 °Brix (Department of Agriculture [DOA], 2022a) 19.1 °Brix (DOA, 2022b) และ 16.1 °Brix (DOA, 2022c) ตามลำดับ ขณะที่ Boonphirom (2009) รายงานว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สิงคโปร์มีความหวาน 14.2 °Brix โดยอ้อยคั้นน้ำทั้งพันธุ์เปรียบเทียบและโคลนดีเด่นมีความหวานที่แตกต่างกันนั้นอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของทั้ง พันธุ์กรรมและ/หรือแหล่งเพาะปลูก (Arif et al., 2019) ขณะที่ Chinnasaen (2022) รายงานว่า จากการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสสู่น้ำอ้อยคั้นสดพบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์มีความหวานประมาณ 22.0 และ 21.0 °Brix ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ของข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 122/2555 เรื่อง น้ำอ้อย ได้กำหนดให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้มีค่าตั้ง 11 °Brix ขึ้นไป (TISI, 2011) แสดงให้เห็นว่าอ้อยทุกพันธุ์/โคลนที่ดำเนินการศึกษานั้นผ่านเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ด้านค่า pH และ ค่า EC ของพันธุ์/โคลนอ้อยคั้นน้ำที่ดำเนินการศึกษาในครั้งนี้มีค่าดังกล่าวจะมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการได้รับอิทธิพลจากพันธุ์กรรมหรือสิ่งแวดล้อมระหว่างการผลิตเตาโต แต่ค่าทั้งสองต่างมีความสำคัญต่อคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำ โดยค่า pH มีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำในระดับอุตสาหกรรม (Kimatua et al., 2015) และหากอายุการเก็บรักษาน้ำอ้อยคั้นน้ำยาวนานขึ้นค่า pH จะลดลงเนื่องจากเกิดการกระบวนการหมักด้วยการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นกรดอะซิติกและกรดแลคติกจากการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Acetobacter และ Lactic acid bacteria ที่มีอยู่ในน้ำอ้อย (Suphamityotin, 2013) Chunwijitra et al. (2021) รายงานว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่า pH เท่ากับ 5.74 ขณะที่ Chinnasaen et al. (2022) รายงานว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 1 กวก. ศรีสำโรง 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่า pH เท่ากับ 5.47 5.51 และ 5.33 ตามลำดับ และสำหรับค่า EC ที่บ่งชี้ถึงอิออนอิสระที่อยู่ในน้ำอ้อยคั้นน้ำนั้น Watanabe et al. (2016) รายงานว่า อีออนในน้ำอ้อยส่วนใหญ่คือ โพแทสเซียมอีออน (K^+) และคลอไรด์ (Cl^-) และอีออนทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสในน้ำอ้อย ขณะเดียวกัน Thangavelu et al. (2003) ได้รายงานพบว่า โซเดียมอีออน (Na^+) ในน้ำอ้อยจากทุกช่วงอายุอ้อยที่ดำเนินการศึกษาระหว่าง 6 - 13 เดือน โดยน้ำอ้อยที่มีโซเดียมอีออนต่ำจะมีความเข้มข้นของซูโครสสูงซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำอ้อยที่มีคุณภาพดีควรมีระดับโซเดียมอีออนต่ำ (มีน้ำตาลสูง) ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าค่า EC สามารถบ่งชี้คุณภาพของน้ำอ้อยได้ด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ ในอนาคตควรศึกษาชนิดของอีออนที่มีในน้ำอ้อยคั้นน้ำของไทยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของ



น้ำอ้อยเพื่อประกอบการคัดเลือกพันธุ์หรือประกอบการศึกษาในประเด็นด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีด้านดิน-ปุ๋ยเพื่อการผลิตอ้อยคั้นน้ำ เป็นต้น

สรุปผล (Conclusion)

จากการศึกษาคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำพันธุ์/โคลนอ้อยที่ต่างกันเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 ซึ่งเป็นพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่นิยมเพาะปลูกและบริโภคอย่างแพร่หลายในประเทศไทย (Bangkokbiznews, 2022) พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยทั้ง 24 พันธุ์/โคลน มีค่าเท่ากับ 63.97 หรือมีค่าระหว่าง 63.89 ถึง 64.04 โดยพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 64.04 เช่นเดียวกับโคลน KKj19-2 และใกล้เคียงกับค่าความสว่าง (L^*) ของโคลน KKj19-10 KKj19-21 KKj19-25 และ KKj19-27 ที่มีค่า เท่ากับ 64.02 ขณะที่ ค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) และค่าความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยโคลน KKj19-31 มีค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) น้อยที่สุด เท่ากับ -2.27 และโคลน KKj19-1 KKj19-25 และพันธุ์สิงคโปร์ มีค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) มากที่สุด เท่ากับ -2.33 รองลงมาคือ โคลน KKj19-10 KKj19-26 KKj19-30 และ KK19-34 มีค่าเท่ากับ -2.32 ขณะที่ พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ กวก. สุพรรณบุรี 1 กวก. ศรีสำโรง 1 และ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) เท่ากับ -2.31 ด้านค่าความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ -4.63 ในโคลน KKj19-10 รองลงมาคือ โคลน KKj19-2 และ KKj19-21 ที่มีค่าความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) เท่ากับ -4.68 และ โคลน KKj19-1 KKj19-21 KKj19-31 และพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 มีค่าเท่ากับ -4.69 (Table 1, Figure 1)

สำหรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของพันธุ์/โคลนอ้อยคั้นน้ำที่ต่างกันมีผลให้อ้อยคั้นน้ำ มีค่า TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยโคลน KKj19-21 มีค่า TSS สูงที่สุด เท่ากับ 21.8 °Brix รองลงมาคือ โคลน KKj19-1 และ KKj19-34 มีค่า TSS เท่ากับ 21.2 °Brix ขณะที่ โคลน KKj19-5 และพันธุ์ สิงคโปร์มีค่า TSS ต่ำที่สุด เท่ากับ 18.0 และ 18.3 °Brix ตามลำดับ ทั้งนี้ พันธุ์เปรียบเทียบของกรมวิชาการ เกษตร ได้แก่ พันธุ์ กวก. ศรีสำโรง 1 กวก. สุพรรณบุรี 50 และ กวก. สุพรรณบุรี 1 มีค่า TSS เท่ากับ 19.0 19.9 และ 20.8 °Brix ตามลำดับ ด้านค่า pH และ ค่า EC ของน้ำอ้อยคั้นน้ำทั้ง 24 พันธุ์/โคลนมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอ้อยทั้ง 24 พันธุ์/โคลน มีค่า pH และ ค่า EC เท่ากับ 5.39 และ 4.954 mS/cm (Table 1)

จากการศึกษาคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำซึ่งประกอบด้วย ค่าสี ค่า TSS ค่า pH และ ค่า EC พบว่า พันธุ์/โคลนอ้อยคั้นน้ำที่ต่างกันมีค่าสีซึ่งประกอบด้วย ค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) และค่าความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) และค่า TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทั่วไปอ้อยคั้นน้ำมีสีเหลืองอมเขียว (Chunwijitra et al., 2021) และพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่นิยมเพาะปลูกและบริโภคในประเทศไทยคือ พันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 (Bangkokbiznews, 2022) เพื่อให้ได้อ้อยคั้นน้ำที่มีคุณภาพน้ำอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 50 จาก การศึกษานี้ อ้อยคั้นน้ำจึงควรมีค่าความเป็นสีเขียว ($-a^*$) ตั้งแต่ -2.31 เป็นต้นไป ขณะที่ ค่าความเป็นสีน้ำเงิน ($-b^*$) ควรมีค่าไม่เกิน -4.69 ด้านค่า TSS ควรมีค่าระหว่าง 19 - 20 °Brix ดังนั้น อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกด้วยเกณฑ์คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีจึงมี 4 โคลน ได้แก่ KKj19-1 KKj19-2 KKj19-10 และ KKj19-21 จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถนำค่าเชิงปริมาณของค่าความเป็น

สีเขียว (-a*) ค่าความเป็นสีน้ำเงิน (-b*) และค่า TSS มาใช้เป็นเกณฑ์ประกอบการคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนตีเด่นในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้นได้ จากนั้น จึงนำอ้อยคั้นน้ำโคลนตีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกเข้าสู่การเปรียบเทียบมาตรฐานตามขั้นตอนการประเมินพันธุ์ของการปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในลำดับต่อไป อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนตีเด่นครอบคลุมถึงคุณลักษณะอื่น ๆ จึงควรมานำใช้ร่วมกับหลักเกณฑ์หรือคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำลักษณะอื่น ๆ เช่น ลักษณะทางการเกษตร ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ คุณค่าทางโภชนาการ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- Arif, S., Batool, A., Nazir, W., Khan, R. S., & Khalid, N. (2019). **Physiochemical Characteristics Nutritional Properties and Health Benefits of Sugarcane Juice**. *Non-Alcoholic Beverages* pp.227-257. doi:10.1016/B978-0-12-815270-6.00008-6.
- Bangkokbiznews. (2022). **DOA SP1 New juice cane research for decrease variety regression**. Accessed May 1, 2023. Retrieved from <https://www.bangkokbiznews.com/business/1017451>.
- Boonphirom, T. (2009). **Study on the growth and yield of juice cane 2 varieties**. *Princess of Naradhiwas University Journal*. 1(2), 17-27. (in Thai)
- Chinnasaen, T., Thinkum, P., Chanachai, S., Jungpol, P., Riabroy, K., Kirasak, K., Vanit, M., & Boonchim, T. (2021). **Consumption Behavior of consumers in Chiang Mai Province on Juice Cane Juice**. *Field and Renewable Crops Research Institute (FCRI) Conference 2021. Field crops in the new era, NEW NORMAL style*. 30 – 31 August 2021. Field and Renewable Crops Research Institute, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok. (in Thai)
- Chinnasaen, T., Thinkum, P., Chanachai, S., & Jungpol, P. (2022). **A study on quality and sensory attributes of fresh sugarcane juice**. *Prawarun Agricultural Journal*. 19(2), 150-158. doi: 10.14456/paj.2022.31. (in Thai)
- Chinnasaen, T., Thinkum, P., Chanachai, S., Jungpol, P., Vanit, M., & Riabroy, K. (2023). **Consumption behaviors on sugarcane juice of consumers in Khon Kaen province**. *Khon Kaen Agriculture Journal Suppl. 1*, 401-407. (in Thai)

- Chunwijitra, K., Mikhama, K., & Borisudhi, Y. (2021). **Fresh Sugar-cane juice: improving production processes for extend the shelf life of product of Hong Kit Jaroen Farm**, Nonsila District Khon Kaen Province. *Khon Kaen Agriculture Journal Suppl.* 1, 975-981. (in Thai)
- Department of Agriculture (DOA). (2022a). **Juice Cane DOA Suphan Buri 1**. The plant database and plant germplasm database. Accessed December 15, 2022. Retrieved from <http://202.139.197.174/RecFront/PlantDetail/457>. (in Thai)
- Department of Agriculture (DOA). (2022b). **Sri Samrong 1 juice cane variety**. The plant database and plant germplasm database. Accessed September 4, 2022. Retrieved from <http://doaplant.doa.go.th/RecFront/PlantDetail/429>. (in Thai)
- Department of Agriculture (DOA). (2022c). **Suphanburi 50 juice cane variety**. The plant database and plant germplasm database. Accessed September 4, 2022. Retrieved from <http://202.139.197.174/RecFront/PlantDetail/156>. (in Thai)
- Field and Renewable Crops Research Institute (FCRI). (2023). **Manual of Sugarcane Breeding**. Accessed May 1, 2023. Retrieved from <https://www.doa.go.th/fcri/wp-content/uploads/2022/smart-box/sugar-cane2565.pdf>.
- Honig, P. (2013). **Principles of Sugar Technology**. Amsterdam : Elsevier Publishing Company.
- Karthikeyan, J., & Samipillai, S. S. (2010). **Sugarcane in therapeutics**. *Journal of Medicinal Herbs.* 4 (1), 9–14.
- Khare, C.P. (2007). **Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary**. New York : Springer Science and Business Media.
- Kummakasi, M., & Jiwprasat, S. (2004). **Process for sterilized sugar cane soft drink**. (Bachelor's special problem). Bangkok. Kasetsart University. (in Thai)
- Mao, L. C., Xu, Y. Q., & Que, F. (2007). **Maintaining the quality of sugarcane juice with blanching and ascorbic acid**. *Food Chemistry.* 104, 740-745. doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.055
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA). (2021). **Finding sugarcane genomes with highest sweetness**. Accessed January 2, 2022. Retrieved from https://www.nstda.or.th/home/performance_post/the-high-sweetness-sugarcane-genome/. (in Thai)
- Singh, A., Lal, U. R., Mukhtar, H. M., Singh, P. S., Shah, G., & Dhawan, R. K. (2015). **Phytochemical profile of sugarcane and its potential health aspects**. *Pharmacognosy Reviews.* 9, 45-54. doi: 10.4103/0973-7847.156340

- Suphamityotin, P. (2013). **Vegetable and Fruit Technology**. Bangkok: Odeonstore. (in Thai)
- Thai Industrial Standards Institute (TISI). (2011). **Thai Community Product Standard (Sugar Cane Juice TCPS. 122/2011**. Accessed September 4, 2022. Retrieved from https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps122_54.pdf. (in Thai)
- Thangavelu, S., Rao, K.C., & Rakkiyappan, P. (2003). **Sodium content in juice of sugarcane clones and its relationship with other traits at different stages of maturity**. The journal Sugar Tech. 5(1), 85–88. doi:10.1007/BF02943772.
- Watanabe, K., Nakabaru, M., Taira, E., Ueno, M., & Kawamitsu, Y. (2016). **Relationships between nutrients and sucrose concentrations in sugarcane juice and use of juice analysis for nutrient diagnosis in Japan**. Plant Production Science. 19(2), 215–222. doi: 10.1080/1343943X.2015.1128106.

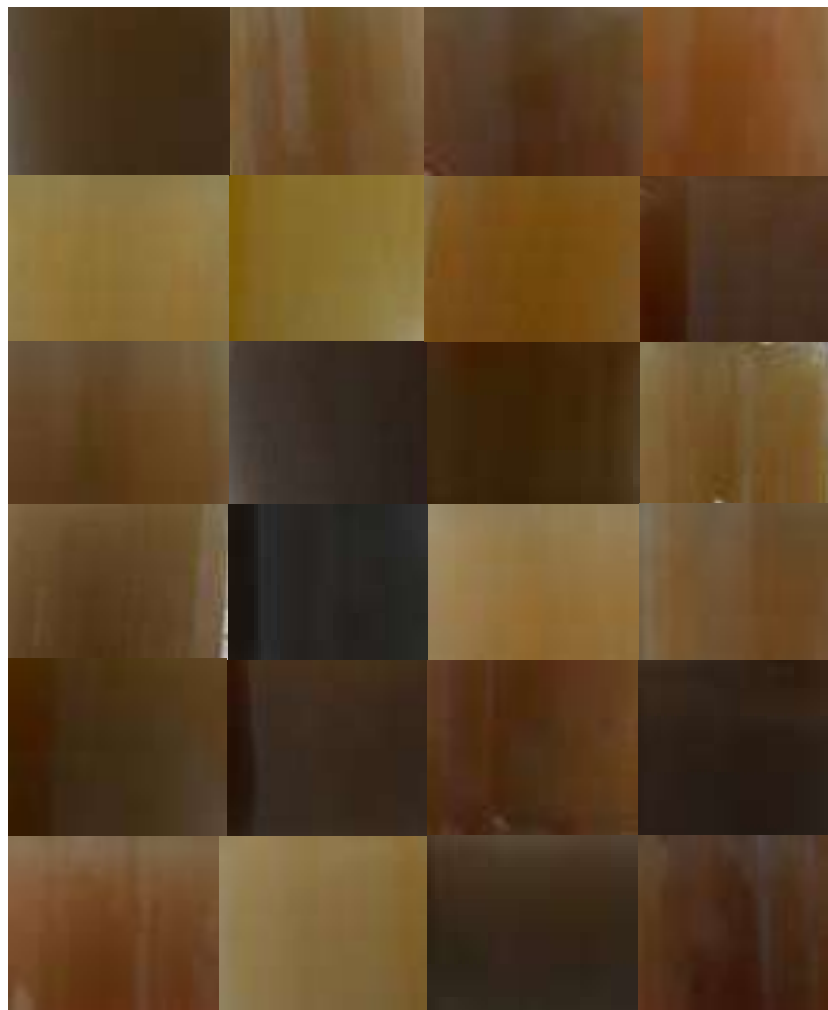
Table 1 The qualities of various fresh juice cane juice varieties/promising clones with storage condition as 4°C for 24 hrs

No.	Variety/ Clone	Color (Hunter Lab)			TSS (°Brix)	pH	EC (mS/cm)
		L*	a*	b*			
1	KKj19-1	64.00	-2.33 b ^{1/}	-4.69 ab	21.3 ab	5.45	4.179
2	KKj19-2	64.04	-2.30 ab	-4.68 ab	19.0 abc	5.45	3.115
3	KKj19-3	63.94	-2.31 ab	-4.72 bc	20.8 abc	5.57	6.343
4	KKj19-5	63.96	-2.30 ab	-4.74 bcd	18.0 c	5.20	6.213
5	KKj19-9	63.93	-2.31 ab	-4.70 b	18.6 bc	5.44	4.201
6	KKj19-10	64.02	-2.32 ab	-4.63 a	20.6 abc	5.33	6.228
7	KKj19-11	63.94	-2.31 ab	-4.71 b	20.1 abc	5.40	3.257
8	KKj19-12	63.98	-2.29 ab	-4.73 bcd	19.5 abc	5.32	6.730
9	KKj19-17	63.97	-2.31 ab	-4.73 bcd	19.7 abc	5.38	4.543
10	KKj19-20	63.92	-2.31 ab	-4.74 bcd	20.3 abc	5.49	3.905
11	KKj19-21	64.02	-2.31 ab	-4.68 ab	21.8 a	5.56	6.479
12	KKj19-24	63.95	-2.31 ab	-4.70 ab	19.8 abc	5.38	6.839
13	KKj19-25	64.02	-2.33 b	-4.71 b	19.9 abc	5.42	4.958
14	KKj19-26	63.95	-2.32 b	-4.75 bcd	19.0 abc	5.31	3.197
15	KKj19-27	64.02	-2.29 ab	-4.69 ab	20.9 abc	4.72	5.793
16	KKj19-29	63.90	-2.30 ab	-4.73 bcd	19.6 abc	5.62	6.423
17	KKj19-30	63.98	-2.32 b	-4.70 b	20.4 abc	5.29	5.448
18	KKj19-31	64.00	-2.27 a	-4.69 ab	19.9 abc	5.35	4.193
19	KKj19-32	64.00	-2.30 ab	-4.71 b	20.3 abc	5.40	4.690
20	KKj19-34	63.90	-2.32 b	-4.80 d	21.2 ab	5.35	4.034
21	DOA SP1	63.95	-2.31 ab	-4.70 b	20.8 abc	5.40	4.843
22	DOA SR1	63.98	-2.31 ab	-4.73 bcd	19.0 abc	5.57	3.438



No.	Variety/ Clone	Color (Hunter Lab)			TSS (°Brix)	pH	EC (mS/cm)
		<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *			
23	DOA SP50	64.04	-2.31 ab	-4.69 ab	19.9 abc	5.37	6.767
24	Singapore	63.89	-2.33 b	-4.79 cd	18.3 bc	5.57	3.083
Mean		63.97	-2.31	-4.71	19.9	5.39	4.954
F-test		ns	**	**	**	ns	ns
C.V. (%)		0.11	-0.61	-0.51	4.90	5.95	34.71

^{1/}Mean in the same column followed by different lowercase was significantly different at the 5% level of probability by DMRT (significant at $p < 0.05$), ** = significant at $p < 0.01$, ns = not significant



(A)

KKj19-1	KKj19-2	KKj19-3	KKj19-5
KKj19-9	KKj19-10	KKj19-11	KKj19-12
KKj19-17	KKj19-20	KKj19-21	KKj19-24
KKj19-25	KKj19-26	KKj19-27	KKj19-29
KKj19-30	KKj19-31	KKj19-32	KKj19-34
DOA SP1	DOA SR1	DOA SP50	Singapore

(B)

Figure 1 Juice cane juice color (A) and juice cane code (B)

การประเมินพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝน Evaluation of Promising Juice Cane Clones under Rainfed Conditions

ภาคภูมิ ถิ่นคำ^{1*} ชีระรัตน์ ชินแสน¹ เนติรัฐ ชุมสุวรรณ¹ และ ทนุธรรม บุญฉิม¹
Parkpoom Thinkum^{1*}, Theerarat Chinnasaen¹, Netirat Chumsuwan¹ and
Thanutham Boonchim¹

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

¹Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

* Corresponding author: E-mail: lotte454@gmail.com

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ภายใต้ อาศัยน้ำฝน จำนวน 20 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 50 และศรีสำโรง 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ระหว่างเดือนมกราคม 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ เก็บเกี่ยวเฉพาะอ้อยปลูก ข้อมูลที่ทำการตรวจวัดได้แก่ ผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพ ความหวานได้แก่ค่าบrix ประเมินสีน้ำอ้อยด้วยกระดาษเทียบสีมาตรฐาน และประเมินการยอมรับของผู้ชิม ผลการทดลองพบว่า อ้อยคั้นน้ำโคลน KKj16-5-064 KKj16-5-038 KKj16-5-049 และ KKj17-5-040 มีผลผลิต เท่ากับ 15.9 14.7 14.4 และ 13.4 ตันต่อไร่ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ อ้อยคั้นน้ำโคลน KKj16-5-049 KKj17-5-064 KKj17-5-040 และ KKj17-5-038 ปริมาณน้ำอ้อยสูง 5,514 5,475 5,257 และ 5,093 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ คุณภาพน้ำอ้อย สีน้ำคั้น และรสชาติน้ำคั้นโคลน KKj16-5-064 และ KKj16-5-049 เทียบเท่ากับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่มีโคลนอ้อยคั้นน้ำทดสอบมีกลิ่นหอมเหมือนกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งโคลน อ้อยคั้นน้ำเหล่านี้จะนำไปประเมินผลผลิต และความสามารถในการไว้ตอในขั้นตอนอื่นๆ ก่อนที่จะแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้ปลูกต่อไป

คำสำคัญ: น้ำอ้อยคั้นน้ำ การทดสอบพันธุ์มาตรฐาน การประเมินผลผลิต

Abstract

The experiment was carried out to test the performance of new promising juice cane clones under rainfed conditions. The objective was to evaluate yield potential and quality of 20 promising juice cane clones compare with 2 checked cultivars, Suphanburi 50 and Sri-samrong 1 at Khon Kaen Field Crops Research Center during January 2022 - December 2023. The trial was laid out in RCB with 3 replications. Cane yield, agricultural characteristics, brix were recorded. Sugarcane juice color using standard color matching paper and sensory test were evaluated. The results show that KKj16-5-064, KKj16-5-038, KKj16-5-049 and KKj17-5-040 have juice cane yield of 15.9, 14.7, 14.4 and 13.4 tons per rai, respectively. The yields were higher than the compared varieties. KKj16-5-049, KKj17-5-064, KKj17-5-040 and KKj17-5-038 have total juice of 5,514, 5,475, 5,257 and 5,093 liters per rai, respectively. Cane juice quality, juice color, and taste of KKj16-5-064 and KKj16-5-049 are equivalent to Suphanburi 50 variety. There are no promising juice cane clones that had the same aroma as the Suphanburi 50 variety. These promising clones will be further evaluated for yield and ratooning ability.

Keywords: Juice cane juice, Standard yield trials, Juice cane evaluation

บทนำ (Introduction)

อ้อยคั้นน้ำมีประโยชน์และมีสรรพคุณทางยาที่ดีต่อร่างกาย จึงมีความสำคัญทางการค้า และกลายเป็นธุรกิจที่มีมูลค่าสูงทางการตลาด ในประเทศอินเดียซึ่งเป็นผู้ผลิตอ้อยโรงงานรายใหญ่อันดับ 2 รองจากบราซิล แต่ให้ความสำคัญกับอ้อยคั้นน้ำเป็นอันดับหนึ่งในการผลิต และมีความหลากหลายในงานวิจัย ด้านพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยว ภูมิอากาศ และสภาพดินปลูก รวมถึงส่วนของลำอ้อยที่นำมาใช้หีบน้ำอ้อยสด และพันธุ์ที่นิยมปลูกในอดีตคือพันธุ์ CoP 92226 เพราะทำให้ปริมาณน้ำอ้อยสูงมากและคุณภาพโดยรวมดี และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งได้พันธุ์ Cos 767 ที่นิยมปลูกในปัจจุบัน เป็นพันธุ์ที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำ 20 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุอาหาร และสารสำคัญที่ส่งเสริมสุขภาพ เมื่ออายุ 12 เดือน (Chauhan et al., 2002; Khare et al., 2012) ทางด้านคุณค่าทางโภชนาการของน้ำอ้อยต่อหน่วย (28.35 กรัม) มีพลังงาน 26.56 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 27.51 กรัม น้ำตาล 26.98 กรัม โปรตีน 0.27 กรัม แคลเซียม 11.23 มิลลิกรัม (1%) เหล็ก 0.37 มิลลิกรัม (3%) โพแทสเซียม 41.96 มิลลิกรัม (1%) โซเดียม 17.01 มิลลิกรัม (1%) ในประเทศจีนยังคงใช้อ้อยโรงงานในการผลิตเป็นอ้อยคั้นน้ำ ในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำประมาณ 120,000 ไร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศ และมีอ้อยคั้นน้ำที่ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรเพียง 3 พันธุ์ คือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่พัฒนามาจากอ้อยโรงงาน ซึ่งใช้มานานมากกว่า 20 ปี (วันทนา ตั้งเปรมศรี และคณะ, 2540) พันธุ์ศรีสำโรง 1 ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์และทดสอบนานกว่า 19 ปี และรับรองพันธุ์เมื่อปี 2562 มีลักษณะเป็นอ้อยอเนกประสงค์ สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งคั้นน้ำอ้อยสด อ้อยเคี้ยว และส่งเป็นอ้อยโรงงานได้ แต่มีข้อจำกัด คือ เหมาะสมต่อการปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง (กรมวิชาการเกษตร, 2564) และพันธุ์ กว.สุพรรณบุรี 1 ใช้เวลาในการปรับปรุงพันธุ์ 17 ปี รับรองพันธุ์เมื่อปี 2565 (กรมวิชาการเกษตร, 2565) การปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง

เนื่องจากต้องใช้เวลานานในการทดสอบและคัดเลือกเพื่อให้ได้ลักษณะพันธุ์ดีตามที่ตลาดและผู้บริโภคต้องการ ถ้ามีการพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำให้มีความหลากหลายก็จะเป็นโอกาสในการขยายฐานของผู้บริโภค จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาหาอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพที่หลากหลายขึ้น ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และสามารถผลิตได้ตลอดปี ซึ่งจะเป็แนวทางเลือกและขยายโอกาสในการประกอบอาชีพของประชาชน การประเมินพันธุ์ในแต่ละสภาพแวดล้อมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการคัดเลือกพันธุ์ตามโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตร เพื่อพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่ให้ปริมาณและคุณภาพน้ำอ้อยสดเทียบเท่าหรือดีกว่าอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การทดลองดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ระหว่างปี 2565-2566 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 3 ซ้ำ ในแปลงย่อยขนาด 6x8 เมตร ปลูกอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ละ 4 แถว ระยะแถวปลูก 1.50x0.50 เมตร หลุมละ 1 ท่อน ท่อนละ 3 ตา โคลนอ้อยคั้นน้ำที่ใช้ปลูกทดสอบเดือนมกราคม 2565 (ปีที่ 1) จำนวน 11 โคลนดีเด่นประกอบด้วย KKj16-0001, KKj16-0002, KKj16-0003, KKj16-0004, KKj16-0005, KKj16-0006, KKj19-29, KKj19-30, KKj20-36, KKjm21-2-4, KKjm21-2-3 และพันธุ์เปรียบเทียบ 1พันธุ์ ได้แก่สุพรรณบุรี 50 โคลนอ้อยคั้นน้ำที่ใช้ปลูกทดสอบเดือนมกราคม 2566 (ปีที่ 2) จำนวน 9 โคลนดีเด่นประกอบด้วย KKj17-1-003, KKj17-4-025, KKj17-4-026, KKj17-5-033, KKj17-5-038, KKj17-5-040, KKj17-5-041, KKj17-5-049, KKj17-5-064 มีพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ได้แก่สุพรรณบุรี50 และศรีสำโรง1

มีการให้น้ำตามร่องหลังปลูก ควบคุมวัชพืชหลังปลูกโดยใช้เพนดิเมทาลินอัตรา 400 ซีซี/สารออกฤทธิ์/ไร่ ร่วมกับอิมาซาพิก อัตรา 50 ซีซี/สารออกฤทธิ์/ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเมื่ออ้อยอายุ 1.5 เดือน และ3 เดือน โรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ เมื่ออ้อยอายุ 8-10 เดือนหรือเมื่ออ้อยถึงอายุสุกแก่ขึ้นกับสภาพแวดล้อมตัดลำอ้อยชิดดิน ลอกกาบออก ตัดยอดอ้อยที่ตำแหน่งรอยต่อที่กาบใบแห้งสุดท้ายจากยอด สุ่มตัดตัวอย่างอ้อยแปลงย่อย 10 ลำ โดยชั่งน้ำหนักผลผลิตอ้อยตัวอย่าง 10 ลำ วัดความยาวลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ นับจำนวนปล้อง จากนั้นสุ่มเลือกมา 5 ลำ โดยชั่งน้ำหนักก่อนและหลังปอกเปลือก โดยปอกเปลือกท่อนอ้อยด้วยมีดสองคม จากนั้นล้างทำความสะอาดและตั้งผึ่งไว้ให้แห้งในภาชนะที่สะอาด นำไปหีบคั้นน้ำด้วยลูกหีบอ้อยคั้นน้ำจำนวน 2 ครั้งต่อลำและวัดปริมาณน้ำอ้อยสด สุ่มน้ำอ้อยวัดคุณภาพ วัดค่าความหวาน (brix) ของน้ำอ้อยสดด้วย Hand Refractometer พร้อมทั้งบรรจุน้ำอ้อยสดในขวดแก้วปิดฝาให้แน่น แล้วนำไปแช่ในถังน้ำแข็งอัดเก็บความเย็นด้วยน้ำแข็งบด ทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำมาตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมงก่อนทดสอบคุณภาพโดยการประเมินสีน้ำอ้อยด้วยกระดาษเทียบสีมาตรฐานและประเมินการยอมรับของผู้ชิม 10 ราย ด้วยแบบสอบถามเปรียบเทียบลักษณะ 5 ลักษณะคือ ความหวาน ความหอม/กลิ่น สี รสชาติ และความชอบเทียบกับอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยการให้คะแนนตามแบบการชิม (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2537) การบันทึกข้อมูลผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวานคุณภาพน้ำคั้น วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Star

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต จากการเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำทั้ง 11 โคลน และพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 อ้อยปลูกปี 2565 (ปีที่ 1) พบว่า ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ย 13 ตันต่อไร่ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตน้ำอ้อยคั้นสูงที่สุด 3,936 ลิตรต่อไร่ รองลงมาอ้อยโคลน KKj19-30 และ KKj20-36 ผลผลิตน้ำอ้อยคั้น 3,620 และ 3,540 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ องค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำทั้ง 11 โคลน พบว่า จำนวนลำเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ อ้อยโคลน KKj16-0001 มีจำนวนลำสูงที่สุด 14,966 ลำ รองลงมาพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีจำนวนลำ 12,300 ลำ คุณภาพน้ำอ้อย ค่าความหวานของอ้อย ค่าบrixในน้ำอ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าบrixเฉลี่ย 19.6 องศาบrix ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส และความชอบโดยประเมินการความชอบเทียบกับอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พบว่า สีน้ำอ้อยคั้นไม่แตกต่างกันกับพันธุ์เปรียบเทียบกับสีเขียวอมเหลือง รสชาติน้ำคั้นโคลน KKj16-0003 KKj16-0004 KKjm21-2-4 และ KKjm21-2-3 มีรสชาติเทียบเท่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนกลิ่นไม่มีโคลนทดสอบใดมีกลิ่นคล้ายพันธุ์เปรียบเทียบกับ (Table 1) ยังไม่มีโคลนอ้อยคั้นน้ำที่มีลักษณะที่ดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50

ผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต จากการเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำทั้ง 9 โคลน และพันธุ์เปรียบเทียบกับ (พันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50) อ้อยปลูกปี 2566 (ปีที่ 2) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยอ้อยโคลน KKj17-5-064 และ KKj17-5-038 ให้ผลผลิต เท่ากับ 15.9 และ 14.7 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเท่ากับ 7.6 และ 11.2 ตันต่อไร่ อ้อยโคลน KKj17-5-064 ให้ปริมาณน้ำอ้อยสูงที่สุด 5,514 ลิตรต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำทั้ง 9 โคลน และพันธุ์เปรียบเทียบกับ โดยให้ปริมาณน้ำอ้อยสูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เท่ากับ 2,715 และ 4,579 ลิตรต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต อ้อยคั้นน้ำทั้ง 9 โคลน KKj17-1-003 KKj17-4-025 KKj17-4-026 KKj17-5-033 KKj17-5-038 KKj17-5-040 KKj17-5-041 KKj17-5-049 และ KKj17-5-064 มีความสูง จำนวนลำ และเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งโคลน KKj17-5-040 มีความสูง 241 เซนติเมตร สูงที่สุด ส่วนโคลน KKj17-5-064 มีจำนวนลำต่อไร่มากที่สุดจำนวน 13,233 ลำ คุณภาพน้ำอ้อย ค่าความหวานของอ้อยโคลน KKj17-5-049 KKj17-5-064 และ KKj17-5-038 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูง เท่ากับ 20.0 19.0 และ 18.3 องศาบrix ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์ศรีสำโรง 1 เท่ากับ 17.7 และ 16.3 องศาบrix ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส และความชอบโดยประเมินการความชอบเทียบกับอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พบว่า สีน้ำคั้น และรสชาติน้ำคั้น KKj17-5-064 KKj17-5-049 เทียบเท่ากับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนโคลน KKj17-5-041 พบว่า สีน้ำคั้น รสชาติน้ำคั้นเทียบเท่ากับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่มีโคลนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ทดสอบมีกลิ่นเทียบเท่ากับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (Table 2)

สรุปผล (Conclusion)

ปัจจัยที่สำคัญในการปลูกอ้อยคั้นน้ำให้ได้ผลผลิตที่ดี คือ การเลือกพันธุ์อ้อยที่สามารถปลูกและปรับตัวได้ดี เหมาะสมกับสภาพการปลูกแบบอาศัยน้ำฝน เนื่องจากอ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรม และสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน มีการตอบสนองต่อ สภาพแวดล้อมต่างกัน ชนิดดิน สมบัติทางเคมีและกายภาพดิน รวมทั้งสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ (กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และคณะ,

2552) การคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำในอ้อยปลูกปี 2565 (ปีที่ 1) มีโคลนดีเด่นที่มีศักยภาพทางด้านการให้ผลผลิตน้ำอ้อยคั้นใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่ยังไม่ดีกว่า และทางด้านคุณภาพน้ำอ้อยยังไม่ดีกว่าหรือเทียบเท่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ ส่วนการคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำในอ้อยปลูกปี 2566 (ปีที่ 2) มีโคลน KKj17-5-064 KKj17-5-038 KKj17-5-040 และ KKj17-5-049 ที่มีผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ และคุณภาพน้ำอ้อยเทียบเท่าไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ แต่ยังไม่มีความโดดเด่นใดที่มีกลิ่นหอมคล้ายพันธุ์สุพรรณบุรี 50 การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นที่ปลูกทดสอบในแต่ละปีค่อนข้างให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละปีแตกต่างกัน เช่น ปริมาณน้ำฝนตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย และจำนวนวันและเดือนที่มีฝนตกที่กระจายตัวไม่เท่ากัน ส่งผลให้อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นให้ผลผลิตและคุณภาพที่แตกต่างกัน ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นปี 2565 พบว่า สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.7 – 29.9 องศาเซลเซียส เดือนกรกฎาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด 29.9 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด 22.7 องศาเซลเซียส ทางด้านปริมาณน้ำฝนทั้งปีรวม 1,725 มิลลิเมตร เดือนธันวาคมไม่มีฝนตก (Figure 1) ปี 2566 พบว่า สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.2 – 32.1 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด 32.1 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนมกราคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด 22.2 องศาเซลเซียส ทางด้านปริมาณน้ำฝนทั้งปีรวม 1,245 มิลลิเมตร เดือนกุมภาพันธ์และเดือนธันวาคมไม่มีฝนตก (Figure 2) โดยปกติแล้วอ้อยต้องการน้ำประมาณ 1,200-1,600 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งขึ้นอยู่กับ การกระจายตัวของฝนในแต่ละปีด้วย ทั้งนี้สภาพภูมิอากาศในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทำให้ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ และการกระจายตัวของฝนจึงไม่เหมาะสมทำให้อ้อยกระทบแล้งแทบทุกปี จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ ผลผลิตของอ้อยลดลง การปลูกอ้อยคั้นน้ำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ดีควรมีการให้น้ำเสริมในฝนทิ้งช่วง ในการคัดเลือกและแนะนำพันธุ์ให้อ้อยคั้นน้ำให้ผลผลิตสูงและมีเสถียรภาพ ยังต้องทดสอบเปรียบเทียบกับในไร่เกษตรกรและหลายสภาพแวดล้อม และต้องพิจารณาความเข้ากันได้ของจีโนมไทป์กับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน นอกเหนือจากผลผลิต เพื่อแนะนำพันธุ์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัย การประเมินพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝน โดยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร ได้รับการสนับสนุนจาก กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ววน. ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย ทีมงาน และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้เอื้อนามในการดำเนินการทดลองให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง (Reference)

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ทักษิณา ศันยะวิชัย, ศรีสุตา ทิพย์รักษ์, วีระพล พลรักดี, และเกษม ชูสอน. (2552). “การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”, ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. 255-258. ขอนแก่น : สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร.กรมวิชาการเกษตร. (2564, มิถุนายน). ฐานข้อมูลพรรณพืชและเชื้อพันธุ์กรรมพืช. <https://doaplant.doa.go.th/RecFront/PlantDetail/429>.

- กรมวิชาการเกษตร. (2565, 5 กันยายน). ฐานข้อมูลพรรณพืชและเชื้อพันธุกรรมพืช.
<https://doaplant.doa.go.th/RecFront/PlantDetail/457>.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. (2537). การชิมอาหาร: ทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ. วี.บี.บุ๊คเซ็นเตอร์.
- วันทนา ตั้งเปรมศรี, เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง, ธงชัย ตั้งเปรมศรี, เกษมศรี อารีย์ และ ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์. (2540). อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 35 : สาขาพืช ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อุตสาหกรรมเกษตร. (น.320-326). ระหว่างวันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2540 ณ กรุงเทพฯ.
- Chauhan O. P., Dheer Singh, S. M. Tyagi & D. K. Balyan. (2002). **Studies on preservation of sugarcane juice**. International Journal of Food Properties. 5:1, 217-229.



Table 1 Yield and yield components, %Brix and juice quality of different juice cane varieties/clones of planted juice cane at KKFCRC, 2022

Varieties/Clones	Plant height (cm)		No. of Stalk (rai)		Brix (%)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)		Quality of juice		
									Color	taste	smell
KKj16-0001	251	a	14,966	a	21.2	13.5	2,544	bc	+	-	-
KKj16-0002	145	d	10,831	b	20.0	13.0	2,166	c	+	-	-
KKj16-0003	204	bc	12,308	b	18.9	12.3	2,215	c	+	+	-
KKj16-0004	191	bc	10,191	bc	20.5	12.2	2,242	c	+	+	-
KKj16-0005	217	ab	11,175	b	18.1	14.5	3,241	ab	+	-	-
KKj16-0006	250	a	10,437	bc	18.8	12.5	2,922	ab	+	-	-
KKj19-29	189	c	10,681	bc	19.9	14.0	2,725	ab	+	-	-
KKj19-30	194	bc	10,896	bc	20.3	14.5	3,620	a	+	-	-
KKj20-36	180	c	10,320	bc	19.4	11.2	3,540	a	+	-	-
KKJm21-2-4	198	bc	8,980	c	18.3	11.8	2,354	c	+	+	-
KKJm21-2-3	188	c	8,530	c	19.2	11.1	2,369	c	+	+	-
SP50	216	ab	12,300	b	20.1	14.8	3,936	a	+	+	+
Means	202		10,968		19.6	13.0	2,823				
CV (%)	13.2		16.2		9.54	21.3	18.9				

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

+ = close or better than comparative varieties, - = below comparative



Table 2 Yield and yield components, %Brix and juice quality of different juice cane varieties/clones of planted juice cane at KKFCRC, 2023

Varieties/Clones	Plant height (cm)		No. of Stalk (rai)		Brix (%)		Juice cane yield (ton/rai)		Total juice (liter/rai)		Quality of juice		
											Color	taste	smell
KKj17-1-003	198	bcd	6,695	de	18.3	abc	5.8	c	2,251	cd	-	-	-
KKj17-4-025	189	cd	6,688	de	16.3	c	6.7	c	1,657	d	-	-	-
KKj17-4-026	197	bcd	6,976	cde	17.0	bc	7.4	c	2,273	cd	-	+	-
KKj17-5-033	244	a	7,044	cde	17.7	bc	11.4	b	4,095	abc	+	-	-
KKj17-5-038	233	ab	8,245	c	18.3	abc	14.7	a	5,093	a	+	-	-
KKj17-5-040	241	a	7,033	cde	17.0	bc	13.4	ab	5,257	a	+	-	-
KKj17-5-041	214	abc	6,341	e	17.7	bc	7.9	c	2,870	bcd	-	+	-
KKj17-5-049	236	ab	11,708	b	20.0	a	14.4	ab	5,514	a	+	+	-
KKj17-5-064	230	ab	13,233	a	19.0	ab	15.9	a	5,475	a	+	+	-
SP50	235	ab	11,029	b	17.7	bc	11.6	b	4,579	ab	+	+	+
SR1	172	d	8,096	cd	16.3	c	7.2	c	2,715	bcd	+	-	-
Means	219		8,463		17.8		15.1		3,798				
CV (%)	9.5		8.7		5.9		8.6		25.2				

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

+ = close or better than comparative varieties, - = below comparative

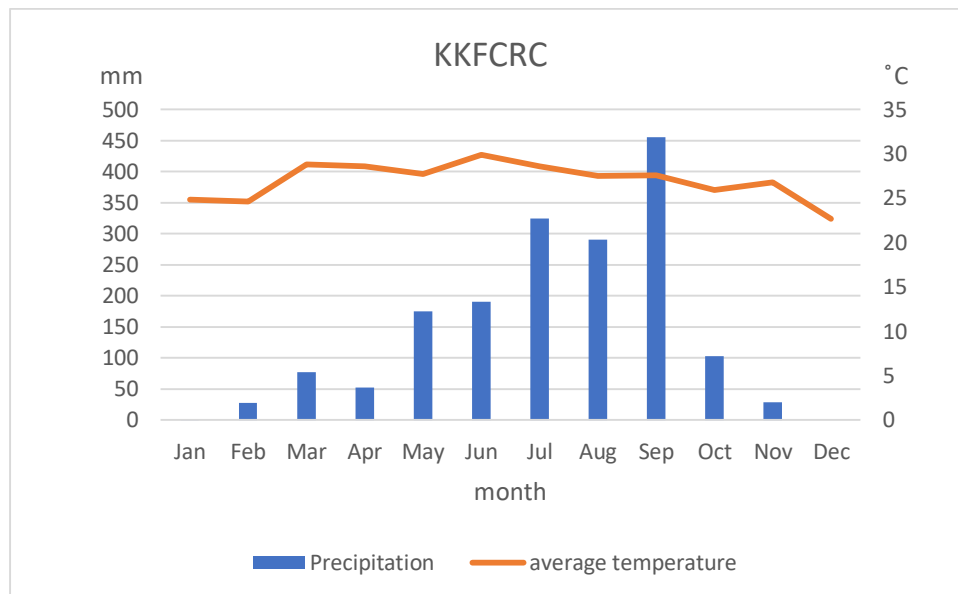


Figure 1. Weather information from Khon Kaen Field Crops Research Center, 2022

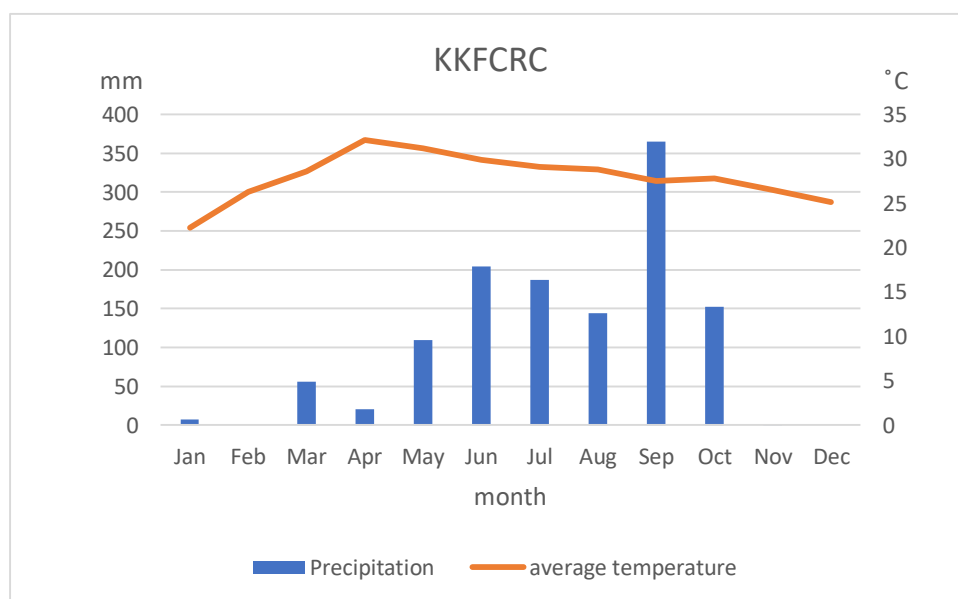


Figure 2. Weather information from Khon Kaen Field Crops Research Center, 2023

ศึกษาปริมาณของเชื้อราอาบัสคูลารีไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโต และการป้องกัน โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

The Study of Quantitative of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Growth and Basal Stem Rot Disease Suppression in Oil Palm

วรกร สิทธิพงษ์^{1*} เทตศักดิ์ สวัสดิ์สุข¹ ธีระ ชูแก้ว¹ ยิงนิยม จินดาเดช¹

Worakorn Sitthiphong^{1*} Therdsak Sawatsuk¹ Teera Chookaew¹ Yingniyom Jindadach¹

¹ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สุราษฎร์ธานี 84340

¹ Suratthani Oil Palm Research Center, Suratthani, 84340

* Corresponding author: Email: toon_sit@hotmail.com, Tel: 0933949399

บทคัดย่อ

โรคลำต้นเน่า (Basal stem rot disease) เกิดจากเชื้อรา *Ganoderma boninense* เป็นโรคที่พบการระบาดในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ของประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) ต่อการเจริญเติบโตและการป้องกันโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ AMF กรรมวิธีที่ 2 ใส่ AMF 3 กรัม เชื้อ/ถุง กรรมวิธีที่ 3 ใส่ AMF 5 กรัม เชื้อ/ถุง กรรมวิธีที่ 4 ใส่ AMF 10 กรัม เชื้อ/ถุง และกรรมวิธีที่ 5 ใส่ AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลา 3 และ 5 เดือน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลา 5 เดือน หลังจากใช้ AMF และไม่ใช้ AMF พบฟอสฟอรัสร้อยละ 0.20-0.21 และ 0.17 ตามลำดับ ปริมาณไนโตรเจนร้อยละ 2.41-2.59 และ 2.17 ตามลำดับ สำหรับปริมาณโพแทสเซียม (ร้อยละ 1.74-1.88) แมกนีเซียม (ร้อยละ 0.37-0.39) และโบรอน (ร้อยละ 13.3-14.3) พบไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ดัชนีความรุนแรงของโรค (DSI) ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังปลูกเชื้อ *Ganoderma boninense* ร่วมกับการใช้ AMF ที่ระยะเวลา 24 เดือน พบว่าการใช้ AMF 5 กรัม เชื้อ/ถุง มีการเกิดโรคน้อยสุทธ้อยู่ที่ 51.08 ผลการทดลองที่ได้แสดงถึงความสามารถของ AMF ในการควบคุมโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการป้องกันโรคลำต้นเน่าสำหรับการเพาะกล้าปาล์มน้ำมันต่อไป

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน โรคลำต้นเน่า เชื้อราอาบัสคูลารีไมคอร์ไรซา

Abstract

Basal stem rot disease, caused by *Ganoderma boninense*, is a widespread disease in oil palm plantations in southern Thailand. The objective of this study was to investigate the effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on growth and basal stem rot disease suppression in oil palm. The 5 treatments with 5 replications in randomized complete block design consisted of 1) non-AMF, 2) 3 grams of AMF inoculum /bag, 3) 5 grams of AMF inoculum/bag, 4) 10 grams of AMF inoculum/bag, and 5) 12 grams of AMF inoculum /bag. The growth of oil palm seedlings at three and five months old under non-AMF and AMF application did not show significant differences among the treatments. Oil palm leaf nutrient content was analyzed after 5 months of growth with and without AMF application. The results showed that the amount of phosphorus was 0.20-0.21% in leaves treated with AMF and 0.17% in leaves without AMF. Similarly, the nitrogen content in AMF-treated leaves ranged from 2.41% to 2.59%, compared to 2.17% in non-AMF treated. No significant differences were observed in the content of potassium (1.74-1.88%), magnesium (0.37-0.39%), and boron (13.3-14.3%) between the AMF and non-AMF treatments. The analysis of the Disease Severity Index (DSI) in oil palm seedlings infected with *Ganoderma boninense* revealed that treatment with 5 grams of AMF/bag after 24 months resulted in the lowest DSI at 51.08%. The AMF application tested in this experiment demonstrated its effectiveness in controlling basal stem rot disease in oil palm seedlings. This provides a promising approach for basal stem rot prevention in oil palm nursery practices.

Keywords: Oil palm, Basal stem rot disease, Arbuscular mycorrhizal fungi

บทนำ (Introduction)

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีศักยภาพสูง เนื่องจากมีปริมาณน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ และสามารถใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอย่างหลากหลาย ให้ผลตอบแทนสูงกว่าพืชหลักที่เกษตรกรปลูกเดิมหลายชนิด จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูก ปัจจุบันปาล์มน้ำมันรุ่นแรกได้เริ่มทยอยทำลายและปลูกแทน เนื่องจากความสูงต้นทำให้ยากต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต และความต้องการเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ ปัญหาที่ตามมาคือต้นปาล์มเก่าที่ทำลายทิ้งไว้ในสวนกลายเป็นแหล่งของโรคต่าง ๆ และโรคที่สำคัญคือ โรคลำต้นเน่า (Basal stem rot disease) เกิดจากเชื้อรา *Ganoderma boninense* มีรายงานการสำรวจพบโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันอายุ 21-22 ปี ที่ อ.ปลายพระยา จ.กระบี่ (ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และคณะ, 2536) ปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคให้ผลผลิตลดลง 30-70% หรือไม่ให้ผลผลิตเลย และเมื่ออาการรุนแรงปาล์มน้ำมันจะยืนต้นตาย เชื้อราสาเหตุสามารถเข้าทำลายปาล์มน้ำมันได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ลักษณะอาการของโรคจะเด่นชัดเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 12 ปีขึ้นไป แต่ในที่ ๆ มีการปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนดินเดิมพบว่าเป็นโรคได้เร็วขึ้น โดยพบอาการของโรคในปาล์มน้ำมันเพียงอายุ 1-2 ปี หลังจากปลูกลงแปลงในดินเดิม จากการสำรวจยังพบโรคลำต้นเน่าในพืชตระกูล

ปาล์มอื่น ๆ ในประเทศไทย เช่น โรครากเน่าของมะพร้าวและหมาก เกิดจากเชื้อรา *Ganoderma sp.* และยังพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ปลูกตามหลังมะพร้าวและปาล์มน้ำมันด้วยกันเอง มีโอกาสเป็นโรคลำต้นเน่าได้สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกตามหลังยางพาราหรือปลูกในพื้นที่ใหม่ (พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ, 2556) ในปัจจุบันการจัดการโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยวิธีการเกษตรกรรมและการใช้สารเคมีให้ผลในการยับยั้งหรือควบคุมการเกิดโรคไม่คงที่ (ชนินทร ดวงสะอาด และคณะ, 2555) ซึ่งอาจเนื่องจากเชื้อรา *Ganoderma sp.* มีระยะพักตัวหลายระยะและสามารถแพร่กระจายได้หลายทาง เช่น แพร่กระจายทางลมโดย basidiospores หรือแพร่กระจายเข้าทางราก ในดินที่มีเชื้อเห็ดอยู่ จึงมีการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคในหลายวิธีผสมผสานกัน รวมถึงการเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะส่วนของรากปาล์มน้ำมันโดยใช้ วิ-เอ ไมคอร์ไรซาซึ่งเป็นราที่เจริญเข้าไปอยู่ระหว่างเซลล์ของรากพืชชั้นคอร์เท็กซ์ ซึ่งเป็นการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย ดังนั้น การแก้ไขควบคุมเชื้อรา *Ganoderma sp.* โดยชีววิธีจึงมีแนวโน้มที่จะสามารถควบคุมโรคได้เป็นอย่างดี การใช้ arbuscular mycorrhiza จะสร้างเส้นใยเจริญรอบราก แล้วเข้าไปภายในเซลล์รากพืช และมีการสร้างโครงสร้างพิเศษ คือเวสสิเคิลและอาบัสคูล เรียกว่าอาบัสคูลไมคอร์ไรซา ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงทำการศึกษาการใช้เชื้อรา arbuscular mycorrhiza กับการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และทำให้ให้รากปาล์มน้ำมันมีความแข็งแรง ทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันจากเชื้อรา *Ganoderma sp.*

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของAMF ต่อการเจริญเติบโต และการป้องกัน โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธีละ 30 ต้น ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่AMF กรรมวิธีที่ 2 ใส่AMF 3 กรัม เชื้อ/ถุง กรรมวิธีที่ 3 ใส่AMF 5 กรัมเชื้อ/ถุง กรรมวิธีที่ 4 ใส่AMF 10 กรัม เชื้อ/ถุง และกรรมวิธีที่ 5 ใส่AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง เตรียมเมล็ดปาล์มน้ำมัน ใช้เมล็ดที่งอกแล้วเตรียม วัสดุที่ใช้เพาะกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ที่ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยการอบฆ่าเชื้อทั้งหมด 2 ครั้ง แต่ครั้งห่างกัน 24 ชั่วโมง ใส่AMF ตามกรรมวิธี โดยคลุกกับวัสดุปลูกแล้วใส่ในถุงที่เตรียมไว้ นำไปจัดวางเรียงตามแผนการทดลองนำเมล็ดไปปลูก ถุงละ 1 เมล็ด 5 กรรมวิธี ๆ ละ 30 ต้น 5 ซ้ำ

บันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุต้นกล้า ที่ 3 และ 6 เดือน ดังนี้ จำนวนทางใบทั้งหมดความยาวทางใบ โดยใช้ทางใบที่ 1 วัดจากจุดที่เริ่มมีหนามใบย่อยที่โคนแกนทาง (lowest rudimentary leaflets) ถึงปลายสุดของแกนทางใบ (tip of rachis) พื้นที่ใบ การคำนวณพื้นที่ใบ (หน่วย: ตารางเมตร) ซึ่งดัดแปลงจาก Corley and Tinker (2003) ดังนี้ ใบหอก เลือกใบที่คลี่เต็มที่ วัดความยาวแผ่นใบจากโคนใบถึงปลายสุดของใบ วัดความกว้างของแผ่นใบตรงส่วนที่กว้างที่สุด คำนวณพื้นที่ใบสัมพัทธ์โดยใช้สูตร กว้าง×ยาว และคำนวณพื้นที่ใบจริงโดยคูณด้วย 0.57 ใบสองแฉก วัดความยาวของใบจากโคนใบไปถึงปลายสุดของใบ และวัดความกว้างของใบตรงจุดที่ lobe ของใบสองแฉกมาบรรจบกัน คำนวณพื้นที่ใบสัมพัทธ์โดยใช้สูตร กว้าง×ยาว และคำนวณพื้นที่ใบจริงโดยคูณด้วย 0.50 (กรณีใบย่อยแยกจากกันน้อยกว่า 2/3 ของใบ คำนวณแบบใบสองแฉก) ความสูง วัดจากโคนที่ระดับผิวดินจนสุดปลายทางใบที่ 1 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

วัดจากระดับผิวดิน จำนวน 2 จุด (ฝั่งตรงข้ามกัน) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เก็บข้อมูลการสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งของลำต้น และราก ตรวจสอบการติดเชื้อ โดยการย้อมสีรากด้วยสี trypan blue โดยวิธีของ ของ McGonigle และคณะ (McGonigle et al., 1990) เพื่อตรวจสอบการเจริญของเส้นใยในรากปาล์มน้ำมัน

2. ศึกษาผลของAMF ต่อการป้องกันโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีละ 30 ต้น ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ AMF ไม่ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. กรรมวิธีที่ 2 ไม่ใส่ AMF ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. กรรมวิธีที่ 3 ใส่ AMF 5 กรัม ไม่ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. กรรมวิธีที่ 4 ใส่ AMF 5 กรัม ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. กรรมวิธีที่ 5 ใส่ AMF 10 กรัม ไม่ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. กรรมวิธีที่ 6 ใส่ AMF 10 กรัม ปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. การเตรียมเชื้อ *Ganoderma* sp. ที่แยกได้จากรากปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่า เพื่อใช้เป็น inoculums โดยวิธีเลี้ยงบนชิ้นไม้ยางพารา ตัดชิ้นไม้ยางพาราขนาด 6x6x12 ซม. (Maria Viva Rini, 2001) ใส่ถุงพลาสติกทึบร้อน เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่เตรียมไว้ก่อนนี้ฆ่าเชื้อ 100 มิลลิลิตร ลงในถุง ใส่คอขวดแล้วปิดจุกด้วยสำลี ปิดทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หมุนไม้ยางพาราในถุงให้คลุมอาหาร PDA ให้ทั่วในขณะที่ยังร้อน แล้วทิ้งให้เย็น ใส่เส้นใย ของเชื้อ *Ganoderma* sp. ที่แยกไว้ อายุ 5 วัน เลี้ยงบนชิ้นไม้ยางพาราที่มีอาหารPDA เก็บไว้ในที่มืด 45 วัน นำต้นกล้าปาล์มที่ได้ในการทดลองขั้นตอนที่ 1 ที่อายุ 6 เดือน มาปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. วางก้อนเชื้อห่างจากรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันประมาณ 2.5 เซนติเมตร โดยการนำไปปลูกในกระถางพลาสติกขนาด ๑๘ นิ้ว วางชิ้นไม้ยางพาราที่เลี้ยงเชื้อไว้ที่ก้นหลุมปลูกดูแลรักษาตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุต้นกล้า ที่ 3 และ 6 เดือน ดังนี้ จำนวนทางใบทั้งหมดความยาวทางใบ โดยใช้ทางใบที่ 1 วัดจากจุดที่เริ่มมีหนามใบย่อยที่โคนแกนทาง (lowest rudimentary leaflets) ถึงปลายสุดของแกนทางใบ (tip of rachis) พื้นที่ใบ การคำนวณพื้นที่ใบ (หน่วย: ตารางเมตร) ซึ่งดัดแปลงจาก Corley and Tinker (2003)

2. บันทึกการตรวจสอบการเข้าอาศัยภายในรากปาล์มน้ำมันของราอับสคูลาร์ไมคอร์ไรซา โดยการย้อมสีรากด้วยสี trypan blue สุ่มตัวอย่างรากปาล์มน้ำมันมาตรวจสอบการเข้าอาศัยภายในรากของราอับสคูลาร์ไมคอร์ไรซาด้วยวิธี slide method (Giovannetti and Mosse, 1980) คือ นำรากฝอยมาล้างน้ำให้สะอาด เก็บใส่ปิเก็ตเจอร์ นำไปต้มในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จนกว่ารากมีลักษณะใสและนิ่มเพียงพอ ล้างรากด้วยน้ำให้สะอาดเพื่อขจัดสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ออกให้หมด นำรากที่ได้มาย้อมสีโดยเทรากใส่ลงในจานแก้วเพาะเชื้อ เติมน้ำย้อมซึ่งประกอบด้วย Lactic acid 1 ส่วน Glycerine 2 ส่วน น้ำกลั่น 1 ส่วน และ Trypanblue 0.04 เปอร์เซ็นต์ ให้ท่วมราก วางทิ้งไว้ข้ามคืน จากนั้นนำรากที่ติดสีดีแล้วมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะเส้นใย เวสิเคิล (Vesicle) และอับสคูล (Arbuscule)

3. ประเมินความเสียหายของรากปาล์มน้ำมัน โดยการวัดระดับอาการเกิดโรค (Disease class) ในระยะกล้าปาล์มน้ำมัน (Abdullah et al., 2003) ดังนี้

$$\text{Disease severity index (DSI)} = \frac{\text{ผลรวม (A x B)} \times 100}{\text{ผลรวม (B)} \times 4}$$

A คือ ระดับอาการเกิดโรค B คือ จำนวนต้นพืชที่แสดงอาการของโรค

- ระดับ 0 ต้นพืชปกติ ไม่พบการแสดงอาการหรือเส้นใยของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนพืช
- ระดับ 1 พืชมีใบเหลืองเล็กน้อยพบเส้นใยเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนพืช
- ระดับ 2 พืชมีใบเหลือง 1-3 ใบ พบเส้นใยเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนพืช
- ระดับ 3 พืชมีใบเหลือง มากกว่า 3 ใบ พบเส้นใยเชื้อรา *Ganoderma* sp. หรือดอกเห็ดบนพืช
- ระดับ 4 ต้นปาล์มแห้งตายพบดอกเห็ดบนพืช

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เก็บข้อมูลการสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของลำต้น และราก

5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple-Range Test (DMRT)

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

1. การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 และ 5 เดือน หลังปลูกพบว่ามีความสูงทางใบทั้งหมด 2.05-2.20 ทางใบต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี เช่นเดียวกับความสูง ส่วนพื้นที่ใบที่อายุ 3 เดือนไม่ใส่ AMF มีพื้นที่ใบมากที่สุด 95.6 ตารางเซนติเมตร ไม่แตกต่างจากใส่ AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง 84.2 ตารางเซนติเมตร ใส่ AMF 10 กรัมเชื้อ/ถุง 82.7 ตารางเซนติเมตร ใส่ AMF 5 กรัมเชื้อ/ถุง 82.0 ตารางเซนติเมตร ส่วนการใส่ AMF 3 กรัมเชื้อ/ถุง มีพื้นที่ใบน้อยสุด 80.0 ตารางเซนติเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นพบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งที่ 3 และ 5 เดือน คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 0.40-0.44 และ 1.81-1.89 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนทางใบทั้งหมด พื้นที่ใบ และความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ไม่ใส่ และใส่ AMF ที่อายุ 3 เดือน และ 5 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ทางใบทั้งหมด (ทางใบ)		พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)		ความสูง (ซม.)		เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	
	3 เดือน	5 เดือน	3 เดือน	5 เดือน	3 เดือน	5 เดือน	3 เดือน	5 เดือน
1. ไม่ใส่ AMF	2.14±0.03	4.10±0.41	95.6±9.95a	625±11.74	21.7±1.30	60.2±1.90	0.43±0.04	1.84±0.16
2. ใส่ AMF 3 กรัมเชื้อ/ถุง	2.05±0.06	3.93±0.35	80.0±6.48b	570±14.08	20.7±1.00	56.3±2.15	0.44±0.03	1.86±0.09
3. ใส่ AMF 5 กรัมเชื้อ/ถุง	2.05±0.06	4.28±0.20	82.0±4.62ab	669±6.78	21.2±0.85	59.6±1.12	0.40±0.02	1.89±0.11
4. ใส่ AMF 10 กรัม เชื้อ/ถุง	2.20±0.09	4.25±0.37	82.7±4.50ab	681±18.45	20.7±0.53	59.0±4.92	0.42±0.04	1.83±0.09
5. ใส่ AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง	2.17±0.06	4.18±0.38	84.2±5.21ab	566±9.74	20.8±0.79	56.0±1.89	0.40±0.03	1.81±0.08
C.V.(%)	2.23	7.60	7.41	16.56	4.76	4.91	5.22	7.25

^{/1} ตัวเลขในสัณฐานเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's Multiple-Range Test

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุต้นกล้า 12 และ 30 เดือนใส่ และไม่ใส่ AMF หลังปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. พบว่าที่ต้นกล้าอายุ 12 เดือน มีทางใบทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีทางใบ 5.75-6.25 ทางใบต่อต้น พื้นที่ใบ กรรมวิธีที่ 5 มีพื้นที่ใบมากที่สุด 0.46 ตารางเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 4 3 1 คือมีพื้นที่ใบ 0.41 0.38 0.36 และ 0.33 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 2 มีพื้นที่ใบน้อยที่สุด คือ 0.27 ตารางเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ ความสูง พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีความสูงมากที่สุดคือ 1.43 เมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 4 6 5 และ 1 คือมีความสูง 1.40 1.40 1.35 และ 1.32 เมตร

ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 2 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 1.18 เมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่ากรรมวิธีที่ 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงสุดคือ 3.35 เซนติเมตรซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 4 5 3 และ 6 คือ 3.21 3.20 3.19 และ 3.19 เซนติเมตรตามลำดับ กรรมวิธีที่ 2 มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุด คือ 2.75 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ๆ เมื่อต้นกล้าอายุ 30 เดือนพบว่า จำนวนทางใบ ความสูง พื้นที่ใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม่แตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธี คือจำนวนทางใบ 7.00-7.67 ทางใบต่อต้น มีพื้นที่ใบ 0.61-0.76 ตารางเมตร มีความสูง 1.49-1.72 เมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 5.58-6.26 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

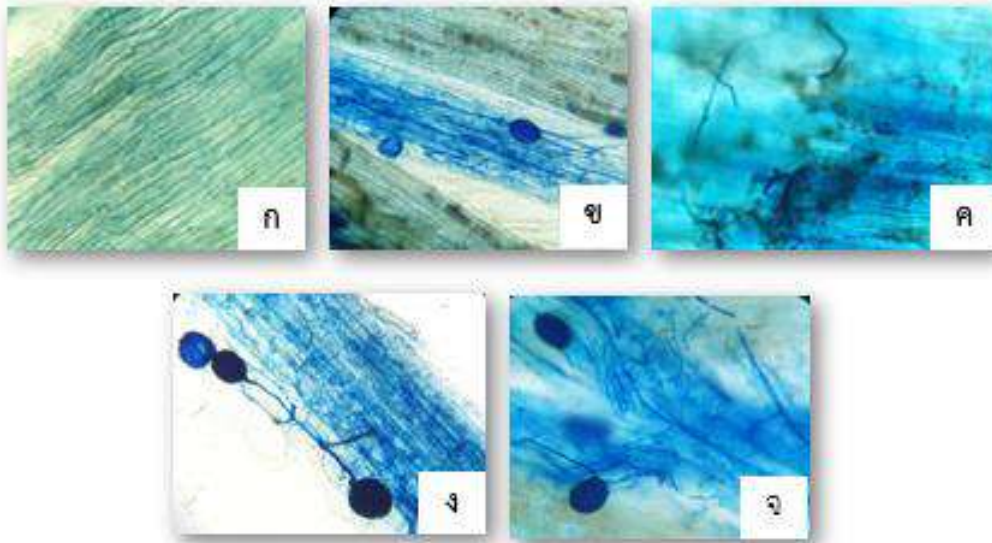
ตารางที่ 2 จำนวนทางใบทั้งหมด พื้นที่ใบ และความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ไม่ใส่ และใส่ AMF ที่ไม่ใส่ AMF หลังปลูกเชื้อ Ganoderma sp. อายุต้นกล้า 12 และ 30 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ทางใบทั้งหมด (ทางใบ)		พื้นที่ใบ (ตร.ม.)		ความสูง (ม.)		เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	
	12 เดือน	30 เดือน	12 เดือน	30 เดือน	12 เดือน	30 เดือน	12 เดือน	30 เดือน
1 ไม่ใส่ AMF ไม่ปลูกเชื้อ	6.25±0.58	7.42±0.43	0.33±0.01ab	0.72±0.10	1.32±0.15ab	1.72±0.08	3.35±0.62a	5.90±0.41
2 ไม่ใส่ AMF ปลูกเชื้อ	5.75±0.27	7.67±0.57	0.27±0.09b	0.76±0.07	1.18±0.21b	1.60±0.05	2.75±0.24b	5.58±0.36
3 ใส่ AMF 5 กรัม ไม่ปลูกเชื้อ	6.25±0.63	7.42±0.67	0.36±0.06ab	0.72±0.15	1.43±0.15a	1.58±0.16	3.19±0.14ab	6.12±0.52
4 ใส่ AMF 5 กรัม ปลูกเชื้อ	6.25±1.29	7.25±0.74	0.38±0.16ab	0.66±0.09	1.40±0.15a	1.53±0.10	3.21±0.05ab	6.26±0.39
5 ใส่ AMF 10 กรัม ไม่ปลูกเชื้อ	6.00±1.14	7.42±0.92	0.46±0.11a	0.69±0.20	1.35±0.08ab	1.49±0.12	3.20±0.28ab	5.62±0.26
6 ใส่ AMF 10 กรัม ปลูกเชื้อ	6.00±1.35	7.00±0.33	0.41±0.14ab	0.61±0.07	1.40±0.21a	1.57±0.06	3.19±0.72ab	6.22±0.48
C.V.(%)	9.76	18.67	25.35	26.93	10.42	11.75	12.69	8.70

^{1/}ตัวเลขในช่วงศตมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี Duncan's Multiple-Range Test

2. การเข้าอาศัยภายในรากต้นกล้าปาล์มน้ำมันของราอับสคูลารีไมคอร์ไรซ่า

การเจริญของ AMF ในรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เมื่อนำรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมาทำการตรวจหา AMF ด้วยการย้อมสีรากพืชตามวิธีของ McGonigle และคณะ (McGonigle et al.,1990) พบ AMF ในรากปาล์มในทุกกรรมวิธีที่ใส่เชื้อ โดยพบเวสิเคิล (vesicle) ที่บริเวณปลายไฮฟา ซึ่งจะคล้ายรูปไข่ (ภาพที่1)



ภาพที่ 1 การเจริญของ Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) ในรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดสอบ ไม่ใส่ AMF (ก) ใส่ AMF 3 กรัมเชื้อ/ถุง (ข) ใส่ AMF 5 กรัมเชื้อ/ถุง (ค) ใส่ AMF 10 กรัม เชื้อ/ถุง (ง) ใส่ AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง (จ)

3. ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ธาตุอาหารในใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 การใส่ AMF 3 5 10 และ 12 กรัมเชื้อต่อถุง หลังปลูก 5 เดือนพบว่า มีปริมาณไนโตรเจน 2.41-2.59 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ กับ การไม่ใส่ AMF มีปริมาณไนโตรเจนน้อยสุด 2.17 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัส การใส่ AMF 3 5 10 และ 12 กรัม เชื้อต่อถุง มีปริมาณฟอสฟอรัส 0.20-0.21 เปอร์เซ็นต์ ไม่ใส่ AMF มีปริมาณฟอสฟอรัสน้อยสุด 0.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี มีค่า 1.74-1.88 เปอร์เซ็นต์ 0.37-0.39 เปอร์เซ็นต์ และ 13.3-14.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานีที่ใส่ AMF ที่แตกต่างกันหลังปลูกเป็นเวลา 5 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ปริมาณ ไนโตรเจน(%)	ปริมาณ ฟอสฟอรัส(%)	ปริมาณ โพแทสเซียม(%)	ปริมาณ แมกนีเซียม(%)	ปริมาณ โบรอน(%)
1. ไม่ใส่ AMF	2.17±0.14b	0.17±0.04b	1.74±0.18	0.38±0.07	13.3±2.71
2. ใส่ AMF 3 กรัมเชื้อ/ถุง	2.55±0.13a	0.21±0.01a	1.88±0.19	0.39±0.06	14.0±5.84
3. ใส่ AMF 5 กรัมเชื้อ/ถุง	2.53±0.15a	0.20±0.08a	1.83±0.19	0.38±0.07	13.5±0.92
4. ใส่ AMF 10 กรัม เชื้อ/ถุง	2.59±0.12a	0.20±0.05a	1.74±0.03	0.38±0.09	14.3±3.37
5. ใส่ AMF 12 กรัม เชื้อ/ถุง	2.41±0.14a	0.20±0.03a	1.78±0.16	0.37±0.08	13.8±4.73
C.V.(%)	4.90	7.12	7.18	6.63	4.92

^{1/}ตัวเลขในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี Duncan's Multiple-Range Test

4. การสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งของลำต้นและราก ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันก่อน และหลังปลูกเชื้อ *Ganoderma sp.*

การสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งของลำต้นและราก น้ำหนักรวม (ลำต้นและราก) ของต้นกล้าปาล์ม น้ำมัน อายุ 5 เดือน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี คือมีน้ำหนักรากลำต้น 35.3-41.7 กรัมต่อต้น น้ำหนักลำต้นแห้ง 8.55-10.10 กรัมต่อต้น น้ำหนักรากสด 4.60-5.60 กรัมต่อต้น น้ำหนักรากแห้ง 1.32-1.71 กรัมต่อต้น และน้ำหนักรวม (ลำต้นและราก) สด 40.1-46.8 กรัมต่อต้น น้ำหนักรวม (ลำต้นและราก) แห้ง 9.9-11.6 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งของลำต้นและราก ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ไม่ใส่ และใส่ AMF ที่อายุ 5 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	น้ำหนักลำต้น (กรัม/ต้น)		น้ำหนักราก (กรัม/ต้น)		น้ำหนักรวมลำต้นและ ราก (กรัม/ต้น)	
	สด	แห้ง	สด	แห้ง	สด	แห้ง
1 ไม่ใส่AMF ไม่ปลูกเชื้อ	35.3±5.50	9.28±1.70	4.85±1.20	1.71±0.40	40.1±6.60	10.9±2.10
2 ไม่ใส่AMF ปลูกเชื้อ	37.4±8.10	9.63±1.90	5.60±0.60	1.65±0.10	43.1±8.70	11.4±2.00
3 ใส่AMF 5 กรัมไม่ปลูกเชื้อ	35.6±7.50	8.55±2.00	4.60±1.60	1.55±0.50	40.2±9.10	9.9±2.50
4 ใส่AMF 5 กรัมปลูกเชื้อ	37.8±8.70	9.18±2.20	4.75±0.90	1.35±0.30	42.5±9.50	10.5±2.40
5 ใส่AMF 10 กรัมไม่ปลูกเชื้อ	41.7±5.30	10.10±1.40	5.18±0.60	1.32±0.20	46.8±5.80	11.6±1.50
C.V.(%)	20.05	21.40	23.48	23.2	20.12	21.21

¹ตัวเลขในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี Duncan's Multiple-Range Test

การสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งของลำต้นและราก น้ำหนักรวม(ลำต้นและราก) ของต้นกล้าปาล์ม น้ำมันหลังปลูกเชื้อที่ต้นกล้าอายุ 30 เดือน พบว่า การสะสมน้ำหนักรากลำต้น ราก การสะสมน้ำหนักแห้งลำต้น ราก และการสะสมน้ำหนักราก น้ำหนักแห้งรวมลำต้น และราก ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี คือมีน้ำหนักรากลำต้น 1.00-1.22 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งลำต้น 0.31-0.36 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักสดราก 0.14-0.16 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งราก 0.08 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักสดรวม(ลำต้นและราก) 1.14-1.38 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งรวม(ลำต้นและราก) 0.39-0.44 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของลำต้นและรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันไม่ใส่ และใส่ AMF หลังปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. 30 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	น้ำหนักลำต้น (กิโลกรัม/ต้น)		น้ำหนักราก (กิโลกรัม/ต้น)		น้ำหนักรวมลำต้น และราก (กิโลกรัม/ต้น)	
	สด	แห้ง	สด	แห้ง	สด	แห้ง
1 ไม่ใส่ AMF ไม่ปลูกเชื้อ	1.12±0.21	0.34±0.08	0.15±0.03	0.08±0.01	1.27±0.24	0.42±0.08
2 ไม่ใส่ AMF ปลูกเชื้อ	1.12±0.14	0.35±0.03	0.16±0.02	0.08±0.01	1.27±0.16	0.43±0.03
3 ใส่ AMF 5 กรัมไม่ปลูกเชื้อ	1.22±0.26	0.36±0.03	0.16±0.04	0.08±0.01	1.38±0.30	0.44±0.04
4 ใส่ AMF 5 กรัมปลูกเชื้อ	1.00±0.23	0.30±0.09	0.14±0.02	0.08±0.01	1.12±0.24	0.37±0.09
5 ใส่ AMF 10 กรัมไม่ปลูกเชื้อ	1.12±0.29	0.34±0.11	0.16±0.03	0.08±0.01	1.28±0.31	0.42±0.13
6 ใส่ AMF 10 กรัมปลูกเชื้อ	1.00±0.20	0.31±0.06	0.14±0.04	0.08±0.01	1.14±0.24	0.39±0.06
C.V.(%)	17.41	19.88	18.07	9.08	16.87	17.11

^{1/}ตัวเลขในช่วงสมมติเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี Duncan's Multiple-Range Test

5. การเกิดโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังปลูกเชื้อรา *Ganoderma boninense*

การเกิดโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันวัดจากดัชนีความรุนแรงของโรค (DSI) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 หลังปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. ที่ 24 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 มีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 9.38 กรรมวิธีที่ 2 พบการเกิดโรคมากที่สุด ร้อยละ 18.36 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 6 ที่พบการเกิดโรคร้อยละ 12.50 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ดัชนีความรุนแรงของโรค (DSI) การลดการเกิดโรค ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 หลังปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. 24 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ดัชนีความรุนแรงของโรค (DSI) (%)	การลดการเกิดโรค (%)
	24 เดือน	24 เดือน
1 ไม่ใส่AMF ไม่ปลูกเชื้อ	0.00±0.00a	0.00
2 ไม่ใส่AMF ปลูกเชื้อ	18.36±2.34c	100
3 ใส่AMF 5 กรัมไม่ปลูกเชื้อ.	0.00±0.00a	0.00
4 ใส่AMF 5 กรัมปลูกเชื้อ	9.38±3.61b	51.08
5 ใส่AMF 10 กรัมไม่ปลูกเชื้อ	0.00±0.00a	0.00
6 ใส่AMF 10 กรัมปลูกเชื้อ	12.50±5.10bc	31.91
C.V.(%)	44.3	-

^{1/}ตัวเลขในช่วงสมมติเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี Duncan's Multiple-Range Test

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใส่ Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF) ก่อนปลูกเชื้อ *Ganoderma* sp. มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน หลังปลูกเชื้อ พบว่า การใส่ AMF ทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดีกว่าการไม่ใส่ AMF ที่อายุต้นกล้า 12 เดือน แต่เมื่อต้นกล้าอายุมากขึ้นการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ส่วนธาตุอาหารในใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ที่ใส่ AMF ส่งผลให้ต้นกล้า มีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า ต้นที่ไม่ใส่ AMF ที่อายุ 3-5 ส่วนการเกิดโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังปลูกเชื้อ พบว่าการใส่ AMF ทำให้ต้นกล้าทนทานต่อการเกิดโรคได้ดีกว่าการไม่ใส่ AMF โดยการใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 5 กรัม/ต้น ในการเตรียมต้นกล้า ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 หลังปลูกเชื้อ *Ganoderma* spp. ที่ 24 เดือน สามารถลดการเกิดโรคลำต้นเน่า ได้ร้อยละ 51.08

สรุปผล (Conclusion)

โรคลำต้นเน่า เกิดจากเชื้อรา *Ganoderma* sp. เป็นโรคที่สำคัญในปาล์มน้ำมันซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่ได้ผล ดังนั้นการใช้ชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือก โดยเฉพาะการใช้ เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (AMF) ในการควบคุมโรคโคนเน่าปาล์มน้ำมันโดยใส่เชื้อ AMF ในการเตรียมต้นกล้าเพื่อสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงให้แก่ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เพราะการใส่เชื้อ AMF ให้กับพืชเพียงครั้งเดียว จุลินทรีย์จะเข้าอาศัยอยู่ภายในรากและให้ประโยชน์ไปได้ตลอดอายุของต้นพืช (Johnson *et al.*, 1997; Lu *et al.*, 2018) ดังนั้นถ้าใส่เชื้อ AMF ในการเตรียมต้นกล้า เชื้อสามารถติดไปกับต้นกล้าด้วยเมื่อย้ายลงแปลงปลูก และสามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อ *Ganoderma* sp. ได้มากกว่าร้อยละ 50 ในสภาพโรงเรือน เมื่อนำลงแปลงปลูกปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพอากาศ ลักษณะดิน จุลินทรีย์ในดิน อาจส่งผลต่อเชื้อ AMF ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อลดลงได้ ดังนั้นจึงควรใส่เชื้อ AMF รองกันหลุม และใส่เพิ่มเมื่อปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันในแปลง เพื่อสร้างความแข็งแรง ทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันจากเชื้อรา *Ganoderma* sp.

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- ชนินทร ดวงสะอาด, พรพิมล อธิปัญญาคม, และสุณิรัตน์ สิมะเตือ. (2555). “การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี”, ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555. 94-106. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- พรพิมล อธิปัญญาคม, ชนินทร ดวงสะอาด, และสุณิรัตน์ สิมะเตือ. (2556). “การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี”, ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. 97-114. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. (2536). โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. ใน การอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการการพัฒนาเพื่อเพิ่มเทคโนโลยีการวิจัยและการผลิตมะพร้าว โกโก้ ปาล์มน้ำมัน ประจำปี 2536. (น. 205-209). ณ โรงแรมแมนฮัตตันพาเลซ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.
- Corley, R.H.V. & Tinker, P.B. (2003). *The Oil Palm*. Blackwell Science Ltd. Oxford. Johnson,

- Johnson, N. C., Graham, J. H., & Smith, F. A. (1997). **Functioning of mycorrhizal associations along the mutualism-parasitism continuum**. *New Phytol.* 135(4), 575-585.
- McGonigle, T.P., M.H. Miller, D.G. Evans, G.L.Fairchild, & J.A.Swan. (1990). **A new method which gives an objective of colonization of root by vesicular arbuscular mycorrhizal fungi**. *New Phytologist.* 115(3), 495-501.
- McGonigle, T.P., Yano, K. & Shinhama, T. (2003). **Mycorrhizal phosphorus enhancement of plants in undisturbed soil differs from phosphorus uptake stimulation arbuscular mycorrhizae over non-mycorrhizal controls**. *Biol Fert Soils* 37(5), 286-273.

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 ในการยับยั้ง เชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยในห้องปฏิบัติการ

The Efficiency Testing of *Trichoderma harzianum* (DOA-TH50) to Suppress Red Rot Wilt Disease Pathogens of Sugarcane in Laboratory

มัทนา วานิชย์^{1*} อัจฉราพร ศรีจุฑานุ² สุพี วนศิริกุล² ธารทิพย์ ภาสบุตร³ และอนุนพล เชื้อตากวกัก¹
Mattana Wanitch¹ Atcharaporn Srijudanu² Su-phi Wanasirakul² Tharntip Bhasabutra³
and Anupon Chueatakwak¹

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

²กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

³สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

¹Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

²Postharvest and Processing Research and Development Division,
Department of Agriculture, Chatuchak Bangkok 10900

³Plant Protection Research and Development Office,
Department of Agriculture, Chatuchak Bangkok 10900

* Corresponding author: E-mail: mattana.kate@gmail.com

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 (กรมวิชาการเกษตร) ในการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum falcatum* Went. และ *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ เชื้อราสาเหตุโรค จำนวน 23 ไอโซเลท ที่คัดเลือกจากแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ ทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. falcatum* และ *F. verticillioides* โดยตัดชิ้นวุ้นที่มีการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา วางในจานทดสอบที่มีชิ้นวุ้นเส้นใยของเชื้อราสาเหตุ บ่มจานทดสอบที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7 วัน วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราสาเหตุ เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา (Dual plate technique) แล้วคำนวณร้อยละของการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค พบว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. falcatum* และ *F. verticillioides* สาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยได้ โดยพบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค ระหว่าง 14-58 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้ยังต้องนำไปศึกษาในสภาพโรงเรือนในลำดับต่อไป

คำสำคัญ: โรคเหี่ยวเน่าแดง อ้อย การควบคุมโดยชีววิธี

Abstract

The efficiency testing of *Trichoderma harzianum* (DOA-TH50) (Department of Agriculture) to inhibit red rot wilt disease pathogens (*Colletotrichum falcatum* Went. and *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg) in sugarcane was conducted in Khon Kaen Field Crops Research Center (KKFCRC) during October, 2023 to March, 2024. The experimental design was completely randomized design (CRD) with three replications, 23 isolates of pathogens were collected from sugarcane growing areas throughout the country, the mycelium inhibited testing of *C. falcatum* and *F. verticillioides* were carried out by dual culture assay, incubated at 30°C for 7 days, after that evaluated the radius of pathogen's colony compared with control and calculated the percentage of pathogen inhibition. The results showed that *T. harzianum* (DOA-TH50) could inhibit the mycelial growth of *C. falcatum* and *F. verticillioides*, causing red rot wilt disease in sugarcane with the differentiation of the percentage inhibition ranged 14-58%. Further experiment will be conducted in the green house.

Keywords: Red Rot Wilt Diseases, Sugarcane, Biological control

บทนำ (Introduction)

เชื้อรา *Colletotrichum falcatum* Went. และเชื้อรา *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg เป็นเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงในอ้อย มีรายงานการระบาดและทำความเสียหายครั้งแรกในปี พ.ศ. 2526-2528 ในอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สิงคโปร์ ในเขตพื้นที่ภาคกลาง (วันทนีย์ อุ้วาณิชย์ และอนุสรณ์ กุศลวงศ์, 2529) อ้อยโรงงานพันธุ์สุพรรณ 1 อีเหี่ยว และ CB38-22 ในเขตปลูกอ้อยภาคตะวันตก พบรายงานพื้นที่เสียหายกว่า 3,000 ไร่ ทำให้ผลผลิตเสียหาย คิดเป็นมูลค่าประมาณ 60 ล้านบาท ต่อมาพบการระบาดทั่วไปในเขตปลูกอ้อยทั้งภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออก (วันทนีย์ อุ้วาณิชย์ และคณะ, 2535) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด เคยพบการระบาดของโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อย ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และอุดรธานี (เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง และคณะ, 2547) เชื้อรา *C. falcatum* สามารถเข้าทำลายได้ทางรอยแผลที่เกิดจากหนอนหรือแผลแตกของลำหรือทางรอยเปิดธรรมชาติ และเชื้อ *F. verticillioides* อยู่ในดิน สามารถเข้าทำลายได้ทางรากและโคนต้น โรคนี้ระบาดรุนแรงในพื้นที่ที่มีความชื้นสูงเช่น ในเขตชลประทานหรือพื้นที่นา ทำให้ผลผลิตเสียหาย 30-100 เปอร์เซ็นต์ (ศุภชัยวิชัยไพฑูริย์นครสวรรค์, 2560) โรคนี้สามารถแพร่ระบาดได้ทางท่อนพันธุ์ หากนำอ้อยในแหล่งที่มีการระบาดไปปลูกต่อ ถึงแม้ว่าอ้อยจะเป็นลำที่แสดงอาการใบเหลือง หรือลำที่มีใบเขียวปกติ หากมีเชื้อสาเหตุโรคแฝง ท่อนพันธุ์อ้อยนั้นจะกลายเป็นแหล่งสะสมของโรค เมื่อนำไปปลูกส่วนใหญ่จะเน่าก่อนงอกขึ้นดิน หรือหากงอกก็จะแสดงอาการของโรคและแห้งตายในเวลา 4-6 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อแฝงในลักษณะนี้ เป็นปัญหาสำคัญมากยิ่งขึ้นกว่าท่อนพันธุ์ที่เห็นอาการชัดเจน (Agnihotri et al., 1979) นอกจากนี้ยังแพร่ระบาดโดยการปลิวไปกับลม เชื้อจะมีชีวิตในซากอ้อยในดินได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน

แนวทางการจัดการโรคมีหลายวิธีการ เช่น การใช้พันธุ์ต้านทาน เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และยังเป็นที่ยอมรับแต่การใช้พันธุ์เดิมเป็นเวลานานอาจมีความเสื่อมของพันธุ์ รวมถึงการเกิดขึ้นของเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่เรื่อยๆ อาจทำให้เกิดการกลับมาติดเชื้อและรุนแรงได้ การป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีฉีดพ่นกออ้อยที่

โตเป็นลำแล้ว ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากต้นทุนสูง เสี่ยงต่อปัญหาด้านสุขภาพหากขาดความรู้ในการใช้อย่างถูกวิธี รวมถึงเชื้อสาเหตุยังสามารถเข้าทำลายได้ตลอดฤดูปลูกทุกระยะการเจริญ (วันทนิย์ อุว่าณิชย์ และคณะ, 2533) การป้องกันโรคโดยชีววิธี เป็นการนำเชื้อจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคมาใช้ควบคุมโรค จากภาวะปัจจุบันตามนโยบายภาครัฐที่เน้นการทำเกษตรปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การศึกษาและนำเชื้อปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวเน่าแดงจึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้จริงและยังปลอดภัยกับตนเองและสิ่งแวดล้อม

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

เชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 (กรมวิชาการเกษตร) เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงอาหารสังเคราะห์สำหรับเลี้ยงเชื้อรา Potato dextrose agar (PDA) เพลทพลาสติก 95% แอลกอฮอล์ กระดาษกรอง ถุงพลาสติก เข็มเย็บผ้า

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design 23 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย
กรรมวิธีที่ 1-14 ไตรโคเดอร์มา (DOA-TH50) + *C. falcatum* 1-14
กรรมวิธีที่ 15-23 ไตรโคเดอร์มา (DOA-TH50) + *F. verticillioides* 15-23

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การวางเพลททดสอบ โดยวิธี Dual plate technique สำหรับเชื้อราปฏิปักษ์กับเชื้อราสาเหตุโรค นำเชื้อราทั้ง 2 ชนิดมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA) เป็นเวลา 7 วัน (อย่างละเพลท) หลังจากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ตัดชิ้นวุ้นที่มีการเจริญของเชื้อราทั้ง 2 ชนิด มาวางในจานทดสอบ โดยวางเชื้อราสาเหตุโรค 1 ตำแหน่ง และเชื้อปฏิปักษ์ 1 ตำแหน่ง ให้วางชิ้นวุ้นทดสอบห่างจากขอบเพลท ข้างละ 2.5 เซนติเมตร บ่มจานทดสอบไว้ในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน วัดรัศมีของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยชุดควบคุม คือเพลทที่วางเฉพาะชิ้นวุ้นเชื้อราสาเหตุที่ไม่ใส่เชื้อปฏิปักษ์ คำนวณโดยใช้สูตรเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (PIGR) = $[(R1-R2)/R1] \times 100$ เมื่อ R1 คือ ค่ารัศมีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีเชื้อราปฏิปักษ์ และ R2 คือ ค่าเฉลี่ยรัศมีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อราปฏิปักษ์

การบันทึกข้อมูล

คำนวณร้อยละของการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค จากสูตร $PIGR = [(R1-R2)/R1] \times 100$ เมื่อ R1 คือ ค่ารัศมีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีเชื้อราปฏิปักษ์ และ R2 คือ ค่าเฉลี่ยรัศมีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อราปฏิปักษ์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลร้อยละของการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

การควบคุมโรคเหี่ยวเน่าแดงในอ้อยมีแนวทางการจัดการได้หลายวิธีการ การควบคุมโรคโดยชีววิธีเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้จริงและยังปลอดภัยกับตนเองและสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้เป็นการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 ของกรมวิชาการเกษตร (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2564) ที่มีรายงานการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* มาต่อยอดผลงานวิจัย โดยนำมาใช้ทดสอบควบคุมโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีเชื้อสาเหตุโรค จำนวน 1 ชนิดที่เป็นเชื้อในกลุ่มจีนัสเดียวกัน การควบคุมโรคโดยชีววิธีเป็นการนำเชื้อจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคมาใช้ควบคุมโรค มีรายงานการใช้เชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวเน่าแดงได้ Singh and Singh (1983) พบว่าเชื้อ *Streptomyces sp.*, *Trichoderma sp.* และ *Aspergillus sp.* ในดินบริเวณรอบๆรากพืชแข่งขันกับเชื้อ *C. falcatum* ชัดเจน หากเชื้อเหล่านี้เจริญดีเชื้อ *C. falcatum* จะน้อยลง อัปสร เปลี่ยนสินไชย และคณะ (2536) ทดลองพบว่า เชื้อปฏิปักษ์ *T. harzianum* และ *B. subtilis* ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. falcatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ และยังพบว่าการผสมเชื้อรา *T. harzianum* ในดินปลูกอ้อยทำให้เกิดโรคเหี่ยวลดต่ำลง (วันทนีย์ อุ้วาณิชย์, 2545) Chandra et al. (2010) ได้ใช้เชื้อรา *T. harzianum* ควบคุมเชื้อรา *F. verticillioides* และสารพิษฟูโมนิซิน โดยคลุกกับเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก พบว่าสามารถควบคุมเชื้อรา *F. verticillioides* และลดการสร้างสารพิษฟูโมนิซินโดยประเมินข้อมูลการเกิดโรค อัตราการงอกของเมล็ด ความแข็งแรงของต้นกล้า น้ำหนักผลผลิต (หนึ่งพันเมล็ด) และการผลิตสารฟูโมนิซิน เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้ได้คลุกเชื้อราปฏิปักษ์

สรุปผล (Conclusion)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 ในการควบคุมโรคเหี่ยวเน่าแดงอ้อยในห้องปฏิบัติการ โดยแยกและคัดเลือกเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. falcatum* และ *F. verticillioides* จากตัวอย่างอ้อยที่แสดงอาการโรคใน 14 จังหวัด จากแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ คัดเลือกเชื้อรา *C. falcatum* จำนวน 14 ไอโซเลท และเชื้อรา *F. verticillioides* จำนวน 9 ไอโซเลท เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 ต่อการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคดังกล่าวโดยวิธี Dual plate technique พบว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มา สายพันธุ์ DOA-TH50 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. falcatum* และ *F. verticillioides* สาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงได้ทุกไอโซเลท (Figure 1) พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค ระหว่าง 14-58 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) โดยเชื้อรา *T. harzianum* (DOA-TH50) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *F. verticillioides* ไอโซเลท 11-1 มากที่สุด 57.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ไอโซเลท 10-3 และ 1-1 พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 56 และ 54.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการทดสอบกับเชื้อรา *C. falcatum* พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราไอโซเลท 25-1 มากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันกับไอโซเลท 24-1 10-1 และ 6-2 ที่พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 55.3 54.2 54.2 และ 52.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามยังต้องนำเชื้อปฏิปักษ์ดังกล่าวไปทดสอบในสภาพโรงเรือนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง, อุดม เลียบวัน, อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์, ณัฐกฤติ พิทักษ์, วลธิภา สุชาโต, สมศักดิ์ ทองศรี และตุลย์ อินทร์มพรรย์. (2547). เอกสารวิชาการ อ้อย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 147 หน้า.
- วันทนีย์ อุ้วาณิชย์ และอนุสรณ์ กุศลวงศ์. (2529). โรคลำต้นเน่าแดงของอ้อย 1. กลีกร. 59(3), 237-239.
- วันทนีย์ อุ้วาณิชย์, อนุสรณ์ กุศลวงศ์ และสมเกียรติ วิริยะพาน. (2533). การมีชีวิตอยู่ในซากตออ้อยในดินของเชื้อรา *Colletotrichum falcatum* สาเหตุโรคลำต้นเน่าแดง. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2533. (น. 41-53). กลุ่มงานวิจัยโรคพืชไร่ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- วันทนีย์ อุ้วาณิชย์, อัปสร เปลี่ยนสินไชย และสุนี ศรีสิงห์. (2535). โรคเหี่ยวเน่าแดงระบาดในเขตปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง. กลีกร 65(1), 42-44.
- วันทนีย์ อุ้วาณิชย์. (2545). โรคอ้อยสำคัญที่เกิดจากเชื้อรา. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์องค์การค้ำคูณสภา.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. (2560). โรคเหี่ยวเน่าแดง. จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- อัปสร เปลี่ยนสินไชย, ขวลิท หาญดี, ประชา ถ้ำทอง, อุดม เลียบวัน และนิพนธ์ เอี่ยมสุภาสิต. (2536). การคัดเลือกพันธุ์อ้อยเพื่อให้ต้านทานต่อโรคเส้ดำ. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาพืช ประจำปี 2536. (น.303-311). ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536 ณ กรุงเทพมหานคร.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. (2564). *ชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มา Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ DOA-TH50 ควบคุมโรคตายพรายของกล้วยที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. cubense*. <https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/2023/12/ชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มา.pdf>.
- Agnihotri, V.P., Budhraj, T.R. & Singh, R. (1979). Role of diseased setts and soil in annual recurrence of red rot in sugarcane. International Sugar Journal. 81, 263-265.
- Chandra Nayaka, S., Niranjana, S. R., Uday Shankar, A. C., Nirajan Raj, S., Reddy, M. S., Prakash, H. S., & Mortensen, C. N. (2010). Seed biopriming with novel strain of *Trichoderma harzianum* for the control of toxigenic *Fusarium verticillioides* and fumonisins in maize. Archives of Phytopathology and Plant Protection.43(3), 264–282. <https://doi.org/10.1080/03235400701803879>.
- Singh, N. & Singh, K. (1983). Role of naturally infected debris in red rot development in sugarcane. Indian Sugar. 33, 923-926.

Table 1 Percent inhibition of *Trichoderma harzianum* (DOA-TH50) against *Colletotrichum falcatum* and *Fusarium verticillioides* by dual culture tested on potato dextrose agar for 7 days

No.	Isolates	Percentage of inhibition of radial growth (PIRG %)		S.D.
1	2-3	41.9	ghj ^{1/}	± 5.9
2	5-5	28.8	j	± 5.2
3	6-2	52.5	a-d	± 1.2
4	10-1	54.2	abc	± 2.1
5	10-2	43.9	fgh	± 4.2
6	16-3	46.5	d-g	± 1.5
7	16-4	41.3	ghj	± 6.0
8	18-3	46.2	d-g	± 4.4
9	18-4	50.8	b-e	± 2.7
10	21-1	35.7	i	± 3.6
11	22-1	50	b-f	± 4.1
12	23-1	49.1	c-f	± 8.5
13	24-1	54.2	abc	± 3.8
14	25-1	55.3	abc	± 4.2
15	1-1	54.5	abc	± 0.0
16	11-1	57.8	a	± 3.8
17	21-1	27.8	j	± 0.0
18	6-4	13.9	k	± 4.8
19	18-7	38.5	hi	± 3.8
20	10-3	56	ab	± 2.1
21	3-8	44.9	e-h	± 4.4
22	12-4	26.7	j	± 2.9
23	8-4	43.5	fgh	± 0.0
Mean		44.07		
F-test		**		
C.V. (%)		9.11		

^{1/}Mean in the same column followed by different lowercase was significantly different at the 5% level of probability by DMRT (significant at p < 0.05), ** = significant at p < 0.01

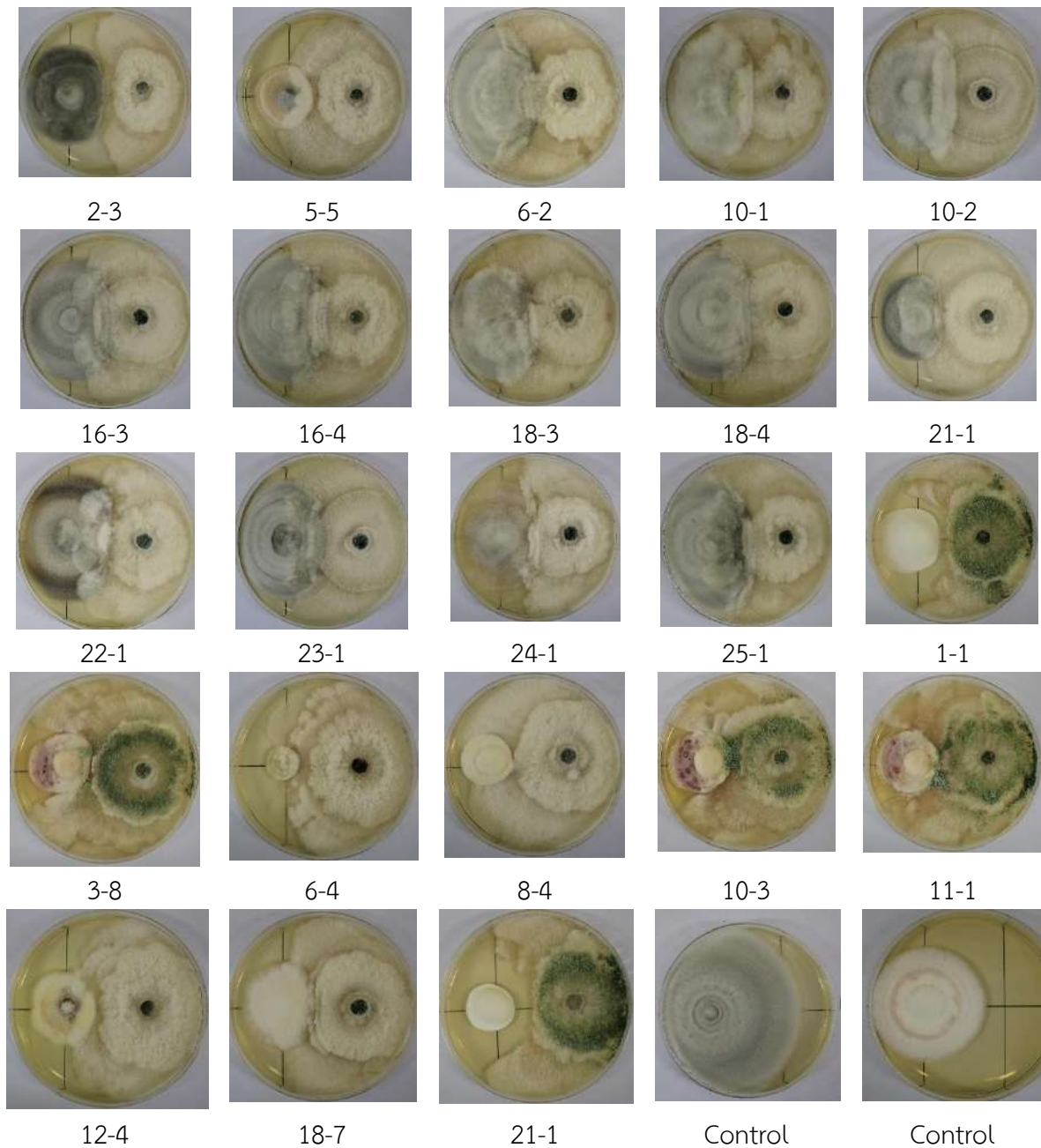


Figure 1 Antagonistic efficiency of *Trichoderma harzianum* (DOA-TH50) against mycelial growth of *Colletotrichum falcatum* and *Fusarium verticillioides* by dual culture tested on potato dextrose agar for 7 days

ระบบปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยต่อการผลิตมันสำปะหลังระยะยาว
ในชุดดินยโสธร จังหวัดขอนแก่น
Cropping Systems and Fertilizer Management for Long-term Cassava
Production in Yasothon Soil Series, Khon Kaen Province

เนติรัฐ ชุมสุวรรณ^{1*} ชัยนต์ ภักดีไทย¹ วลัย อมรพล² และศุภชัย อติชาติ¹
Netirat Chumsuvan¹ Chayant Pakdeethai¹ Wanlee Amonpon² and Suppachai Atichart¹

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

²ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150

¹Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

²Rayong Field Crops Research Center, Huay Phong, Muang, Rayong, 21150

* Corresponding author: E-mail: netirat.ch122@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาระบบปลูกพืชร่วมกับการจัดการปุ๋ย เพื่อหาแนวทางรักษาเสถียรภาพของผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตมันสำปะหลังระยะยาว ดำเนินการตั้งแต่ปี 2551 ถึงปี 2565 เป็นปีที่ 15 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (Main plot) ระบบปลูกพืช 3 ระบบปลูก ได้แก่ C1. ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี C2. ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสงตามด้วยถั่วมะแฮะ) ปีเว้นปี C3. ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสงแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง) ทุกๆ ปี และปัจจัยรอง (Sub plot) คือ การจัดการปุ๋ย 6 กรรมวิธี ได้แก่ F1. ไม่ใส่ปุ๋ย, F2. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่, F3. ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่, F4. F2+F3, F5 F2+0.5F3 และ F6. 0.5F2+0.5F3 ผลการทดลอง พบว่า การปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องเป็นเวลา 15 ปี หากไม่มีการบำรุงดิน ดินเสื่อมโทรมลงทุก ๆ ปี ส่งผลให้ศักยภาพในการผลิตพืชลดลง ควรจัดการระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสม เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุน ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี และระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสง) ทุกปี ควรใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนด้วยพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสง-ถั่วมะแฮะ) ปีเว้นปี ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด (6.43, 5.69 และ 7.24 ตันต่อไร่ ตามลำดับ) และรายได้สุทธิสูงสุด (9,942, 11,004 และ 10,747 บาทต่อไร่ ตามลำดับ)

คำสำคัญ: ระบบปลูกพืช การจัดการปุ๋ย ผลผลิต มันสำปะหลัง

Abstract

A study on cropping systems with fertilizer management aimed to find out the suitable method for maintain yield stability and soil fertility in long-term cassava production. The experiment has been conducted since 2008, and it was 15 years-old-crop in 2022. This study was conducted at Khon Kaen Field Crops Research Center (KKFCRC). The experimental design was spilt plot with 3 replications. The main plots were 3 cropping systems; including cassava monocropping (C1), cassava rotation with legumes (peanut and pigeon pea) (C2), and cassava intercropping with legumes (peanut) (C3). The sub plots were 6 fertilizer managements; including no fertilizer application (F1), compost application at rate of 1 ton/rai (F2), chemical fertilizer grade 15-7-18 application at rate of 100 kg/rai (F3), F2+F3 (F4), F2+0.5F3 (F5), and 0.5F2+0.5F3 (F6). The results shown that the continuous cultivation of cassava for 15 years without soil nourishment decreased soil fertility every year, and reduced crop production potential. Hence, the cropping system and the fertilizer's cope should be monitor to enhance crop production potential and increase investment return however, the cassava monocropping and the cassava intercropping with legumes (peanut) in every year should be applied chemical fertilizer grade 15-7-18 at rate of 100 kg/rai. and cassava rotation with legumes (peanut and pigeon pea) in every other year should be applied compost at rate of 1 ton/rai with chemical fertilizer grade 15-7-18 at rate of 50 kg/rai, which presented the highest yield of fresh root (6.43, 5.69 and 7.24 tons/rai, respectively) and net income (9,942, 11,004 and 10,747 baht/rai, respectively).

Keywords: Cropping systems, Fertilizer management, Yield, Cassava

บทนำ (Introduction)

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปี 2566 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 10.5 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 30.6 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 3.30 ตันต่อไร่ ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูก 5.67 ล้านไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4.94 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 16.6 ล้านตัน และผลผลิต 3.36 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่เป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายถึงร่วนปนทราย เนื้อดินที่มีทรายเป็นองค์ประกอบหลัก ทำให้มีความสามารถต่ำทั้งในการดูดซับธาตุอาหารและน้ำ จึงเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำ การปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่องมีแนวโน้มทำให้ดินเสื่อมโทรมลงทุก ๆ ปี (โชติ สิทธิบุศย์ และคณะ, 2533) การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มความ อุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน จึงเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถเพิ่มผลผลิตได้เร็ว และเห็นผลได้ชัดเจน ในปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น ทำให้ต้นทุน การผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น ประกอบกับการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกัน เป็นเวลานาน ส่งผลเสียต่อโครงสร้างของดินและสภาพแวดล้อมในระยะยาวอีกด้วย แนวทางในการเพิ่มความ อุดมสมบูรณ์ให้กับดิน หรือเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน สามารถทำได้หลายวิธี โดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมที่จะมีผลต่อ

การเพิ่มเติมธาตุอาหารในดิน เช่น ไนโตรเจน และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ซึ่งเป็นหนทางลดการใช้ปุ๋ยเคมี วัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อศึกษาเทคโนโลยี การผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ระบบปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และรักษาความยั่งยืนในการผลิตมันสำปะหลังระยะยาว

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ ระบบปลูกพืช (Cropping system : C) 3 ระบบปลูก ได้แก่ C1. ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี, C2. ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสงตามด้วยถั่วมะแฮะ) ปีเว้นปี และ C3. ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสงแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง) ทุกปี ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย (Fertilizer management : F) 6 กรรมวิธี ได้แก่ F1. ไม่ใส่ปุ๋ย F2. ใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ F3. ใส่ปุ๋ยหมักกากตะกอนหมักกรอง อัตรา 1 ตันต่อไร่ F4. ใส่ปุ๋ยหมักกากตะกอนหมักกรอง อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ F5. ใส่ปุ๋ยหมักกากตะกอนหมักกรอง อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ F6. ใส่ปุ๋ยหมักกากตะกอนหมักกรอง อัตรา 0.5 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ดำเนินการทดลองในดินร่วนปนทราย ชุดดินยโสธร (fine-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic, Typic Paleustults) แปลงมันสำปะหลังระยะยาว ตั้งแต่ปี 2551 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ขนาดแปลงย่อยขนาด 7 x 8 เมตร (พื้นที่เก็บเกี่ยว 5 x 6 เมตร)

ฤดูปลูก 2565/66 สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี เตรียมดินในขณะที่ดินมีความชื้นพอเหมาะ โดยหว่านปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ ทวีแปลงในกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นไถดะ แล้วตากหน้าดิน 2 สัปดาห์ ไถพรวนดิน ปลูกมันสำปะหลังตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ในระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว และระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว โดยตัดท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 25 เซนติเมตร แซ่ท่อนพันธุ์ด้วยสารกำจัดแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปปลูก ปักท่อนพันธุ์ลึก 1 ใน 3 ของท่อนพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 1x1 เมตร ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 ในระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว ปลูกถั่วลิสง 1 แถวระหว่างแถวมันสำปะหลัง ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ทุกระบบปลูกใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธี ที่กำหนด เมื่อมันสำปะหลังอายุ 39 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวถั่วลิสงเมื่ออายุ 105 วันหลังปลูก จากนั้นนำเศษซากถั่วลิสงคลุมแปลง และเก็บเกี่ยว มันสำปะหลังที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก

การบันทึกข้อมูล ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังดำเนินการทดลอง การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ผลของการระบบปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง ตั้งแต่ฤดูปลูก 2551/52 ถึง ฤดูปลูก 2565/66 พบว่า ระบบปลูกที่ไม่มีผลต่อความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แต่การจัดการปุ๋ยมีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่างกัน จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยลดความเป็นกรดของดิน โดยเฉพาะกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ (pH 5.8)

ในขณะที่กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้ดินมีฤทธิ์เป็นกรดจัดมาก (pH 4.7) เมื่อพิจารณาอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยช่วยเพิ่ม/รักษาปริมาณอินทรีย์วัตถุให้ใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย มีอินทรีย์วัตถุในดินเพียง 0.35 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ย มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 1)

ผลของระบบปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังระยะยาว

ผลของระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยต่อความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ที่อายุ 3, 6, 9 และ 12 เดือนหลังปลูก โดยภาพรวมพบว่า ระบบปลูกมันสำปะหลังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูง แต่การจัดการปุ๋ยส่งผลให้ความสูงมันสำปะหลังแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยให้ความสูงต้นสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน โดยเฉพาะมันสำปะหลังที่ได้รับปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ผลของการจัดการปุ๋ยและระบบปลูกต่อน้ำหนักหัวสด พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระบบปลูกมันสำปะหลังและการจัดการปุ๋ย โดยปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี และระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่วทุกปี ให้น้ำหนักหัวสดสูงสุด คือ 6.43 และ 5.69 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักหัวสดสูงสุด คือ 7.24 ตันต่อไร่ และในขณะที่ มันสำปะหลังที่ไม่ได้รับปุ๋ย ให้น้ำหนักหัวสดต่ำที่สุดพบทั้งสามระบบปลูก นอกจากนี้ยังพบว่า ระบบปลูก มันสำปะหลังและการจัดการปุ๋ย ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งแตกต่างกัน ซึ่งเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 20.6-23.5 % (ตารางที่ 3)

ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว หารายได้สุทธิสูงกว่าระบบปลูกอื่น ๆ โดยหารายได้สุทธิสูงถึง 11,004 บาทต่อไร่ โดยพบในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ รองลงมาคือ ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่วปีเว้นปี ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หารายได้สุทธิ 10,747 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนในระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี พบว่า การใส่ปุ๋ยปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หารายได้สุทธิ (9,942 บาทต่อไร่) สูงกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 4)

สรุปผล (Conclusion)

การปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องเป็นเวลา 15 ปี ในชุดดินยโสธรที่มีเนื้อดินทรายเป็นองค์ประกอบหลัก ทำให้มีความสามารถต่ำทั้งในการดูดซับธาตุอาหารและน้ำ การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันยาวนาน โดยปราศจากการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมโทรมลงทุกปี (โชติ สิทธิบุศย์ และคณะ, 2533) เนื่องจากสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตมันสำปะหลัง ได้แก่ หัว และลำต้น ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงเรื่อย ๆ นอกจากนี้ธาตุอาหารในพื้นที่สามารถ สูญหายโดยการชะล้างหรือชะละลายไปกับน้ำ โดยเฉพาะในดินทราย ดินร่วนปนทราย ส่งผลให้ศักยภาพ ในการผลิตพืชลดลง ดังนั้น ควรจัดการระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมเพื่อรักษาศักยภาพดินในการผลิตอย่างยั่งยืนต่อไป โดยระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี

ให้ผลผลิตหัวสด 4.74 ตันต่อไร่ และรายได้สุทธิ และ 5,659 บาทต่อไร่ ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสง-ถั่วมะแฮะ) ให้ผลผลิตหัวสด 5.48 ตันต่อไร่ และมีรายได้สุทธิรวม 7,477 บาทต่อไร่ และระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสง) ทุกปี ให้ผลผลิตหัวสดรวม 4.37 ตันต่อไร่ ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด กิโลกรัมต่อไร่ และมีรายได้สุทธิรวมสูงสุด 7,590 บาทต่อไร่ การเลือกระบบปลูกที่เหมาะสมนอกจากช่วยรักษาหน้าดิน คลุมวัชพืช และการย่อยสลายของเศษซาก หลังการเก็บเกี่ยว ยังช่วยลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชที่ปลูกตามหรือปลูกแซมได้ โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ทำให้เพิ่มไนโตรเจนในระบบที่พืชหลักในระบบสามารถนำไปใช้ได้ การปลูกถั่วพุ่มแซมระหว่างแถวมันสำปะหลังในดินชุดแม่ริม สามารถลดการสูญเสียหน้าดินถึงร้อยละ 47 และ 28 ในดินทรายจังหวัดระยอง (กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และคณะ, 2548) ทั้งการระบบการปลูกพืชแซมหรือหมุนเวียน ควรเลือกพืชที่มีอายุสั้น เช่น พืชตระกูลถั่ว (ถั่วลิสง ถั่วเขียว และถั่วพุ่ม) สามารถให้ผลผลิตได้ภายใน 3-4 เดือน การปลูกพืชอายุสั้นในระบบมันสำปะหลัง ในระบบพืชแซมลดการแข่งขันในการแย่งอาหารและแสงแดดจากมันสำปะหลัง โตเร็ว คลุมหน้าดินได้รวดเร็ว คลุมการงอกของวัชพืช แต่ในขณะเดียวกันถั่วที่ปลูกก็เป็นวัชพืชได้เช่นกัน ถ้ามีการแข่งขันเพื่อรับแสง และแย่งธาตุอาหารกันดังนั้นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่มันสำปะหลัง พืชตระกูลถั่ว โดยเฉพาะถั่วลิสง เป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับนำเข้าสู่ระบบการปลูกพืชแซมหรือหมุนเวียน ถั่วลิสงไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ของมันสำปะหลัง คลุมหน้าดินได้รวดเร็ว เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเพิ่มรายได้สุทธิ ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ และคณะ (2556) รายงานว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับมันสำปะหลัง ถึงแม้ว่าการปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับถั่วลิสงและถั่วมะแฮะ จะให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง แต่สามารถรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ดีกว่า

เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมันสำปะหลังระยะยาว การใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งเสริมการเจริญเติบโต ช่วยเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิต แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวดินส่งผลให้ดินมีความเป็นกรดมากกว่ากรรมวิธีอื่น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตรา 1 ตันต่อไร่ ช่วยรักษาความเป็นกรดเป็นด่างให้ใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น และช่วยรักษาอินทรีย์วัตถุในดินได้ดีกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย วัตถุประสงค์ที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ปรับโครงสร้างของดิน และให้ธาตุอาหารพืชในดินสามารถปลดปล่อยออกมา และเป็นประโยชน์แก่พืชได้มากขึ้นแต่จะปลดปล่อย ธาตุอาหารพืชออกมาอย่างช้าๆ และปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดินบางชนิด (มงคล ต๊ะอูน และสันติภาพ ปัญจพรรค, 2547, ปานชีวัน ปอนพังกา และคณะ, 2557) เมื่อพิจารณาระบบปลูกมันสำปะหลังร่วมกับ การจัดการปุ๋ย การใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยเพิ่มผลผลิตหัวสด และให้ผลตอบแทน ที่คุ้มค่าสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ทั้งระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องทุกปี (6.43 ตันต่อไร่ และ 9,942 บาทต่อไร่ ตามลำดับ) และระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่วทุกปี (5.69 ตันต่อไร่ ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด 216 กิโลกรัมต่อไร่ และ 11,004 บาทต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่วปีเว้นปี การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตหัวสด 7.24 ตันต่อไร่ และให้ผลตอบแทน 10,747 บาทต่อไร่ สูงสุด

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 9 และ บริษัท เคเอสแอล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์ปุ๋ยหมักกากตะกอนหมักกรอง เพื่อให้ งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณ สกสว. ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ประดิษฐ์ บุญอำพล, ชุมพล นาควิโรจน์, สุพิน สุวรรณ และ N. Matsumoto. (2548). ผลของปุ๋ยอินทรีย์ในโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่. ใน รายงาน ผลงานวิจัยประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรม วิชาการเกษตร.
- โชติ สิทธิบุศย์, ชุมพล นาควิโรจน์, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย และ มณฑิยา โสมศิริ. (2533). อิทธิพลระยะยาวของปุ๋ย NPK และวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อผลผลิตมันสำปะหลัง ในดินชุด ยโสธร. ใน รายงานผลงานวิจัย ดิน-ปุ๋ยพืชไร่ 2533. กลุ่มงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรม วิชาการเกษตร.
- มงคล ต๊ะอุ่น และสันติภาพ ปัญจพรรค. (2547). การพัฒนาการใช้วัสดุเหลือใช้จากนาข้าวการเกษตร. วารสารศูนย์บริการวิชาการ. 10, 72-78.
- ปานชีวัน ปอนพังกา, ปริญญาพร เปามงคล และสุวิมล ทุมวารี. (2557). การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงดิน ลูกไร่และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน. วารสารแก่นเกษตร. 42 (ฉบับ พิเศษ 1), 700-707.
- ศรีสุตา ทิพย์รักษ์, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และเจิม จาบประโคน. (2556). ศึกษาถึงสัทธิผลระยะยาว ของระบบปลูกพืชและใส่ปุ๋ยผสมผสานต่อการผลิตมันสำปะหลังและความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ใน รายงานประจำปี ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 383-396.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2566). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2566 <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/journal/2567/statistic2566.pdf>
- Bray, R. H., & N. Kurtz. (1945). Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. Soil. Science. 59, 39-45.
- Pratt, P.F. (1965). Potassium. p. 1022-1030. In C.A. Black, ed. Methods of Soil Analysis. Part II. Amer. Soc. of Agron, Inc. Madison, Wisconsin.
- Peech, M. (1965). Hydrogen Ion Activity. pp. 914-926. In C.A. Black, D.D.Evans, L.E. Ensminger, and F.E. Clark (eds.). Method of Soil Analysis. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin. USA.
- Walkley, A. & I.A. Black. (1934). An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method. Soil Science. 37, 29-38.

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ฤดูฝน ปี 2565/66

กรรมวิธี	pH ¹				OM (%) ²				Avail. P (mg/kg) ³				Exch. K (mg/kg) ⁴			
	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย
F1	5.0	5.3	5.3	5.2 b	0.32	0.37	0.35	0.35 c	17 c	28 b	12 c	19	25	40	33	33 b
F2	5.7	5.8	6.0	5.8 a	0.39	0.44	0.38	0.41 b	50 ab	49 a	71 a	57	37	55	46	46 a
F3	4.8	4.9	4.4	4.7 c	0.38	0.42	0.42	0.41 b	40 b	55 a	43 b	46	47	48	46	47 a
F4	5.3	5.5	5.2	5.3 b	0.39	0.49	0.50	0.46 a	49 ab	64 a	55 b	56	52	49	42	48 a
F5	5.2	5.2	5.6	5.3 b	0.40	0.48	0.44	0.44 ab	58 a	51 a	58 ab	55	48	50	40	46 a
F6	5.3	5.1	5.3	5.2 b	0.40	0.43	0.40	0.41 b	40 b	53 a	50 b	48	33	51	52	45 a
เฉลี่ย	5.2	5.3	5.3		0.38 B	0.44 A	0.42 AB		42	50	48		40 B	49 A	43 B	
CV (%)	(a)	4.29			(a)	9.42			(a)	17.89			(a)	9.79		
	(b)	5.8			(b)	9.59			(b)	18.54			(b)	17.26		
F-test	(a)	ns			(a)	*			(a)	ns			(a)	**		
	(b)	**			(b)	**			(b)	**			(b)	**		
	(a)x(b)	ns			(a)x(b)	ns			(a)x(b)	*			(a)x(b)	ns		

หมายเหตุ ^{1/} = pH = 1:1 (soil : water; Peech, 1965) ^{2/} = Walkley and Black method (Walkley and Black, 1934) ^{3/} = Bray II method (Bray and Kurtz, 1945) ^{4/} = Extracted with NH₄OAc pH 7.0 (Pratt, 1965)

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวสทมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05, ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

C1 = ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง C2 = ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่ว C3 = ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว

F1 = ไม่ใส่ปุ๋ย, F2 = ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตัน/ไร่, F3 = ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กก./ไร่, F4 = F4 = F2+F3, F5 = F2+0.5F3 และ F6 = 0.5F2+0.5F3.

ตารางที่ 2 ผลของระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยต่อความสูง (เซนติเมตร) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ที่อายุ 3, 6, 9 และ 12 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นาน้อย จังหวัดขอนแก่นฤดูฝน ปี 2565/66

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)															
	3 เดือน				6 เดือน				9 เดือน				12 เดือน			
	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย
F1	70	72	63	68 c	109 c	132 b	110 d	117	126	143	117	129 c	150	161	131	148 c
F2	80	77	75	77 b	149 b	130 b	133 c	138	162	155	157	158 b	178	185	188	183 b
F3	93	88	94	92 a	177 a	160 a	169 a	169	195	180	183	186 a	224	206	205	212 a
F4	90	88	87	88 a	178 a	153 a	149 bc	160	193	178	178	183 a	215	210	225	217 a
F5	86	92	87	88 a	160 b	163 a	154 ab	159	177	177	174	176 a	210	216	205	210 a
F6	89	92	88	89 a	162 ab	166 a	151 b	160	182	183	177	180 a	207	211	209	209 a
เฉลี่ย	85	85	82		156	151	144		172	169	164		197	198	194	
CV (%)	(a)	10.96			(a)	12.43			(a)	9.53			(a)	13.72		
	(b)	7.22			(b)	6.55			(b)	6.49			(b)	7.98		
F-test	(a)	ns			(a)	ns			(a)	ns			(a)	ns		
	(b)	**			(b)	*			(b)	**			(b)	**		
	(a)x(b)	ns			(a)x(b)	*			(a)x(b)	ns			(a)x(b)	ns		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวสทมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05, ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

C1 = ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง C2 = ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่ว C3 = ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว

F1 = ไม่ใส่ปุ๋ย, F2 = ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตัน/ไร่, F3 = ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กก./ไร่, F4 = F4 = F2+F3, F5 = F2+0.5F3 และ F6 = 0.5F2+0.5F3.

ตารางที่ 3 ผลของระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยต่อจำนวนหลุมเก็บเกี่ยว น้ำหนักแห้งซาก, น้ำหนักหัวสด และเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ฤดูฝน ปี 2565/66

กรรมวิธี	จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว (หลุม/ไร่)				น้ำหนักแห้งซาก (กิโลกรัม/ไร่)				น้ำหนักหัวสด (ตัน/ไร่)				เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)			
	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย	C1	C2	C3	เฉลี่ย
F1	1,511	1,493	1,440	1,481	438	538	453	476 d	1.78 d	3.65 c	1.32 d	2.25	22.0	23.0	23.5	22.8
F2	1,476	1,440	1,440	1,452	556	611	634	600 c	3.85 c	4.19 c	3.96 c	4.00	22.5	22.5	22.3	22.4
F3	1,493	1,493	1,476	1,487	958	758	775	830 ab	6.43 a	6.14 b	5.69 a	6.09	22.3	21.3	22.3	22.0
F4	1,476	1,511	1,476	1,487	975	846	970	930 a	5.84 a	5.91 b	5.37 ab	5.71	23.0	20.6	21.1	21.6
F5	1,493	1,476	1,493	1,487	901	940	967	936 a	5.74 a	7.24 a	5.05 ab	6.01	22.9	21.6	22.0	22.2
F6	1,458	1,547	1,529	1,511	710	845	808	788 b	4.78 b	5.73 b	4.84 b	5.12	22.5	22.4	21.3	22.1
เฉลี่ย	1,484	1,493	1,476		756	756	768		4.74	5.48	4.37		22.5	21.9	22.1	
CV (%)	(a)	1.98			(a)	14.88			(a)	18.17			(a)	10.38		
	(b)	5.10			(b)	15.95			(b)	8.90			(b)	4.47		
F-test	(a)	ns			(a)	ns			(a)	*			(a)	ns		
	(b)	ns			(b)	*			(b)	**			(b)	ns		
	(a)x(b)	ns			(a)x(b)	ns			(a)x(b)	**			(a)x(b)	ns		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05, ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

C1 = ระบบปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่อง C2 = ระบบปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนพืชตระกูลถั่ว C3 = ระบบปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว

F1 = ไม่ใส่ปุ๋ย, F2 = ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตัน/ไร่, F3 = ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กก./ไร่, F4 = F2+F3, F5 = F2+0.5F3 และ F6 = 0.5F2+0.5F3.

ตารางที่ 4 ผลของระบบปลูกและการจัดการปุ๋ยต่อต้นทุน รายได้ และรายได้สุทธิจากการปลูกมันสำปะหลังและถั่วลิสง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
ฤดูฝน ปี 2565/66

ระบบปลูกพืช	การจัดการปุ๋ย	ต้นทุน (บาท/ไร่)			รายได้ (บาท/ไร่)			รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
		มันสำปะหลัง	ถั่วลิสง	รวม	มันสำปะหลัง	ถั่วลิสง	รวม	
ระบบปลูก มันสำปะหลัง ต่อเนื่องทุกปี	F1	4,383	0	4,383	5,238	0	5,238	855
	F2	7,447	0	7,447	11,368	0	11,368	3,921
	F3	9,037	0	9,037	18,978	0	18,978	9,942
	F4	10,766	0	10,766	17,233	0	17,233	6,467
	F5	9,863	0	9,863	16,920	0	16,920	7,057
	F6	8,384	0	8,384	14,093	0	14,093	5,710
ระบบปลูก มันสำปะหลัง หมุนเวียน พืชตระกูลถั่ว	F1	5,322	0	5,322	10,779	0	10,779	5,457
	F2	7,617	0	7,617	12,370	0	12,370	4,754
	F3	8,888	0	8,888	18,099	0	18,099	9,211
	F4	10,801	0	10,801	17,442	0	17,442	6,640
	F5	10,616	0	10,616	21,363	0	21,363	10,747
	F6	8,862	0	8,862	16,913	0	16,913	8,052
ระบบปลูก มันสำปะหลัง แซมด้วย พืชตระกูลถั่ว	F1	4,156	2,540	6,695	3,899	5,808	9,707	3,012
	F2	7,499	2,617	10,116	11,676	6,773	18,449	8,333
	F3	8,664	2,507	11,171	16,779	5,396	22,175	11,004
	F4	10,529	2,390	12,919	15,837	3,933	19,770	6,851
	F5	9,518	2,414	11,932	14,883	4,239	19,122	7,190
	F6	8,416	2,541	10,956	14,281	5,823	20,104	9,148

ระบบปลูกพืช	การจัดการปุ๋ย	ต้นทุน (บาท/ไร่)			รายได้ (บาท/ไร่)			รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
		มันสำปะหลัง	ถั่วลิสง	รวม	มันสำปะหลัง	ถั่วลิสง	รวม	
ระบบปลูกพืช	C1	8,313	0	8,313	13,972	0	13,972	5,659
	C2	8,684	0	8,684	16,161	0	16,161	7,477
	C3	8,130	2,502	10,632	12,893	5,329	18,221	7,590
การจัดการปุ๋ย	F1	4,620	847	5,467	6,639	1,936	8,575	3,108
	F2	7,521	872	8,393	11,805	2,258	14,062	5,669
	F3	8,863	836	9,699	17,952	1,799	19,751	10,052
	F4	10,699	797	11,495	16,837	1,311	18,148	6,653
	F5	9,999	805	10,804	17,722	1,413	19,135	8,331
	F6	4,620	847	5,467	6,639	1,936	8,575	7,637

หมายเหตุ F1 = ไม่ใส่ปุ๋ย, F2 = ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตัน/ไร่, F3 = ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กก./ไร่, F4 = F2+F3, F5 = F2+0.5F3 และ F6 = 0.5F2+0.5F3

การศึกษาลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง Characteristics of Commercial Lotus Flowers Stain in the Lower Southern Thailand

ศยามล แก้วบรรจง^{1*} ฮัสซัล บิลหย่า¹ มัดนี หมัดเบญสา² และอุไรวรรณ ทองแกมแก้ว^{2*}
Sayamol Kaewbunjong Hatsun Binya Madnee Madbensa and Uraiwan Tonggamkaew

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา, จังหวัดสงขลา 90110, ประเทศไทย

² คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง, พัทลุง 93210, ประเทศไทย

¹ Songkhla Agricultural Research and Development Center, Songkhla, 90110, Thailand

² Faculty of Technology and Community Development,

Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung, 93210, Thailand

* Corresponding author: Email: sayamol2973@gmail.com, E-mail : uraiwan@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ลักษณะทางกายภาพ และองค์ประกอบของดอกบัวหลวงอันจะเป็นประโยชน์ต่อทางเลือกของผู้ใช้ดอกบัวหลวง และเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์บัวหลวง ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2566 - พฤษภาคม 2567 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา โดยทำการปลูกบัวหลวงจำนวน 5 สายต้น ได้แก่ สายต้นแดงนราธิวาส, บัวหลวงขาวสงขลา, บัวหลวงกระบี่ 26, บัวหลวง พญาขันธุ์ขาว และบัวหลวงปทุมธานี 39 และเก็บข้อมูลทางด้านกายภาพ และลักษณะภายในดอกบัวหลวง จากการศึกษาลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย จำนวน 5 สายต้น พบว่า บัวหลวงแดงนราธิวาส และบัวหลวงขาวสงขลา มีลักษณะดอกแบบทรงปทุม ดอกเรียวแหลม ไม่เกิดการกลายพันธุ์ของเกสรดอกบัวเป็นกลีบดอก ส่วนอีก 3 สายต้น ที่เกิดการกลายพันธุ์เกสรตัวผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก ได้แก่ บัวหลวงพญาขันธุ์ขาว, บัวหลวงปทุมธานี 39 และบัวหลวงกระบี่ 26 จำนวน 294 อัน , 149 อัน และ 44 อัน มีลักษณะดอกแบบทรงฉัตร ซึ่งมีคนนิยมนำไปบูชาพระมากกว่า เพราะมีลักษณะดอกซ้อน ดอกมีขนาดใหญ่กว่า สวยกว่า ทำให้มีอายุการบานที่นานกว่า

คำสำคัญ : บัวหลวง, ลักษณะดอก, การกลายพันธุ์

Abstract

Study of characteristics of commercial royal lotus flowers in the lower southern region. The objective is to achieve physical characteristics and elements of the royal lotus that will benefit the choices of royal lotus users and provide basic information about lotus breeding—conducted between October 2023 - May 2024 at the Songkhla Agricultural Research and Development Center. Plant five lines of lotus, including Narathiwat red line, Songkhla white lotus, Krabi lotus 26, Phayakhankhao lotus and Pathumthani lotus 39, and collect physical data and the internal characteristics of the royal lotus. From studying the characteristics of five commercial royal lotus lines in the lower southern region of Thailand, it was found that the Narathiwat red lotus and Songkhla white lotus. It has the appearance of flowers in the shape of a crown; the flowers are slender and pointed, and there is no mutation of the lotus stamens into petals. The other three lines that had mutations in which the stamens changed to petals were Bua Luang Phaya Khan Khao, Bua Luang Pathum Thani 39, and Bua Luang Krabi 26, totaling 294, 149 and 44, with flowers in a tiered shape. More people like to worship the Buddha because it has double flowers, the flowers are larger, more beautiful, and have a longer blooming life.

Keywords: lotus, flower characteristics, mutation

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยมีพื้นที่ชุ่มน้ำกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภาคกว่า 13.9 ล้านไร่ เป็นแหล่งกำเนิดพรรณไม้น้ำและความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ (กรมวิชาการเกษตร, 2555) บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) เป็นหนึ่งในพืชที่มีความสำคัญ และมีการใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายในทวีปเอเชียและประเทศในอาเซียนมาอย่างยาวนาน ทั้งในด้านการใช้เป็นพืช อาหาร ยารักษาโรค เครื่องประพินความงาม ตลอดจนการใช้งานเพื่อเป็นไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับประเทศไทย บัวหลวงมีความสำคัญ ผูกพัน แนบแน่นไปกับวิถีการดำเนินชีวิตของผู้คน ในฐานะไม้ดอกไม้ประดับที่มีความเกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา คนไทยนิยมนำดอกบัวมาบูชาพระ และสักการะสิ่งศักดิ์สิทธิ์ โดยเลือกตัดดอกกระยาสารทมาใช้งาน (ภาณุพล หงส์ภักดี, 2556)

บัว เป็นพืชไม้น้ำที่มีการนำมาใช้ประโยชน์มานาน จัดอยู่ในวงศ์ NYMPHAEACEAE แบ่งออกเป็น 3 สกุล คือ สกุล *Nelumbo* ใบชูเหนือน้ำ ได้แก่ บัวหลวง หรือปทุมชาติ (*Lotus*) สกุล *Nymphaea* ใบลอยแตะผิวน้ำ ไม่มีหนาม เป็นพวกอุบลชาติ (*Water lily*) ได้แก่ บัวผัน บัวเผื่อน บัวฝรั่ง บัวสาย บัวจงกลนี และสกุล *Victoria* ใบลอยแตะผิวน้ำ มีขนาดใหญ่ ขอบใบตั้งขึ้นเป็นขอบคล้ายกระดิ่งและมีหนาม เรียก บัวกระดิ่ง หรือ บัววิกตอเรีย (เขาวมาลย์ น้อยใหม่ และคณะ, 2561) ในบัวหลวง (*Sacred lotus*) เป็นไม้ตัดดอกที่มีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2546 เป็นอันดับ 4 ของไม้ตัดดอก มูลค่า 800,729 บาท ในขณะที่บัวอุบลชาติ (*Water lily*) และบัวฝรั่ง (*Hardy water lilies*) มีความสำคัญในแง่ของไม้ประดับที่สวยงาม มีการปรับปรุงพันธุ์ให้มีสีสันและรูปร่างของดอกที่หลากหลาย และสวยงามมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ลักษณะทางกายภาพ และองค์ประกอบของ

ดอกบัวหลวงอันจะเป็นประโยชน์ต่อทางเลือกของผู้ใช้ดอกบัวหลวง และเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ บัวหลวงต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

อุปกรณ์

1. พันธุ์บัวหลวง 5 สายต้น, 2. หน้าดินนา, 3. วงบ่อซีเมนต์ ขนาด 80 x 50 เซนติเมตร จำนวน 50 ท่อ, 4. ป้ายบอกชื่อ, 5. ปุ๋ยคอก และ 6. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0

วิธีการ

1. บัวหลวง จำนวน 5 สายต้น ที่มีลักษณะเด่นและมีศักยภาพดี ได้แก่ ขาวสงขลา, แดงนราธิวาส, กระบี่ 26, ปทุมธานี 39, และพญาขันธุ์ขาว ในวงบ่อซีเมนต์ขนาด 80 x 50 เซนติเมตร สายต้นละ 5 บ่อซีเมนต์ โดยใส่หน้าดินผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1 ทุกบ่อซีเมนต์ โดยส่วนผสมดินกับปุ๋ยคอกไม่เกินครึ่งบ่อซีเมนต์ แล้วเติมน้ำให้เต็ม เริ่มใส่ปุ๋ยครั้งแรกในวงบ่อซีเมนต์ 30 กรัม ต่อวงบ่อ ไร่ ดูแลรักษาให้น้ำ ตัดแต่งใบและก้านใบ กำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูบัว

2. เก็บดอกบัวหลวง 5 สายต้น ได้แก่ ขาวสงขลา, แดงนราธิวาส, กระบี่ 26, ปทุมธานี 39, และพญาขันธุ์ขาว เก็บในระยะดอกตูม คัดเลือกดอกบัวหลวงที่มีลักษณะสมบูรณ์ นำมาเทียบสีกับแผ่นเทียบสีพืช และบันทึกภาพ จากนั้นนำดอกบัวหลวงมาถ่ายภาพองค์ประกอบภายในดอก และนับจำนวนกลีบดอก, เกสรตัวผู้, เกสรตัวเมีย, และเกสรตัวผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บข้อมูลลักษณะกายภาพดอกบัวหลวง 5 สายต้น ได้แก่ ลักษณะเด่นทางกายภาพภายนอกดอก และลักษณะทางกายภาพภายในดอก

2. เก็บข้อมูลลักษณะขององค์ประกอบในดอกบัวหลวง 5 สายต้น ได้แก่ วงกลีบดอก เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก จำนวนเกสรเพศผู้ จำนวนเกสรเพศเมีย และตำแหน่งพลาเซนตา

เวลาและสถานที่

เริ่ม ตุลาคม 2565 สิ้นสุด พฤษภาคม 2567 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

จากการศึกษา ลักษณะดอกบัวหลวงสายต้นทางการค้าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง พบว่า สายต้นพญาขันธุ์ขาว, สายต้นปทุมธานี 39 และ สายต้นกระบี่ 26 มีศักยภาพต่อการนำมาปลูกเป็นพันธุ์การค้า เนื่องจากมีลักษณะดอกแบบทรงฉัตร ดอกซ้อน ดอกมีขนาดใหญ่กว่าสวยงามซึ่งจะส่งผลต่อการมีอายุการบานที่นาน

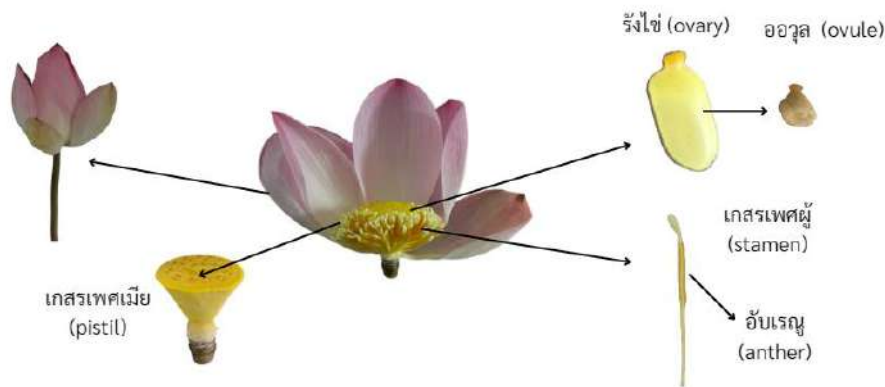
1. ลักษณะทางกายภาพของดอกบัวหลวง

จากการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของดอกบัวหลวงทั้ง 5 สายต้น พบว่า ดอกบัวหลวงแต่ละสายต้น มีลักษณะเด่นภายนอกที่แตกต่างกัน ได้แก่ สายต้นแดงนราธิวาสดอกมีสีแดงเข้ม สายต้นขาวสงขลา ดอกมีสีขาว สายต้นกระบี่ 26 ดอกมีสีแดงเข้มเหมือนสายต้นแดงนราธิวาส แต่สายต้นกระบี่ 26 จะมีรูปทรงของดอกเป็นแบบทรงฉัตร สายต้นพญาขันธุ์ขาว ดอกจะมีสีขาว และสายต้นปทุมธานี 39 ดอกมีสีแดงอมชมพู ส่วนการเปรียบเทียบลักษณะภายในของดอก พบว่าสายต้นแดงนราธิวาส (ภาพที่ 1) และสายต้นขาวสงขลา

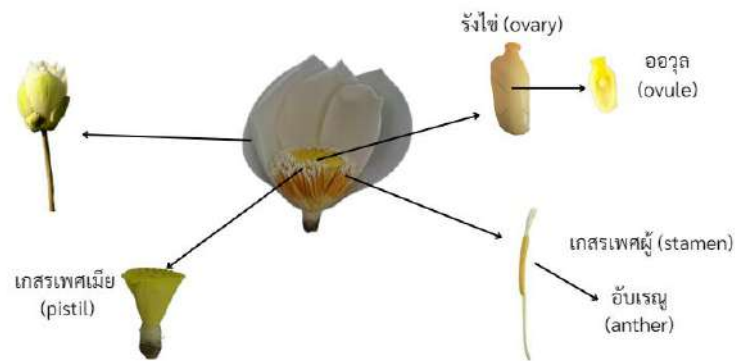
(ภาพที่ 2) มีลักษณะภายในดอกที่คล้ายกัน ประกอบด้วย เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล และอีก 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นกระบี่ 26 (ภาพที่ 3) สายต้นพญาจันทร์ขาว (ภาพที่ 4) และสายต้นปทุมธานี 39 (ภาพที่ 5) พบว่า มีลักษณะภายในดอกที่คล้ายกัน ประกอบด้วย เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของดอกบัวหลวง 5 สายต้น

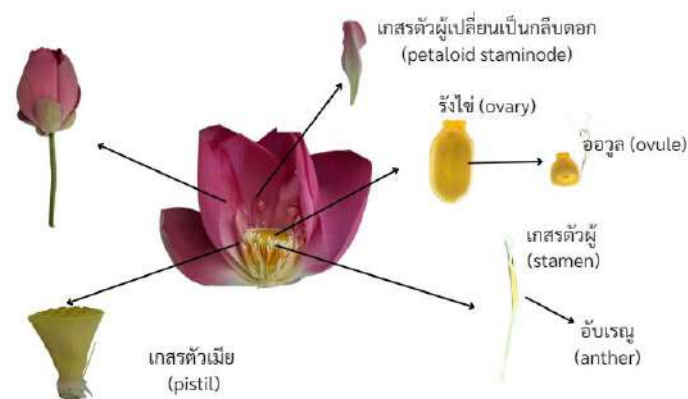
สายต้น	ลักษณะเด่นทางกายภาพภายนอกดอก	ลักษณะทางกายภาพภายในดอก
1. แดงนราธิวาส	ดอกสีแดงเข้ม มีรูปทรงดอกเป็นแบบปทุม	ประกอบด้วย เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล
2. ขาวสงขลา	ดอกสีขาว มีรูปทรงดอกเป็นแบบปทุม	ประกอบด้วย เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล
3. กระบี่ 26	ดอกสีแดงเข้ม มีรูปทรงของดอกเป็นแบบทรงฉัตร	ประกอบด้วย เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล
4. พญาจันทร์ขาว	ดอกสีขาว มีรูปทรงของดอกเป็นแบบทรงฉัตร	ประกอบด้วย เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล
5. ปทุมธานี 39	ดอกสีแดงอมชมพู ดอกมีขนาดใหญ่	ประกอบด้วย เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก เกสรเพศผู้ อับเรณู เกสรเพศเมีย รังไข่และออวูล



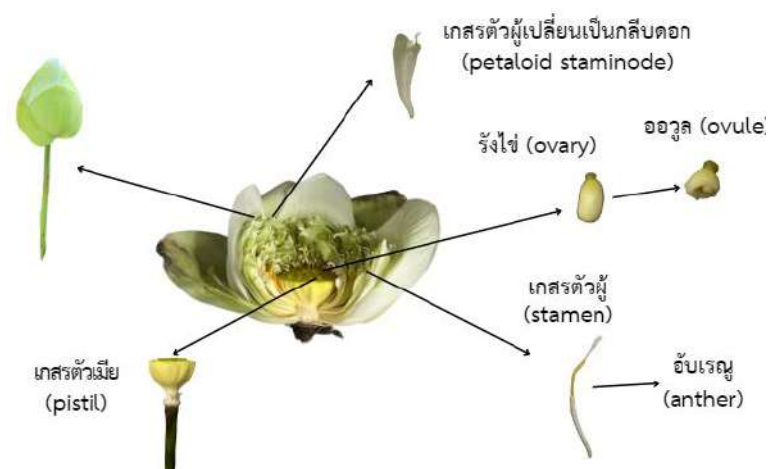
ภาพที่ 1 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง สายต้นแดงนราธิวาส



ภาพที่ 2 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง สายต้นขาวสงขลา



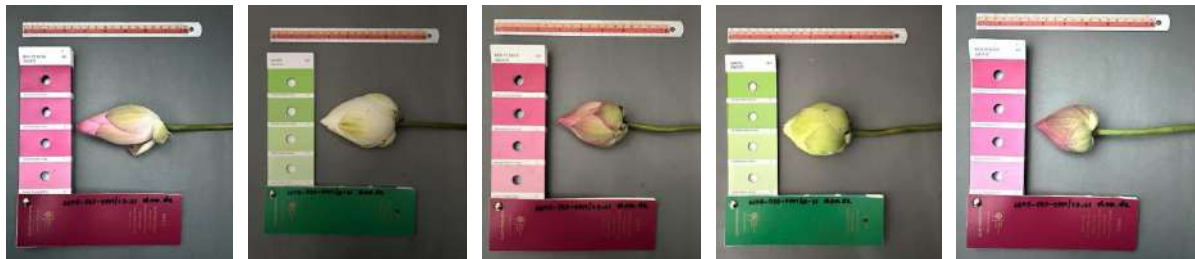
ภาพที่ 3 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง สายต้นกระปี่ 26



ภาพที่ 4 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง สายต้นพญาจันทร์ขาว



ภาพที่ 5 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง สายต้นปทุมธานี 39



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

ภาพที่ 6 การเทียบสีดอกบัวหลวง จำนวน 5 สายต้น (ก) บัวหลวงแดงนราธิวาส (ข) บัวหลวงขาวสงขลา (ค) กระปี่ 26 (ง) ดอกบัวหลวง พญาจันทร์ขาว (จ) ดอกบัวหลวงปทุมธานี 39



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)



(ณ) (ช) (ฉ) (ช)

ภาพที่ 7 ลักษณะดอกตูมและดอกบาน ของบัวหลวง 5 สายต้น (ก, ฉ) ขาวสงขลา (ข, ช) กระปี่ 26 (ค) แดงนราธิวาส (ง, ช) พญาจันทร์ขาว (จ, ณ) ปทุมธานี 39

2. การศึกษาลักษณะขององค์ประกอบในดอกบัวหลวงทั้ง 5 สายต้น

จากการศึกษาลักษณะขององค์ประกอบในดอกบัวหลวงทั้ง 5 สายต้น พบว่า สายต้นพญาขันธขาว มีเกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอกมากที่สุด จำนวน 294 อัน รองลงมาคือ สายต้นปทุมธานี 9 และสายต้นกระบี่ 26 มีเกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอกจำนวน 149 และ 44 อัน ตามลำดับ ส่วนสายต้นแดงนราธิวาส และสายต้นขาวสงขลา ไม่พบจำนวนเกสรเพศผู้ที่เปลี่ยนเป็นกลีบดอก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบภายในดอกบัวหลวง

สายต้น	วงกลีบดอก (วง)	เกสรเพศผู้เปลี่ยนเป็น กลีบดอก (อัน)	เกสรเพศผู้ (อัน)	เกสรเพศเมีย (อัน)	พลาเซนเตชัน (placentation)
1. แดงนราธิวาส	3	-	182	22	พลาเซนตาที่ยอด
2. ขาวสงขลา	3	-	253	16	พลาเซนตาที่ยอด
3. กระบี่ 26	5	44	241	13	พลาเซนตาที่ยอด
4. พญาขันธขาว	15	294	31	26	พลาเซนตาที่ยอด
5. ปทุมธานี 39	4	149	56	16	พลาเซนตาที่ยอด

สรุปผล (Conclusion)

บัวหลวงสายต้นแดงนราธิวาสและบัวหลวงสายต้นขาวสงขลา มีลักษณะที่แตกต่างจากบัวหลวงสายต้นอื่น คือ มีดอกแบบทรงปทุม และอีก 3 สายต้น ได้แก่ บัวหลวงกระบี่ 26, บัวหลวงพญาขันธขาว, บัวหลวงปทุมธานี 39 มีดอกแบบทรงฉัตร ซึ่งเกิดการกลายพันธุ์เกสรตัวผู้เปลี่ยนเป็นกลีบดอก ซึ่งการเกิดการซ้อนของดอกบัวหลวงเป็นสิ่งที่ปรารถนาของมนุษย์ เพราะดอกซ้อนมีขนาดใหญ่กว่า สวยกว่า เป็นหมัน บางได้ทนกว่า อีกทั้งไม่มีเรณูที่อาจก่อให้เกิดอาการภูมิแพ้ในบางคน จึงนิยมนำบัวฉัตรไปปลูกเป็นไม้ประดับ ไม้ตัดดอก หรือบูชาพระ (ณรงค์ โฉมเฉลา และนพชัย ชาญศิลป์, 2010)

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ที่ให้ความอนุเคราะห์สายต้นบัวหลวงที่มีลักษณะเด่นมาปลูก ขอขอบพระคุณ กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย และขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่ร่วมทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

กรมวิชาการเกษตร. (2555). สัมมนาวิชาการ การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่10 ‘บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย’ 17-18 สิงหาคม 2556. สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ.

- ณรงค์ โฉมเฉลา และนพชัย ชาญศิลป์. (2010). การกลายพันธุ์ของเกสรดอกบัวเป็นกลีบดอก. The Journal of Genetic. 2(1): 12-21.
- ภาณุพล หงษ์ภักดี. (2556). บัวหลวง: ศักยภาพไม้ดอกไทยสู่ตลาดอาเซียน. วารสารแก่นเกษตร, 41(3) 213-220.
- เยาวมาลย์ น้อยใหม่, รุจิรา เดชสูงเนิน และกฤษณะ กลัดแดง. (2561). เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ เพื่อการใช้ประโยชน์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เสริมลาภ วสุวัต. (2549). พัฒนาการปลูกบัวในประเทศไทย มีตัวอย่างไร่บ้าง. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง “การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ” ในงานราชพฤกษ์ 2549 เชียงใหม่.

ตารางที่ 4 ผลผลิตและรายได้เกษตรกร ที่ผลิตพืชที่ยืดหยุ่นจากการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ลำดับ	เกษตรกร	พริก		มะเขือยาว		รายได้รวม (บาท)
		ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้/ปี (บาท/ไร่)	ผลผลิต/ปี (กก./ไร่)	รายได้/ปี (บาท/ไร่)	
1	นายอุดม หวานแก้ว	186	9,300	1,020	20,400	29,700
2	นายเอิบ สุวรรณโณ	173	8,650	500	10,000	18,650
3	นายอิสมะแอ ปานหลี	160	8,000	960	19,200	27,200
4	นางปานทิพย์ เล็กสุด	146	7,300	680	13,600	20,900
5	นางสาวชะเอม เรืองสุวรรณ	106	5,300	700	14,000	19,300
6	นางพิมพ์ เมืองแก้ว	173	8,650	840	16,800	25,450
7	นายชะแอบ มีบุญ	146	7,300	1,000	20,000	25,300
8	นางคำพา ขวัญพรม	93	4,650	960	19,200	23,850
9	นายสาคร เพชรบูรณ์	146	7,300	580	11,600	16,250
10	นายสุชาติ อินทรเพชร	133	6,650	820	16,400	21,050
11	นางสุภัตรา พูลจันทร์	40	2,000	800	16,000	20,650
12	นางสาวพุ่มเรียง ชูศรี	106	5,300	1,000	20,000	24,650
13	นายพงศ์ ชูช่วย	120	6,000	960	19,200	23,850
14	นายวิศิษฐ์ ดันดินิมิตโชค	80	4,000	940	18,800	23,450
15	นางสุปราณี ปานเขียว	173	8,650	700	14,000	18,650
16	นางชญาภา เล็กสุด	93	4,650	940	18,800	23,450
17	นางปิยณัฐ ขุนราช	80	4,000	720	14,400	19,050
18	นายชอง เล็กสุด	80	4,000	980	19,600	24,250
19	นายโชติ ชูดำ	40	2,000	780	15,600	20,250
20	นางวารุณี หวานแก้ว	80	4,000	620	12,400	17,050
21	นางสาวธัญญา ปานผอง	120	6,000	860	17,200	21,850
22	นางอำนวย เภามี	53	2,650	840	16,800	21,450
23	นางมอน พูนประกอบ	80	4,000	680	13,600	18,250
24	นายโสภณ ศรีใหม่	160	8,000	700	14,000	18,650
25	นางดวงกมล ฉายห้อง	66	3,300	740	14,800	19,450
26	นายธนกร มัคฆะกิตติโชค	80	4,000	640	12,800	17,450
27	นางเครือวัลย์ จันทร์มาก	40	2,000	880	17,600	22,250
28	นายดุสิต พรณรัตน์	146	7,300	820	16,400	21,050
29	นายธนวัฒน์ เกาะทอง	80	4,000	840	16,800	21,450
30	นางลำดวน ชูดำ	93	4,650	780	15,600	20,250
ค่าเฉลี่ย		109	5,453	809	16,187	21,640

การผลิตพืชชุ่มน้ำท้องถิ่นที่มีศักยภาพในจังหวัดพัทลุง : กระจุต

The Potential of Native Wetland Plants Production in Phatthalung Province : Krajood

เมธาพร นาคเกลี้ยง^{1*} นันทิการ์ เสนแก้ว² ลักษมี สุภัทธา³ อภิญญา สุราวุธ³
Methapond Nakkliang^{1*} Nuntika Sankaew² Laksami Suphatthra³ and Apinya Surawoot³

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94180

³ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 สงขลา จังหวัดสงขลา 90110

¹ Phatthalung Agricultural Research and Development Center, Phatthalung, 93000

² Pattani Agricultural Research and Development Center, Pattani, 94180

³ Office of Agricultural Research and Development Region 8, Songkhla, 90110

* Corresponding author: methapond.putkhao@gmail.com, Tel: 0847602828

บทคัดย่อ

กระจุตเป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำของจังหวัดพัทลุง จากการวิจัยและพัฒนาการผลิตกระจุต พบว่า การทดลองระยะปลูกที่เหมาะสม โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ที่ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร 60x60 เซนติเมตร 90x90 เซนติเมตร และ 120x120 เซนติเมตร พบว่า การปลูกระยะชิด คือ 30 x 30 เซนติเมตร กระจุตมีความสูงต้น จำนวนต้นตอกอ น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งมากกว่าระยะปลูกอื่น คือเท่ากับ 169.1 เซนติเมตร 99.2 ต้นตอกอ 3,600 กิโลกรัม และ 1,314 กิโลกรัม ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ในสภาพดินเหนียวที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.92 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 0.15 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีผลผลิตน้ำหนักสดต้นกระจุตมากที่สุด คือ 2,093 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อขยายผลเทคโนโลยีสู่แปลงเกษตรกร จำนวน 3 ราย ในพื้นที่อำเภอควนขนุน และอำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ซึ่งมีสภาพพื้นที่เหมาะสำหรับการปลูกกระจุต เนื่องจากเป็นพื้นที่ลุ่ม และเกษตรกรในพื้นที่มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์กระจุตด้วยแล้ว พบว่า ต้นกระจุตแปลงขยายผลมีความสูงเฉลี่ย 197.8 เซนติเมตร ผลผลิตน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 7,052 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 1,243 กิโลกรัม (1 กิโลกรัม มีน้ำหนักกระจุต 5.5 – 6.5 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับความยาวและขนาดต้น) มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 19,867 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 42,291 บาทต่อไร่ และมีค่า Benefit Cost ratio (BCR) เฉลี่ยเท่ากับ 2.06

คำสำคัญ : พืชในพื้นที่ชุ่มน้ำ พืชชุ่มน้ำท้องถิ่นพัทลุงกระจุต

Abstract

Krajood (*Lepironia articulata*, Domin) is the potential native wetland plant in Phatthalung Province. The research found that the appropriate planting distance was 30 x 30 centimeter, it had the highest of height, number of plants per clump, fresh and dry yield were 169.1 centimeters, 99.2 plants, 3,600 kilogram and 1,314 kilogram, respectively. Applying cow manure at 800 kilograms per rai had the highest fresh yield was 2,093 kilograms per rai., when plated in clay soil, and it had 2.92 percent of organic matter, 0.15 percent available of Nitrogen, 7 milligrams per kilogram available of phosphorus and 60 milligrams per kilogram available of potassium. And the cutting entire plot had the highest yield of fresh weight and dry weight, which were 3,106 kilograms per rai and 1,165 kilograms per rai. The appropriate harvest was 1 year, which had the highest yield of fresh weight and dry weight of 3,353 kilograms and 1,276 kilograms per rai. When expanding the technology to three farmer of Khuakhanun District and Mueang District, Phatthalung Province, had 197.8 centimeters of height, 7,052 kilograms per rai of fresh yield (approximately 1,243 bundles, 1 bundle weighs approximately 5.5-6.5 kilograms), The cost production is 19,867 baht per rai, 42,291 baht per rai of net income and 2.06 of Benefit Cost ratio (BCR).

Keyword : Wetland plants, Native plant in Phatthalung Province, Krajood (*Lepironia articulata* (Retz.) Domin)

บทนำ (Introduction)

พืชขุ่มน้ำ คือ พืชที่เจริญเติบโตในพื้นที่ขุ่มน้ำ ซึ่งมีการปรับตัวทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา ที่ช่วยให้เจริญเติบโตได้ในดินที่มีน้ำท่วมขังหรืออิมมัวด้วยน้ำ (พันธ์ทิพย์ จอมเจ็ก, 2552) จังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ที่น้ำท่วมซ้ำซาก บางพื้นที่มีน้ำขังตลอดเวลา ซึ่งลักษณะดังกล่าวกระจายเป็นบริเวณกว้าง แถบฝั่งตะวันออกของจังหวัดพัทลุง ซึ่งติดกับทะเลสาบสงขลา ส่งผลให้ศักยภาพการใช้ประโยชน์ของพื้นที่มีน้อย ดังนั้นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพที่สามารถเจริญเติบโตได้ และเกษตรกรมีการนำมาใช้ประโยชน์ แต่ขาดการอนุรักษ์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชเหล่านั้น เช่น กระจุต ซึ่งเป็นพืชขุ่มน้ำที่มีความสำคัญ เป็นพืชจำพวกกก (Sedge) เป็นวัชพืชที่เจริญเติบโตเป็นกลุ่มใหญ่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือในระบบนิเวศพื้นที่ตามแนวชายฝั่งและบึง มีน้ำขังตลอดปีซึ่งเรียกว่า โพรหรือพรุ ที่ระดับความลึกประมาณ 1-2 เมตร เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี สามารถเจริญเติบโตได้ง่าย และแพร่พันธุ์ได้รวดเร็ว ลำต้นทรงกระบอกกลม ผิวเรียบ ด้านในกลวง มีผนังกันตามขวาง สีเขียวอ่อน สูงประมาณ 1-2 เมตร มีขนาดลำต้น 0.2-0.7 เซนติเมตร ประเทศไทยพบกระจุตกระจายในพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก บริเวณที่เป็นพื้นที่ขุ่มน้ำ หนองบึงน้ำจืด ระบบนิเวศพื้นที่ขุ่มน้ำที่กระจุตเจริญเติบโตจะมีสภาพน้ำท่วมขังตลอดปี ภาคตะวันออกพบกระจุตมากในพื้นที่ขุ่มน้ำธรรมชาติในเขตพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ส่วนในภาคใต้พบทุกจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับชายฝั่งทะเล และมีสภาพเป็นหนองบึงน้ำจืดในเขตพื้นที่ป่าชายหาดและป่าพรุ มักขึ้นปะปนเป็นพืชพื้นล่างให้กับไม้เสม็ดขาว กระจุตพบมากในจังหวัดนครศรีธรรมราช รongลงมา คือ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง นราธิวาส และพังงา (เปรมฤดี ด้ายศ,

2556) โดยแหล่งผลิตกระจุที่สำคัญในภาคใต้ คือ (1) บ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส เป็นแหล่งที่มีกระจุขึ้นเองตามธรรมชาติ ชาวบ้านนิยมถอนต้นกระจุเพื่อการจำหน่าย (2) บ้านทะเลน้อย ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง เป็นแหล่งที่มีลักษณะที่ล้อมรอบ ๆ ริมทะเลสาบสงขลา มีการปลูกต้นกระจุและมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ชาวบ้านมีการนำต้นกระจุมาแปรรูปตลอดทั้งปี (3) บ้านควนยาว บ้านควนใน ตำบลเคร็ง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ลักษณะพื้นที่เป็นที่ลุ่ม มีกระจุเจริญเติบโตเป็นจำนวนมากทั้งที่ปลูกและขึ้นเองโดยธรรมชาติ คนในชุมชนนิยมสานเสื่อเกือบทุกครัวเรือน มีการประดิษฐ์ของใช้อื่น ๆ เช่น ที่ใส่ของจดหมาย กระเป๋าถือ เสื่อสำหรับปูโต๊ะ เป็นต้น นอกจากนี้อำเภอชะอวดแล้วยังพบแหล่งผลิตกระจุที่อำเภอหัวไทร อำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราชอีกด้วย (4) ตำบลท่าสะท้อน อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นแหล่งกระจุที่สำคัญในจังหวัดสุราษฎร์ธานี แต่คนในชุมชนนำมาใช้ประโยชน์น้อย ส่วนใหญ่จะถอนต้นกระจุเพื่อการจำหน่าย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม, 2548) กระจุเป็นพืชที่มีความเหนียว ยืดหยุ่นได้ดี และเมื่อผสานกับภูมิปัญญาในการรักษาคุณค่าเส้นกระจุให้ไม่เปราะ ไม่หักง่ายเมื่อนำไปใช้งาน ด้วยการนำต้นกระจุที่ตัดมาเป็นต้นสดคลุกกับโคลนขาวเพื่อทำให้มีความนิ่ม และเหนียว เส้นใยกระจุจึงเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีความยืดหยุ่น ไม่ขาดง่าย มีความมันวาว และระบายความร้อนได้ดี มีความคงทนกว่าวัสดุทั่วไป เมื่อนำมาสานเป็นผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์กระจุเป็นงานหัตถกรรมที่มีคุณค่าทั้งด้านประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ (ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ, มปป.) การปลูกหรือการทำนากระจุมีวิธีการคล้ายกับการทำนาข้าว (นาดำ) ขยายพันธุ์ได้โดยการแยกกอหรือแยกหน่อ เมื่อถอนกระจุต้นเก่าแล้วที่เหลือจะแตกหน่อและเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่หมุนเวียนไปเรื่อย ๆ ส่งผลให้เกษตรกรมีต้นกระจุใช้ตลอดทั้งปี กระจุแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ กระจุหนู จะมีลำต้นเล็กและสั้น มีความเหนียวน้อยกว่าต้นกระจุใหญ่ เหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง และกระจุใหญ่มีการนำมาใช้ประโยชน์มาก ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จักสานจากกระจุการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ สร้างรายได้ให้กับชาวบ้าน จึงมีการนำต้นกระจุมาใช้ประโยชน์มากเกินความสามารถในการให้ผลผลิต และแหล่งกระจุถูกทำลายจากไฟไหม้และการบุกรุกพื้นที่เพื่อใช้เป็นประโยชน์ทางการเกษตร ทำให้ปริมาณกระจุไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงต้องมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกกระจุเพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกรต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนการผลิตกระจุ

การทดลองระยะปลูกที่เหมาะสมของกระจุ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พันธุ์กระจุ
2. ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก)
3. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15
4. ไม้เมตรวัดความสูง
5. เครื่องชั่ง ขนาด 60 กิโลกรัม
6. เวอร์เนีย

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จำนวน 5 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 60 x 60 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 90 x 90 เซนติเมตร

กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 120 x 120 เซนติเมตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมพื้นที่ โดยการไถด้วยพล 7 เพื่อกำจัดวัชพืช โรค และแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดิน ตากดินไว้ 7-14 วัน หลังจากนั้นไถครั้งที่ 2 ด้วยพล 7 เช่นเดิม เพื่อย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง สูบน้ำเข้าแปลง เพื่อกำจัดวัชพืชที่คงเหลือในแปลงและเพื่อให้ดินอุ้มน้ำเหมาะสำหรับการไถทำเทือกด้วยเครื่องไถดินอีกครั้ง

2. เตรียมต้นพันธุ์ ด้วยวิธีการนำมาแยกเป็นเหง้าพร้อมปลูก ซึ่งแต่ละเหง้าจะมีต้นกระจุตจำนวน 3-4 ต้น คัดต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์ มีสีเขียวหรือเหลือง และตัดต้นพันธุ์ยาวประมาณ 40 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตอนปลูก)

3. ปลูกกระจุตตามแผนการทดลอง โดยมีขนาดแปลงย่อย 12 x 12 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 2 เมตร หลังปลูก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ทุกปีครั้งเก็บเกี่ยวผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความสูงต้น โดยวัดจากพื้นดิน ถึง ปลายสุดของต้นกระจุต

1.2 จำนวนต้นตอก โดยนับจำนวนต้นภายในกอทั้งหมด

1.3 ขนาดของลำต้น โดยใช้เวอร์เนียร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นตรงส่วนกลางลำต้น

2. ผลผลิตกระจุต

2.1 น้ำหนักสด (กิโลกรัม) เลือกเฉพาะต้นที่สดใช้ประโยชน์ได้ มีความสูงมากกว่า 1 เมตร

2.2 น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ชั่งน้ำหนักหลังจากตากแดดประมาณ 3-5 แดด

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 – สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ แปลงนาหล่ม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

การทดลองปริมาณปุ๋ย N-P-K ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของกระจุต

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นพันธุ์กระจุต

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15

3. ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก)

4. มีด/เคียวตัดต้นกระจุต

5. เครื่องชั่งขนาด 60 กิโลกรัม

6. ไม้วัดความสูง

7. เชือกฟาง

8. เวอร์เนีย

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยมูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยมูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยมูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมพื้นที่ โดยการไถด้วยพาล 7 เพื่อกำจัดวัชพืช โรค และแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดิน ตากดินไว้ 7-14 วัน หลังจากนั้นไถครั้งที่ 2 ด้วยพาล 7 เช่นเดิม เพื่อย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง สูดน้ำเข้าแปลง เพื่อกำจัดวัชพืชที่คงเหลือในแปลงและเพื่อให้ดินอุ้มน้ำเหมาะสำหรับการไถทำเทือกด้วยเครื่องไถดินอีกครั้ง

2. เตรียมต้นพันธุ์ ด้วยวิธีการนำมาแยกเป็นเหง้าพร้อมปลวก ซึ่งแต่ละเหง้าจะมีต้นกระจุตจำนวน 3-4 ต้น คัดต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์ มีสีเขียวหรือเหลือง และตัดต้นพันธุ์ยาวประมาณ 40 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตอนปลวก)

3. ใส่ปุ๋ยตามแผนการทดลอง ครั้งที่อายุ 1 เดือนหลังปลวก และใส่ทุกปีหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 1 ปี

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความสูงต้น โดยวัดจากพื้นดิน ถึง ปลายสุดของต้นกระจุต

1.2 จำนวนต้นตอก โดยนับจำนวนต้นภายในกอทั้งหมด

1.3 ขนาดของลำต้น โดยใช้เวอร์เนียวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นตรงส่วนกลางลำต้น

2. ผลผลิตกระจุต

2.1 น้ำหนักสด (กิโลกรัม) เลือกเฉพาะต้นที่สดใช้ประโยชน์ได้ มีความสูงมากกว่า 1 เมตร

2.2 น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ชั่งน้ำหนักหลังจากตากแดดประมาณ 3-5 แดด

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 – สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ แปลงนาหมู่บ้าน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

กิจกรรมที่ 2 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกระจุต

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นพันธุ์กระจุต

2. ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก)

3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ดินสอ ปากกา สมุด เป็นต้น

4. อุปกรณ์ถ่ายทอดความรู้ เช่น ปากกาเคมี กระดาษสีน้ำตาล ที่หนีบกระดาษ เป็นต้น



แบบแผนการทดลอง

ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกระจุต ซึ่งผ่านการวิจัยระหว่างปี 2559-2563

วิธีปฏิบัติทดลอง

1. คัดเลือกเกษตรกร/กลุ่มเกษตรกร/ชุมชนเป้าหมาย สร้างการรับรู้โครงการและคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกระจุต แก่เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกร/ชุมชนเป้าหมาย
3. จัดทำแปลงขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกระจุต ในพื้นที่เกษตรกรจำนวน 3 ราย พื้นที่ 5 ไร่/หมู่บ้าน (ชุมชน) เตรียมพื้นที่โดยการไถด้วยพล 7 เพื่อกำจัดวัชพืช โรค และแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดิน ตากดินไว้ 7-14 วัน หลังจากนั้นไถครั้งที่ 2 ด้วยพล 7 เช่นเดิม เพื่อย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง สูบน้ำเข้าแปลง เพื่อกำจัดวัชพืชที่คงเหลือในแปลงและเพื่อให้ดินอุ้มน้ำเหมาะสำหรับการไถทำเทือกด้วยเครื่องตีดินอีกครั้ง เตรียมต้นพันธุ์ ด้วยวิธีการนำมาแยกเป็นเหง้าพร้อมปลูก ซึ่งแต่ละเหง้าจะมีต้นกระจุตจำนวน 3-4 ต้น คัดต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์ มีสีเขียวหรือเหลือง และตัดต้นพันธุ์ยาวประมาณ 40 เซนติเมตร (อาจขึ้นอยู่กับระดับน้ำตอนปลูก) ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 800 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 1 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 1 ปี

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตต้นสดกระจุต
2. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2564 – สิ้นสุด เดือนกันยายน 2567

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรบ้านท่าช้าง ต.พนาสูง อ.ควนขนุน จ.พัทลุง
แปลงเกษตรกรบ้านท่าสำเภาใต้ ต.ชัยบุรี อ.เมือง จ.พัทลุง

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

กระจุตเป็นพืชชุ่มน้ำท้องถิ่นที่มีศักยภาพของจังหวัดพัทลุง ชาวบ้านนำต้นกระจุตมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย โดยเฉพาะหัตถกรรมกระจุตในภาคใต้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดมาจากรบรรพบุรุษ จากการวิจัยและพัฒนาการผลิตกระจุต เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 9 เดือน การปลูกกระจุตคือ 30 x 30 เซนติเมตร กระจุตมีความสูงต้น จำนวนต้นตอกอ น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งมากกว่าระยะปลูกอื่น คือเท่ากับ 169.1 เซนติเมตร 99.2 ต้นตอกอ 3,600 กิโลกรัม และ 1,314 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1-3) และเมื่อการปลูกกระจุตในสภาพดินเหนียวที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.92 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 0.15 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใส่ปุ๋ยมูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้นมากที่สุด คือ เฉลี่ย 192.6 เซนติเมตร และการใส่ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตน้ำหนักสดต้นกระจุตมากที่สุด คือ 2,093 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) เมื่อขยายผลเทคโนโลยีสู่แปลงเกษตรกรจำนวน 3 ราย ในพื้นที่อำเภอควนขนุน และอำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ซึ่งมีสภาพพื้นที่เหมาะสำหรับการปลูกกระจุต เนื่องจากเป็นพื้นที่ลุ่ม และเกษตรกรในพื้นที่มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์กระจุตด้วยแล้ว พบว่า ต้นกระจุตแปลงขยายผลมีความสูงเฉลี่ย 197.8 เซนติเมตร ผลผลิตน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 7,052 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 1,243 กำ (1 กำ มีน้ำหนักกระจุต 5.5 – 6.5 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับความยาวและขนาดต้น) มีต้นทุน

การผลิตเฉลี่ย 19,867 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 42,291 บาทต่อไร่ และมีค่า Benefit Cost ratio (BCR) เฉลี่ยเท่ากับ 2.06 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 1 ความสูง (เซนติเมตร) ของกระจุยที่ระยะปลูกต่าง ๆ แปลงวิจัยการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของกระจุย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ปี 2559 – 2560

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)						
	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน	7 เดือน	8 เดือน ^{1/}	9 เดือน
ระยะปลูก 30 x 30 ซม.	59.8	79.2	94.7	99.2	113.6	145.6a	169.1
ระยะปลูก 60 x 60 ซม.	57.4	79.9	94.6	93.2	109.4	132.3b	158.5
ระยะปลูก 90 x 90 ซม.	61.4	77.7	87.9	94.7	109.2	129.3b	153.5
ระยะปลูก 120 x 120 ซม.	61.4	87.3	99.6	102.1	110.6	132.7b	147.4
Mean	60.0	81.0	94.2	97.3	110.7	135.0	157.1
CV (%)	6.2	14.7	15.3	16.3	5.3	4.0	9.3

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนต้นตอก (ต้น) ของกระจุยที่ระยะปลูกต่าง ๆ แปลงวิจัยการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของกระจุย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ปี 2559 – 2560

กรรมวิธี	จำนวนต้นตอก (ต้น)						
	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน	7 เดือน	8 เดือน	9 เดือน
ระยะปลูก 30 x 30 ซม.	9.3	20.9	43.7	59.9	75.3	87.8	99.2
ระยะปลูก 60 x 60 ซม.	8.4	20.2	40.6	53.1	59.8	67.9	78.8
ระยะปลูก 90 x 90 ซม.	6.9	17.9	39.5	53.3	61.6	67.8	78.3
ระยะปลูก 120 x 120 ซม.	7.3	15.4	36.9	59.7	67.2	75.1	84.2
Mean	7.9	18.6	40.2	56.5	65.9	74.7	85.1
C.V (%)	20.1	35.1	44.4	51.3	47.3	44.5	40.4

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (เซนติเมตร) น้ำหนักสด (กิโลกรัม) และน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ของกระจุที่ระยะปลูกต่าง ๆ แปลงวิจัยการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของกระจุ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ปี 2559 – 2560

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม)			น้ำหนักต้นสด (กก.)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก.)
	7 เดือน	8 เดือน	9 เดือน		
ระยะปลูก 30 x 30 ซม.	0.35	0.35	0.37	3,600a	1,314a
ระยะปลูก 60 x 60 ซม.	0.33	0.34	0.38	3,411a	1,271ab
ระยะปลูก 90 x 90 ซม.	0.33	0.33	0.36	3,160b	1,210b
ระยะปลูก 120 x 120 ซม.	0.34	0.34	0.37	3,034b	1,206b
Mean	0.33	0.34	0.37	3,300	1,250
CV (%)	10.1	6.1	6.3	4.6	4.1

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สรุปผล (Conclusion)

การวิจัยและพัฒนากระจุที่ปลูกในสภาพแปลง และขยายผลเทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงในพื้นที่จังหวัดพัทลุงนั้น การปลูกกระจุระยะชิด คือ 30 x 30 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อกอและผลผลิตน้ำหนักต้นสดมากกว่าระยะปลูกอื่น นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันวัชพืชในแปลง เพราะจะมีการแตกกอคลุมพื้นที่เร็ว และสำหรับการขยายผลเทคโนโลยีการปลูกกระจุในพื้นที่อำเภอควนขนุน และอำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่ม เกษตรกรส่วนใหญ่มีการแปรรูปกระจุเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นการสร้างแหล่งวัตถุดิบในพื้นที่ ช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการนำเข้าจากต่างถิ่นได้ ซึ่งเกษตรกรแต่ละรายที่เข้าร่วมโครงการมีต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน เนื่องด้วยการดูแลรักษาที่แตกต่างกันและผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยเฉลี่ยมีต้นทุนการผลิต 19,867 บาทต่อไร่ แต่ข้อจำกัดของการนำกระจุมาเป็นพืชปลูก คือ ในปีแรกต้นกระจุจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ การนำมาใช้ประโยชน์จะไม่หลากหลายเท่ากับต้นขนาดเล็ก ซึ่งขนาดต้นกระจุที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อยู่ระหว่าง 0.3-0.8 เซนติเมตร ขนาดของลำต้นกระจุจะอยู่กับลักษณะการนำไปใช้งาน เช่น กรณีท่อเสื่อจะใช้ต้นกระจุขนาดใหญ่ การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กระเปาะจะใช้ต้นกระจุขนาดเล็กถึงกลาง ดังนั้นความยาวและขนาดลำต้นของต้นกระจุจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ และการเก็บเกี่ยวในปีแรกของการปลูกต้องใช้วิธีการตัดต้นแทนการถอน เนื่องจากต้นจะค่อนข้างเหนียว แต่ในปีถัดไปขนาดต้นจะเล็กลงและสามารถถอนต้นใช้ประโยชน์ได้ตามปกติโดยทั่วไปกระจุในธรรมชาติ (ป่าพรุ) เกษตรกรจะถอนเฉพาะต้นที่ใช้ประโยชน์ได้มาใช้ประโยชน์เท่านั้น (ความสูงต้นมากกว่า 1 เมตร) และเมื่อถอนต้นไปใช้ประโยชน์แล้ว กระจุจะแตกต้นใหม่ขึ้นมาแทนที่หมุนเวียนกันไป ส่งผลให้เกษตรกรมีต้นกระจุใช้ตลอดปี

กิตติประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้เงินทุนสำหรับการดำเนินงานวิจัย คณะกรรมการวิจัยของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 และคณะกรรมการงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่พิจารณาให้ดำเนินการ และเจ้าหน้าที่กลุ่มวิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการพัทลุง ที่ช่วยกันดำเนินงานวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ และขอขอบคุณเกษตรกร

ตำบลพญาขัน ตำบลชัยบุรี อำเภอเมือง และตำบลทะเลน้อย ตำบลพนาตุง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ที่เข้าร่วมโครงการและให้ข้อมูล ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- เปรมฤดี ด้ายศ. (2560, พฤษภาคม). การขยายพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุ์กรรมกระจุต (*Lepironia articulate* (Retz.) Domin)) ในพื้นที่ชุ่มน้ำพรควนเค็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช. คลังปัญญามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2545 - 2550. <http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2010/9617/1/385124.pdf>
- พันธ์ทิพย์ จอมเจ็ก. (2552). บทบาทของพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำในการบำบัดน้ำเสีย. แก่นเกษตร. 37(1), 79-86.
- ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน). (2562, ธันวาคม). งานศิลปหัตถกรรมจักสานกระจุต. https://www.sacit.or.th/uploads/items/attachments/b555da9b21a5a45577bb2bfb58bcfea0/_783b24b5d043b02fe6bb8dd757088238.pdf.

ตารางที่ 4 ความสูง (เซนติเมตร) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัม) และน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัม) ของกระจุตเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 1 ปีแปลง การศึกษาปริมาณปุ๋ย N-P-K ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของกระจุต ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก.)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก.)
กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ย	165.4	0.52	3,028	1,452.4
กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 800 กก./ไร่	172.0	0.48	3,983	1,862.5
กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 1,600 กก./ไร่	174.6	0.52	2,909	1,464.2
กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยมูลวัว 800 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 10 กก./ไร่	186.2	0.50	3,410	1,702.6
กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยมูลวัว 800 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	184.0	0.48	3,147	1,452.0
กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยมูลวัว 800 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่	186.4	0.50	2,620	1,345.0
Average.	178.1	0.52	3,183	1,546

ตารางที่ 5 ข้อมูลเกษตรกรที่เข้าร่วมจัดทำแปลงขยายผลเทคโนโลยีการผลิตกระจุต ปี 2565 ต้นทุนการผลิต (บาท) รายได้สุทธิ (บาท) และค่า Benefit Cost ratio (BCR)

ชื่อ	ที่อยู่	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พืชปลูก	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ผลผลิตน้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตต่อไร่ (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)	BCR
1. นายนิพร แก้วหนูนวล	112 ม.7 ต.ชัยบุรี อ.เมือง จ.พัทลุง	1	X = 622525 Y = 853718	212.3	10,418 (1,778 กก.)	25,553	88,900	63,347	2.48
2. นายสมคิด ทองแก้ว	289 ม.5 ต.พนาตุง อ.ควนขนุน จ.พัทลุง	2	X = 622453 Y = 853527	196.7	5,902 (1,073 กก.)	17,928	53,650	35,722	1.99
3. นางเพ็ญ สุวรรณรัตน์	186 ม.4 ต.ชัยบุรี อ.เมือง จ.พัทลุง	2	X = 622551 Y = 851780	184.5	4,836 (879 กก.)	15,878	43,950	28,072	1.77
เฉลี่ย				197.8	7,052 (1,243 กก.)	19,786	62,167	42,380	2.08

หมายเหตุ จำหน่ายเป็นก่ำ (1 ก่ำ น้ำหนักต้นสด 5.5-6.5 กิโลกรัม) คิดที่ราคาก่ำละ 50 บาท



ภาพที่ 1 การไถทำเทือกเตรียมพื้นที่ปลูกกระจุต
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 2 การเตรียมต้นพันธุ์กระจุต
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 3 การปลูกกระจุต
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 4 ลักษณะของแปลงกระจูดปลูกใหม่
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 5 ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกระจูด
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 6 ลักษณะการแตกกอของต้นกระจูด อายุ 1 ปี
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 7 ลักษณะการกระจุดและการตากกระจุด
ที่มา : เมธาพร และคณะ (2565)



ภาพที่ 8 แผลงขยายผลเทคโนโลยีการปลูกกระจุดแปลงเกษตรกร บ้านท่าช้าง ตำบลพนางตุง อำเภอกวนขนุน
จังหวัดพัทลุง เป็นศูนย์เรียนรู้และดูงานของนักวิจัย และเกษตรกรผู้สนใจ

การสำรวจศัตรูละมุดในพื้นที่จังหวัดสงขลา Survey on Sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) P.Royen) Pests in Songkhla Province

อภิญญา สุราวุธ^{1*} ลักษมี สุภัทธา¹ และสุวิมล วงศ์พลึง¹
Apinya Surawoot^{1*} Laksami Suphatthra¹ and Suwimon Wongpalung¹

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 จังหวัดสงขลา 10900

¹ Office of Agricultural Research and Development Region 8, Songkhla, 10900

*Corresponding author: E-mail : asurawoot@yahoo.com, Tel : 0 7444 5905-6

บทคัดย่อ

การสำรวจศัตรูละมุดในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อศึกษาชนิดของศัตรูพืช ช่วงเวลาการระบาด และวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูละมุด ในพื้นที่ จ.สงขลา ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2564 - ธันวาคม 2566 ศึกษาศัตรูละมุดที่พบในพื้นที่ อ.เมือง และ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา พบการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ใบจุดสาหร่าย *Cephaleuros* sp. และราดำ การระบาดของแมลงศัตรูละมุดพบว่าพื้นที่ อ.เมือง พบการระบาดของศัตรูละมุดมากกว่า อ.บางกล่ำ โดยพบหนอนเจาะผลละมุด (*Phidotriza* nr. *Erigena* Ragonot) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) หนอนเจาะดอก (*Anarsia* sp.) หนอนเจาะลำต้น หนอนกินยอด/ใบอ่อน (*Banisia* sp.) หนอนบุ้งปีกเหลือง (*Orgyia postica* Walker) แมลงศัตรูกินใบในกลุ่ม Lepidoptera เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และแมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* Fabricius) โดยพบว่าในช่วงเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2566 พบการระบาดของแมลงวันผลไม้มากที่สุด ซึ่งความรุนแรงในการระบาดของศัตรูพืชขึ้นอยู่กับปริมาณของศัตรูพืช สภาพแวดล้อม และการจัดการ

คำสำคัญ : โรคละมุด แมลงศัตรูละมุด

Abstract

This study is aimed to examine the sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen) insect pests and diseases in Songkhla Province. A survey was conducted from October 2021 to December 2023, in Mueang, Bangklam District, to evaluate the incidence of sapodilla pests in Songkhla. Leaf spot caused by *Pestalotiopsis* sp. *Cephaleuros* sp. and sooty mold were observed. The occurrence and severity of insect pests outbreak in Mueang area was higher than Bangklam area. These were viz. *Phidotriza* nr. *Erigena* Ragonot, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Anarsia* sp., *Banisia* sp., *Orgyia postica* Walker, Lepidoptera pests, Mealy bug, Scale insects, *Hypomeces squamosus* Fabricius. It was found during the study that between May and June were the best period for the growth of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) due to less rainfall. In addition, the occurrence and prevalence of sapodilla pests vary from season to season, depending on the presence of insect pests, environmental conditions and management of farmers.

Keywords : Sapodilla diseases, Insect pests of sapodilla

บทนำ (Introduction)

ละมุด มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Manilkara zapota* (L.) P. Royen จัดอยู่ในวงศ์ Sapotaceae ละมุด มีชื่อท้องถิ่นอื่นว่า ละมุดฝรั่ง ขวานิลโล (ปัตตานี มลายู ยะลา) และสวา เป็นต้น ละมุดจัดเป็นไม้ผลขนาดกลาง มีเส้นผ่าศูนย์กลางพุ่ม อยู่ระหว่าง 4-8 เมตร ไม้ผลัดใบ ความสูงของต้นจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ อยู่ระหว่าง 9-15 เมตร กิ่งเหนียวไม่หักง่าย ออกดอกติดผลตลอดทั้งปี แหล่งปลูกละมุดที่สำคัญ คือ จังหวัดสุโขทัย รองลงมา คือ จังหวัดราชบุรี ในพื้นที่ภาคใต้ จังหวัดสงขลาจัดเป็นแหล่งปลูกละมุดที่สำคัญ มีพื้นที่ปลูก 560 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) โดยแหล่งปลูกละมุดที่สำคัญของจังหวัดสงขลา มี 2 แหล่ง คือ ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง (พื้นที่ปลูก จำนวน 94.62 ไร่) และตำบลบางกล่ำ อำเภอบางกล่ำ (พื้นที่ปลูก จำนวน 34 ไร่) แหล่งปลูกละมุดทั้ง 2 แหล่งถือเป็นแหล่งปลูกละมุดที่มีเอกลักษณ์เฉพาะพื้นที่ โดยละมุดจากตำบลเกาะยอมีจุดเด่นคือ รสชาติหวานเข้มข้น เนื้อแน่น เนื่องจากตำบลเกาะยอเป็นพื้นที่ที่มีน้ำเค็มล้อมรอบ จึงทำให้ละมุดมีรสชาติที่หวานเข้มข้นแตกต่างจากแหล่งปลูกอื่น และตำบลบางกล่ำมีพื้นที่ติดกับทะเลสาบสงขลา เป็นแหล่งปลูกละมุดที่มีการปลูกมาอย่างยาวนาน โดยมีการปลูกละมุดมาแล้วมากกว่า 100 ปี จนมีการเรียกขานละมุดบางกล่ำว่า “สวาลือนาม สวา 100 ปี บางกล่ำ” จัดเป็นของดีของอำเภอบางกล่ำ นอกจากรสชาติที่เข้มข้นหวานของละมุดแล้ว ยังมีรายงานว่าละมุดเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทั้งคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม โซเดียม สังกะสี วิตามินเอ บี และซี นอกจากนี้ละมุดยังมีสรรพคุณทางยา โดยเปลือกของลำต้นละมุดนำมาต้มเป็นยาแก้บิด และยางของละมุดนำมาใช้เป็นยาถ่ายพยาธิได้อีกด้วย (<https://medthai.com>) ด้วยคุณสมบัติอันโดดเด่นทั้งทางด้านโภชนาการและคุณสมบัติทางยา ประกอบกับคุณลักษณะรสชาติที่โดดเด่นในพื้นที่ จึงทำให้ละมุดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปสู่การผลิตให้เป็นพืชอัตลักษณ์พื้นถิ่นของจังหวัดสงขลาได้

การปลูกละมุดในจังหวัดสงขลาเป็นการปลูกตามวิถีวัฒนธรรมการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งพบปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูละมุด ทั้งปัญหาด้านโรค และแมลงศัตรูละมุด ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ปัจจุบันข้อมูลรายงานการศึกษาศัตรูละมุดในพื้นที่มีน้อยมาก จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสำรวจชนิดของ

ศัตรูที่สำคัญ และช่วงเวลาที่เกิดการระบาด เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจป้องกันกำจัดได้ทันเวลา และคุ้มค่า ตลอดจนหาแนวทางในการจัดการโรคและแมลงศัตรูละมุด รวมไปถึงการนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวไปขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรเป้าหมาย เพื่อพัฒนาคุณภาพการผลิตละมุดของจังหวัดสงขลาต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

อุปกรณ์ : กล้องจุลทรรศน์ แว่นขยาย สวิง กล้องพลาสติก กับดักกาวเหนียว อาหารเลี้ยงเชื้อ จานแก้วเลี้ยงเชื้อ ฯลฯ

วิธีการ

สำรวจและสุ่มตัวอย่างแบบซิกแซก ในพื้นที่แปลงเกษตรกรผู้ปลูกละมุดในพื้นที่ อ.เมือง และอ.บางกล่ำ จ.สงขลา โดยการสำรวจจะเลือกเวลาสุ่มโดยกำหนดจากปัจจัยดังต่อไปนี้

- อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อปรากฏการณ์ทางชีววิทยาของศัตรูพืช
- ช่วงเวลาที่สามารถตรวจพบศัตรูพืช (ระยะแตกยอด/ใบอ่อน ระยะออกดอก ระยะติดผล)
- เก็บตัวอย่างศัตรูพืชจำแนกชนิด และประเมินการระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดของศัตรูพืช (โรคและแมลง) ระยะของศัตรูพืช อาการของโรค ระดับความรุนแรง ศัตรูธรรมชาติที่พบ และอื่น ๆ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

จากการสำรวจศัตรูละมุดในพื้นที่ ต.เกาะยอ อ.เมือง และ ต.บางกล่ำ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2564 – ธันวาคม 2566 พบการเข้าทำลายของศัตรูพืชละมุด โดยในพื้นที่ ต.เกาะยอ อ.เมือง จ.สงขลา มีการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ใบจุดสาหร่าย *Cephaleuros* sp. และราดำปกคลุมใบและผล นอกจากนี้ ในพื้นที่ยังมีการระบาดของแมลงศัตรูพืช โดยลำต้นมีการทำลายของหนอนเจาะลำต้น/กิ่ง ในระยะแตกยอด/ใบอ่อนมีการระบาดของหนอนกินยอด/ใบอ่อน (*Banisia* sp.) หนอนบู่ปีกเหลือง (*Orgyia* sp.) แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* Fabricius) และหนอนกินใบในลำดับ Lepidoptera ในระยะออกดอกมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะดอก (*Anarsia* sp.) และพบเพลี้ยไฟ ในระยะติดผลมีการทำลายของหนอนเจาะผลละมุด (*Phidotricha* nr. *Erigena* Ragonot) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย

ในพื้นที่ ต.บางกล่ำ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา มีการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ใบจุดสาหร่าย *Cephaleuros* sp. และราดำปกคลุมใบและผล นอกจากนี้ในพื้นที่ยังมีการระบาดของแมลงศัตรูพืช โดยลำต้นมีการทำลายของหนอนเจาะลำต้น/กิ่ง ในระยะแตกยอด/ใบอ่อนมีการระบาดของหนอนกินยอด/ใบอ่อน (*Banisia* sp.) และหนอนกินใบในลำดับ Lepidoptera ระยะออกดอกมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะดอก (*Anarsia* sp.) และพบเพลี้ยไฟ ระยะติดผลมีการทำลายของหนอนเจาะผลละมุด (*Phidotricha* nr. *Erigena* Ragonot) แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย (ตารางที่ 1)

จากการประเมินประชากรของแมลงวันผลไม้ในแต่ละช่วงเดือนโดยการติดกับดักในแปลงละมุดพื้นที่ อ.เมือง และ อ.บางกล่ำ พบว่าแมลงวันผลไม้มีการระบาดมากในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่

อากาศร้อน ไม่มีฝนตกชุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ในพื้นที่ อ.เมือง จ.สงขลา ยังพบศัตรูธรรมชาติแตนเบียนแมลงวันผลไม้ (*Diachasma morio* (Ashmead)) แมลงช้างปีกใส ตัวงเต่า แมลงวันชยาว และพื้นที่ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา พบศัตรูธรรมชาติแตนเบียนแมลงวันผลไม้ (*Diachasma morio* (Ashmead)) แมลงช้างปีกใส แมลงหางหนีบ แมลงวันชยาว

จากการศึกษาพบว่าปัญหาศัตรูพืชที่สำคัญในการผลิตผลไม้ คือ หนอนเจาะผลผลไม้ ซึ่งสามารถทำลายผลผลไม้ได้ทุกระยะตั้งแต่ผลอ่อนไปจนถึงผลสุก ปัญหาแมลงวันผลไม้ และหนอนเจาะดอก ซึ่งการสำรวจดังกล่าวจะนำไปสู่การหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป

ตารางที่ 1 ศัตรูผลไม้และระยะที่พบการระบาดในพื้นที่ จ.สงขลา

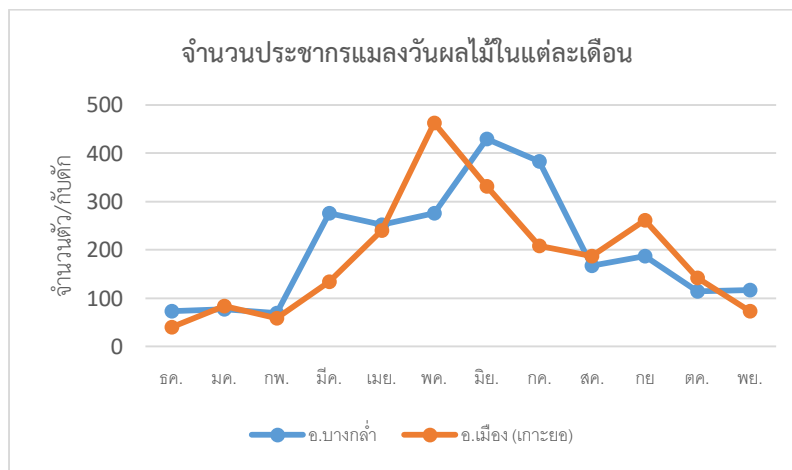
สถานที่	ระยะที่พบ	โรคพืช	แมลงศัตรูพืช
ต.เกาะยอ	ลำต้น		หนอนเจาะลำต้น/กิ่ง
อ.เมือง	ใบ		หนอนกินยอด/ใบอ่อน
	- ระยะแตกยอด/ใบอ่อน		หนอนบู่ปีกเหลือง
	- ใบเปสลาด/ใบแก่	ใบจุดจากเชื้อ <i>Pestalotiopsis</i> sp. ใบจุดสาหร่าย ราดำ	แมลงค่อมทอง หนอนกินใบในลำดับ Lepidoptera
	ระยะออกดอก		หนอนเจาะดอก เพลี้ยไฟ*
	ระยะติดผล	ราดำ	หนอนเจาะผลผลไม้ แมลงวันผลไม้ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย
ต.บางกล่ำ	ลำต้น		หนอนเจาะลำต้น/กิ่ง
อ.บางกล่ำ	ใบ		หนอนกินยอด/ใบอ่อน
	- ระยะแตกยอด/ใบอ่อน		หนอนกินใบในลำดับ Lepidoptera
	- ใบเปสลาด/ใบแก่	ใบจุดจากเชื้อ <i>Pestalotiopsis</i> sp. ใบจุดสาหร่าย ราดำ	
	ระยะออกดอก		หนอนเจาะดอก เพลี้ยไฟ*
	ระยะติดผล	ราดำ	หนอนเจาะผลผลไม้ แมลงวันผลไม้ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย

*การพบเพลี้ยไฟบริเวณดอก Kishore *et al.*, 2017 รายงานว่าเพลี้ยไฟมีส่วนช่วยในการผสมเกสรในการติดผลของผลไม้

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรแมลงวันผลไม้ที่ติดกับดักในแต่ละเดือน

พื้นที่แปลง	เดือน											
	ธค.65	มค.66	กพ.66	มีค.66	เมย.66	พค.66	มิย.66	กค.66	สค.66	กย.66	ตค.66	พย.66
อ.บางกล่ำ	74	77	70	276	252	276	429	383	167	187	114	117
จ.สงขลา												
อ.เมือง	40	84	59	134	240	463	331	208	187	262	142	73
(เกาะยอ)												
จ.สงขลา												

หมายเหตุ : นับจำนวนแมลงหลังจากติดกับดักที่ 3 วัน



ภาพที่ 1 ปริมาณแมลงวันผลไม้ในแต่ละเดือนในพื้นที่ อ.บางกล่ำ และ อ.เมือง (เกาะยอ) จ.สงขลา
โรคละมุดที่พบในจังหวัดสงขลา

1. โรคใบจุดจากเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp.

ลักษณะอาการ : มีจุดแผลสีเทาขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน แผลจะเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ ขอบแผลมีสีน้ำตาลม่วงเข้ม แผลที่เก่าบริเวณกลางแผลจะเห็นผงหรือเม็ดเล็ก ๆ สีดำกระจายอยู่ ซึ่งผงดำเหล่านี้คือกลุ่มสปอร์ของเชื้อราที่สร้างเพื่อการแพร่ระบาดของเชื้อ



ภาพที่ 2 ลักษณะอาการของโรคใบจุด

2. โรคราดำ (Sooty mold)

ลักษณะอาการ : มีกลุ่มราสีดำเจริญคลุมผิวใบ/ผล มักระบาดร่วมกับแมลง เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ซึ่งเข้าทำลายพืชและขับถ่ายสารเหนียว (honey dew) เป็นอาหารของเชื้อราดำที่แพร่ระบาดในสวน ริดำจะบดบังการสังเคราะห์แสง



ภาพที่ 3 ลักษณะอาการของโรคราดำ

3. โรคใบจุดสาหร่าย (Cephaleuros sp.)

ลักษณะอาการ : มีจุดฟูสีเขียวกามเหลืองของสาหร่ายกระจายบนใบ จุดขยายใหญ่และเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแกมส้ม เป็นระยะที่สาหร่ายสร้างสปอร์เพื่อขยายพันธุ์



ภาพที่ 4 ลักษณะอาการของโรคใบจุดสาหร่าย

แมลงศัตรูผลไม้ที่พบในจังหวัดสงขลา

1. หนอนเจาะผลละมุด (*Phidotracha* nr. *Erigena* Ragonot)

ลักษณะการทำลาย : ทำลายผลผลิต โดยทำให้ผลเป็นรู มักพบในละมุดที่ผลเบียดกัน และมีมูลของหนอนบริเวณที่ผล ติดกัน หนอนสามารถทำลายได้ทั้งที่ผลและซั้วผล ตั้งแต่ระยะผลอ่อน จนถึงผลสุก และบางครั้งมีหนอน หรือดักแด้อยู่ภายในผล



ภาพที่ 5 A ลักษณะการทำลาย B หนอน C ดักแด้ D ตัวเต็มวัย หนอนเจาะผลละมุด

2. แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* (Hendel))

ลักษณะการทำลาย : แมลงวันผลไม้ใช้อวัยวะวางไข่เข้าไปในเนื้อผลไม้ ทำให้ผลเน่าเสีย และร่วงหล่นหรือทำให้ผลมีตำหนิ และมีหนอนอยู่ภายในผล



ภาพที่ 6 A ลักษณะหนอน – ดักแด้ของแมลงวันผลไม้ B ลักษณะตัวเต็มวัย



ภาพที่ 7 แตนเบียนแมลงวันผลไม้ (*Diachasma minophora logicaudata* (Ashmead))

3. หนอนเจาะดอก (*Anarsia* sp.)

ลักษณะการทำลาย : ตัวอ่อนของหนอนจะเจาะผ่านดอกตูมและดอก กัดกินสิ่งที่อยู่ภายใน ทำลายรังไข่และกลีบดอกจากนั้นหนอนจะเคลื่อนตัวไปยังตา/ดอกใกล้เคียงบางครั้งอาจพบหยดสีน้ำตาลบริเวณดอก ดอกตูมและดอกที่ได้รับผลกระทบจะแห้ง และร่วงหล่นทำให้สูญเสียผลผลิต



ภาพที่ 8 A ลักษณะการทำลาย B หนอนเจาะดอก C ดักแด้ D ตัวเต็มวัย หนอนเจาะดอก

4. หนอนเจาะลำต้น

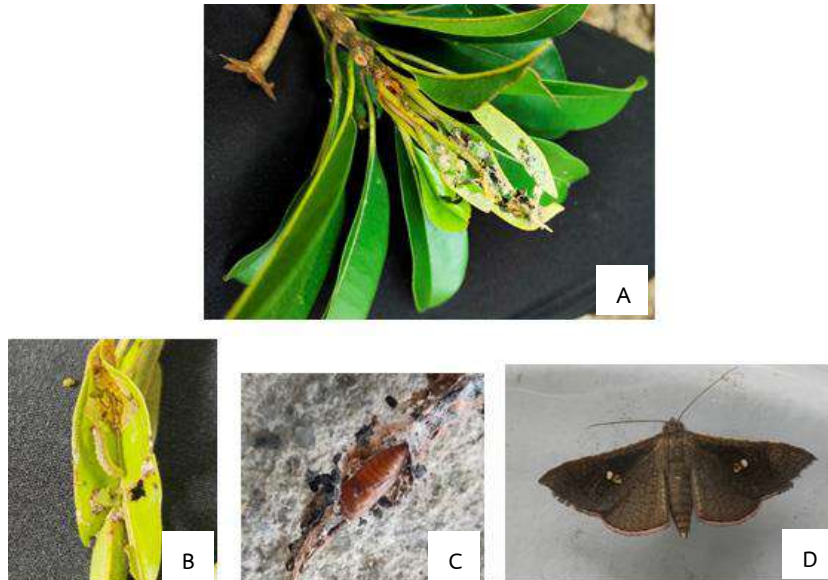
ลักษณะการทำลาย : หนอนเจาะเข้าทำลายกิ่งทำให้กิ่งหัก และเจาะส่วนของลำต้น ตัวหนอนมักหลบซ่อนตัวอยู่ในกิ่งหรือลำต้น โดยกัดกินภายใน มักพบขุยของเนื้อไม้บริเวณพื้นดิน



ภาพที่ 9 A ลักษณะการทำลาย B หนอนเจาะลำต้น

5. หนอนกินยอด/ใบอ่อน Banisia sp.

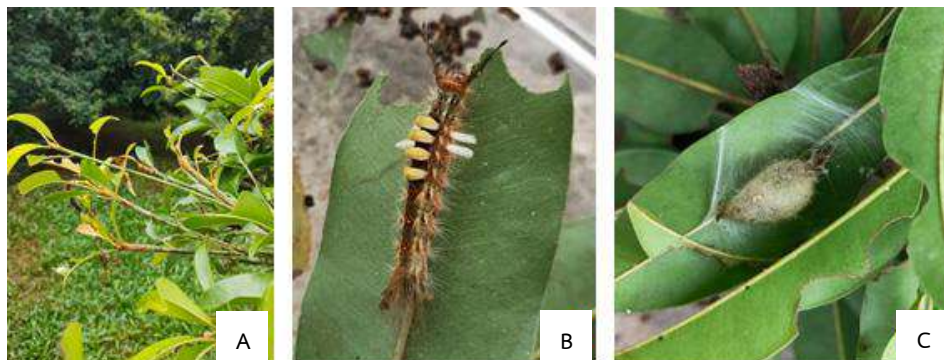
ลักษณะการทำลาย : : กัดกินยอด/ใบอ่อนของละมุด



ภาพที่ 10 A ลักษณะการทำลาย B หนอน C ดักแด้ D ตัวเต็มวัย หนอนกินยอด

6. หนอนบุ้งปีกเหลือง (Orgyia postica Walker)

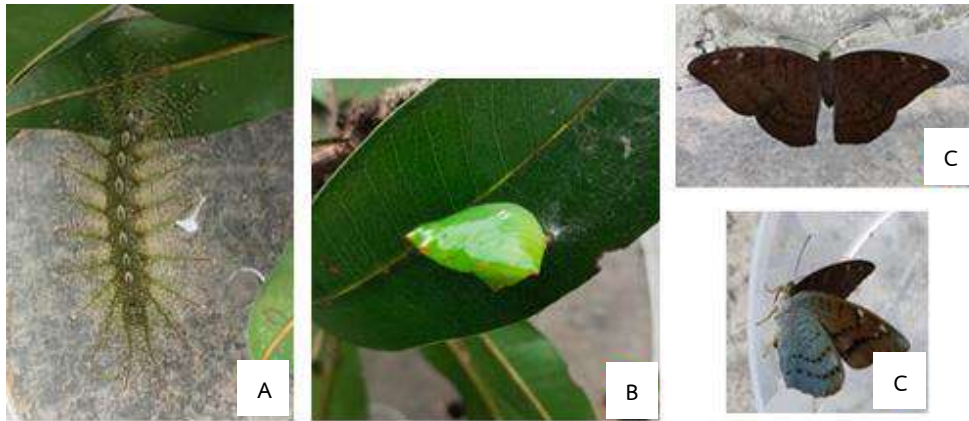
ลักษณะการทำลาย : : กัดกินยอด และใบอ่อนของละมุด



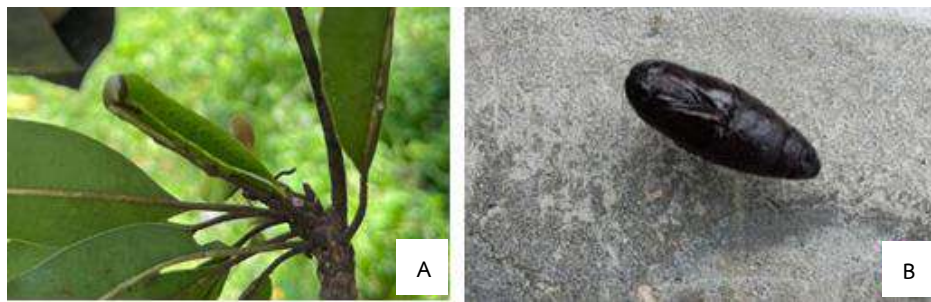
ภาพที่ 11 A ลักษณะการทำลาย B หนอน C ดักแด้ หนอนบุ้งปีกเหลือง

7. หนอนกินใบละมุด ในอันดับ Lepidoptera

ลักษณะการทำลาย : กัดกินใบของละมุด ทั้งใบอ่อนและใบแก่



ภาพที่ 12 A หนอน B ดักแด้ C ตัวเต็มวัย



ภาพที่ 13 A ลักษณะของหนอน B ดักแด้

8. เพลี้ยแป้ง (Mealy bug)

ลักษณะการทำลาย : เพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน และผล ส่วนของพืชที่ถูกทำลายจะแคระแกรนและเพลี้ยแป้งจะขับน้ำหวาน (honey dew) ซึ่งเป็นอาหารของราดำ โดยมีก ระบาดร่วมกับราดำ ทำให้ผลสกปรก และเสียราคา



ภาพที่ 14 ลักษณะการทำลายของเพลี้ยแป้ง

9. เพลี้ยหอย (Scale insects)

ลักษณะการทำลาย : เพลี้ยหอยดูดกินน้ำเลี้ยง โดยมีกระบาดร่วมกับবাদำทำให้ผลสกปรก และเสียราคา



ภาพที่ 15 ลักษณะการทำลายของเพลี้ยหอย

10. แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* Fabricius)

ลักษณะการทำลาย : กัดกินใบอ่อน และยอดอ่อน ของละมุด



ภาพที่ 16 แมลงค่อมทอง และลักษณะการทำลาย

สรุปผล (Conclusion)

จากการศึกษา พบว่าในพื้นที่ ต.เกาะยอ อ.เมือง จ.สงขลา พบชนิดของศัตรูพืชมากกว่า ต.บางกล่ำ อ.บางกล่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการสวนที่แตกต่างกัน และสภาพพื้นที่ปลูก โดยพื้นที่ อ.เมือง ปลูกละมุดเป็นพืชเดี่ยว ในขณะที่ อ.บางกล่ำ มีพืชชนิดอื่นปลูกร่วมด้วย นอกจากนี้ในพื้นที่ อ.บางกล่ำ เกษตรกรมีการกวาดใบไม้และเก็บกิ่งที่แห้งมาเผาทำลาย ช่วยลดปริมาณของศัตรูพืช โดยศัตรูพืชที่เข้าทำลาย ทั้ง อ.เมือง และ อ.บางกล่ำ จ.สงขลาส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของหนอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนเจาะผลละมุด หนอนเจาะดอก และแมลงวันผลไม้ แนวทางการป้องกันกำจัด อาจใช้วิธีผสมผสาน ตั้งแต่การตัดแต่งทรงพุ่ม ให้โปร่ง เพื่อลดความชื้นในทรงพุ่ม การใช้ *Bacillus thuringiensis* เพื่อกำจัดหนอน การใช้แสงไฟเพื่อล่อตัว เต็มวัย สอดคล้องกับรายงานการศึกษาการป้องกันกำจัดหนอนเจาะดอกในประเทศอินเดีย ซึ่งรายงาน การศึกษาการใช้เหยื่อล่อให้ติดกับดัก เพื่อควบคุมตัวเต็มวัย การใช้ชีวภัณฑ์ และสารเคมีเพื่อควบคุมหนอน

เจาะดอก พบว่า *Bacillus thuringiensis* 5 WP และ Profenophos (0.075%) สามารถควบคุมหนอนเจาะดอกได้ (Muthiah and Indiragandhi, 2023) และในช่วงระยะแตกใบอ่อน มีการทำลายของหนอน *Banisia* sp. ที่กัดกินยอด/ใบอ่อน มีรายงานการใช้สารเคมีในการควบคุมหนอน *Banisia* sp. พบว่าการใช้สารเคมี flubendiamide 48 SC 0.2 ml/l มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (Suchithrakumari, et al., 2018) นอกจากนี้การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้กับดักกาเหวซึ่งมีส่วนผสมของสารล่อดึงดูดแมลงวันผลไม้เพศผู้ บริเวณรอบแปลงเพื่อลดปริมาณของแมลงวันผลไม้ และประเมินสถานการณ์ การใช้เหยื่อล่อแมลงวันผลไม้โปรตีนออโตไลส (Autolysed) ช่วยลดปริมาณของแมลงวันผลไม้ในแปลง รวมไปถึงการปล่อยแตนเบียน จะเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดศัตรูละมุดต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบพระคุณ นางเกยุรวลี จันทโก และ นางรสนา แสงหิรัญ เจ้าของสวนละมุดในพื้นที่ ต.เกาะยอ อ.เมือง และ ต.บางกล้า อ.บางกล้า จ.สงขลา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างศัตรูพืช และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2562). รายงานสถานการณ์การปลูกละมุด. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร.
- นิรนาม. (2563, กรกฎาคม). ละมุด : สรรพคุณและประโยชน์ของละมุด. <http://medthai.com/ละมุด>.
- อารีรัตน์ พระเพชร, วิภาวรรณ ดวนมีสุข, สัญญานี ศรีรักษา, อรณิชา สุวรรณโณ และชัยณรงค์ จันทร์แสนดอ. (2558). วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตละมุดเชิงพาณิชย์ในภาคเหนือตอนล่าง. ใน รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย ปี 2558 วันที่ 6-9 กรกฎาคม 2558 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่
- Abhishek, S. (2011). Insect pests of sapota and their management. *Rashtriya Krishi*. 6(1), 51-52.
- Bisane, K.D., Naik, B.M., Modi, P.K. & Patel, A.P. (2022). *SAPOTA PEST FACT : BUD BORER Anarsia achrasella Bradley*. FRUIT RESEARCH STATION, NAVASARI AGRICULTURAL UNIVERSITY, GUJARAT.
- Jose, I. M., Jonathan, H., Crane, Jeff, W., Jacqueline, Y.M. & Daniel, C. (2019). *Lepidoptera pests of sapodilla (Manikara zapota (L.) van Royen) in south Florida*, with some comments on life history and natural control. *Insecta Mundi* 0739, 1-26.
- Kishore, K., Samant, D., Singh, H.S. & Behera, S. (2017). *Studies on the reproductive strategies of sapota (Manikara zapota)*. *Journal of Environmental Biology* (38), 361-366.
- Muthiah, C. & Indiragandhi, P. (2023). *Management of sapota bud borer-Anarsia achrasella Bradley (Lepidoptera : Tortricidae) with attractants and insecticides*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 11(4), 25-29.



-
- Sunpapao, A., Bunjongsiri, P., Thithuan, N. & Arik, S. (2017). **First report of *Cephaleuros virescens* causing algal leaf spot of *Manikara sapota* in Thailand.** Plant Disease 101(4), 636.
- Suchithrakumari, M.H., Yalleshkumar, H.S., Hanumantharaya, L., Sachin, U.S. & Srinivas, M.P. (2018). **Evaluation of insecticides against Sapota midrib folder, *Banisia myrsusalis elearalis* Walker in the hill zone of Karnataka.** Journal of Entomology and Zoology Studies 6(5), 217-222.
- Thammaiah, N., Kanamadi, A.C. & Shirol, A.M. (2001). **Survey on sapota diseases in different part of Northern Karnataka. Karnataka.** Journal of Agricultural Sciences 14(4), 1097-1099.

การเจริญเติบโตและผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตาม
ค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม
Growth and Yield of Rayong 15 Cassava Variety Combined with the
Application of Chemical Fertilizers Based on Soil Analysis and PGPR-III
Biofertilizers in Maha Sarakham Province

จุฑามาศ เครื่องพาที^{1*} อนุชา เหลาเคน¹ นิพนธ์ ภาชนะวรรณ² สนิทพิมพ์ สิมมาทัน¹ โสภิตา สมคิด³
Juthamas Khruegpatee^{1*} Anucha Laoken¹ Nipon Pachanawan² Sanitpim Simmatun¹
and Sopita Somkid³

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร จังหวัดมหาสารคาม 44000

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร จังหวัดมุกดาหาร 49000

³ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร 34190

¹ Mahasarakham Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 4, Department of Agriculture, Mahasarakham, 44000

² Mukdahan Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 3, Department of Agriculture, Mukdahan, 49000

³ Office of Agricultural Research and Development Region 4, Department of Agriculture, Ubon Ratchathani, 34190

* Corresponding author: E-mail: noomnim1991@gmail.com, Tel: 081-6012837

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวอายุสั้น ผลผลิตสูงและสะสมแป้งเร็ว ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์ร่วมกับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและแนวทางการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี ดำเนินการในพื้นที่ อำเภอยางตลาด จังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยในปี 2566 ทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ผลการทดสอบ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ย หัวมันสำปะหลังสดของกรรมวิธีทดสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยกรรมวิธีเกษตรกร และมีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) มีค่าเฉลี่ย 5,350 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร (เกษตรศาสตร์ 50) มีค่าเฉลี่ย 4,660 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.0 จึงมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.7 เมื่อเทียบกับ กรรมวิธีเกษตรกร การยอมรับและความพึงพอใจของการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า เกษตรกรร้อยละ 80 พึง พอใจมากที่สุดประเด็นเปอร์เซ็นต์ความงอก การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์แป้ง) ของมัน สำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ดังนั้นการใช้พันธุ์และการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมจากผลการวิจัยนี้สามารถนำไป แนะนำเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับพื้นที่ทดสอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง และเป็นแนวทางในการปรับตัวของเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบใน ภาวะวิกฤติปุ๋ยเคมีราคาแพง

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง; ปุ๋ยเคมี; ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์อาร์-ทรี; ผลตอบแทนรายได้ต่อการลงทุน; ความพึงพอใจ

Abstract

This study aimed to evaluate the performance of the Rayong 15 cassava variety when harvested at 8 months, using a combination of chemical fertilizers based on soil analysis and PGPR-III biofertilizer. The goal is to enhance cassava yield and minimize the usage cost of chemical fertilizers. The study took place in the Huai Toei District of Maha Sarakham Province in 2023. It involved two methods: the testing DOA method and the farmer method. The Rayong 15 cassava variety was tested with the use of chemical fertilizers based on soil analysis and PGPR-III biofertilizer compared to the farmer method in the same environment. The test results indicate that the average yield of fresh cassava roots using the testing method was higher than the average yield using the farmer method, and this difference was statistically significant ($p < 0.01$). The average yield using the DOA method (Rayong 15) was 5,350 kg/rai, compared to 4,660 kg/rai using the farmer method (Kasetsart 50), resulting in a 15.0 percent increase in yield and an average net income increase of 20.7 percent compared to the farmer method. The acceptance and satisfaction of the technology testing showed that 80% of farmers were most satisfied with the germination, growth, and quality (the percentage of starch) of the Rayong 15 cassava variety. Hence, the findings of this study can be utilized in the Rayong 15 cassava variety and manage fertilizer suitable to guide cassava farmers in Maha Sarakham Province, who operate in a similar environment as the study area, to enhance the efficiency of cassava production. Additionally, the research outcomes can serve as a reference for farmers impacted by the high cost of chemical fertilizers.

Keyword: Cassava; Chemical fertilizer; Biofertilizer PGPR-III; Return to investment; Satisfaction

บทนำ (Introduction)

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั่วประเทศ ซึ่งทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูก 8,823,412 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4,891,473 ไร่ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ก็อยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกระจายอยู่ทั่วไปใน จังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี บุรีรัมย์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด โยธธร สุรินทร์ และศรีสะเกษ เป็นต้น มหาสารคามเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังเป็นพืชพลังงานทดแทนกำหนดให้จังหวัดมหาสารคามเป็นพื้นที่เร่งรัดพิเศษในการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง และกำหนดให้ผลผลิตเฉลี่ยมันสำปะหลังของเกษตรกรต้นแบบ เท่ากับ 5.0 ตัน/ไร่ ในขณะที่จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ปี 2563 เท่ากับ 156,248 ไร่ ได้ผลผลิต 488,907 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3,198 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินทรายปนร่วน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม การปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรจะปลูกในเขตอาศัยน้ำฝนเนื่องจากปัจจัยการผลิตหายากและมีราคาสูง ส่งผลทำให้ผลผลิตต่ำ อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้เรื่องการใช้

ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมกับมันสำปะหลัง เกษตรกรบางรายใช้ปุ๋ยเคมีมากหรือน้อยไป ยังขาดความเข้าใจเรื่องธาตุอาหารพืช ส่งผลให้เกษตรกรได้ผลตอบแทนต่ำ การปลูกพืชโดยใช้ปุ๋ยเคมีจะมีข้อจำกัดสำหรับเกษตรกรรายย่อยเพราะปุ๋ยเคมีราคาแพงและมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปีรวมทั้งการใส่ปุ๋ยเคมีต่อเนื่องระยะยาวส่งผลให้โครงสร้างดินด้านกายภาพเสียไป เช่น ดินแน่นและแข็ง ดินเป็นกรดมากขึ้น ซึ่งแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ การจัดการธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมกับความต้องการมันสำปะหลังและการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่ดีและเหมาะสมช่วยส่งเสริมผลผลิตและผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุน

จากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร ได้มีมันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ ระยะเวลา 15 ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ที่อายุ 8 เดือน ปลูกได้ 3 รอบต่อ 2 ปี ให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 4,632 กก./ไร่ และให้ผลผลิตแป้งสูง 1,355 กก./ไร่ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 5 ระยะ 7 ระยะ 72 และเกษตรศาสตร์ 50 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง 29.2 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มประชาสัมพันธุ์ และเผยแพร่, 2562) รวมถึงการจัดการปุ๋ยตามอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่าการใส่ปุ๋ยตามอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นและสูงกว่าวิธีเกษตรกร 10% และมีต้นทุนเฉลี่ยการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกร 15% และมีเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ -ทรี (PGPR : Plant Growth Promoting Rhizobacteria) สามารถตรึงไนโตรเจน ละลายธาตุอาหารที่ตรึงอยู่ในดิน และสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตคล้ายออกซิน (IAA) โดยแบคทีเรียเหล่านี้สามารถตรึงไนโตรเจนเพิ่มรูปที่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดในดิน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากอ้อยและมันสำปะหลังจึงช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากทำให้เพิ่มการดูดน้ำและปุ๋ยได้ดี (กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน, 2548) จากการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ เพื่อให้ได้ปุ๋ยชีวภาพที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลังในดินทรายและดินร่วนทรายของ ภูสขุณณ หมื่นแจ่ม และคณะ (2557) พบว่าในดินทรายปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหาร 20 % และยังช่วยเพิ่มผลผลิตขึ้น 5% และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตราตามคำแนะนำให้ผลผลิตและปริมาณแป้งมันสำปะหลังเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งลดการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มผลผลิตพืชอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ และจากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ไนโตรเจน และโพแทสเซียมได้สูงถึง 75% ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน นอกจากนี้ยังพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ ให้รายได้สุทธิสูงที่สุดส่วนในดินร่วนปนทรายการใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน และยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดด้วย (Amarawan et al., 2013 , Meunchang et al., 2012) เช่นเดียวกัน นิมิตร วงศ์สุวรรณ และคณะ (2565) พบว่า การใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอาร์-ทรี ทำให้มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวมันสด เพิ่มขึ้น 13.9% ซึ่งการจะนำผลงานวิจัยดังกล่าวมาใช้จำเป็นต้องทดสอบในแปลงเกษตรกรแต่ละสภาพแวดล้อม เพื่อยืนยันว่าสามารถเพิ่มผลผลิตได้จริง หรือนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหา และปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังระยะ 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือนร่วมกับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตาม

ค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III พื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง และ
แนวทางการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน
และขยายผลสู่ชุมชนอื่นในพื้นที่ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

คัดเลือกและวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย

โดยเลือกแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่มีพื้นที่ปลูกหนาแน่นและปลูกอย่างต่อเนื่อง และวิเคราะห์พื้นที่
การผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังของ
เกษตรกรในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 ราย สุ่มสัมภาษณ์เพิ่มเติมในบางประเด็นเกี่ยวกับการจัดการใน
การปลูกมันสำปะหลัง พร้อมเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย ไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร
เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นข้อจำกัดต่อการให้ผลผลิตในพื้นที่เป้าหมาย และวางแผน
การดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา

ทดสอบเทคโนโลยีการใช้น้ำมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 15 ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร

วางแผนการทดลองโดยปลูกแบบแปลงใหญ่ ประกอบด้วย 1) กรรมวิธีทดสอบ และ 2) กรรมวิธี
เกษตรกร (มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร) ดำเนินการในพื้นที่ ตำบลห้วย
เตย อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 แปลง ในปี 2566 โดยทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ
15 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III ซึ่งแต่ละแปลงมีวิธีปฏิบัติการทดลอง
การเตรียมดินโดยการไถ 2 ครั้ง และตากดิน 14 วัน รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ตัดท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 25-30
เซนติเมตร โดยใช้ระยะปลูก 120 x 80 เซนติเมตร หรือระยะปลูกตามเครื่องจักรกลการเกษตร และใส่กรรมวิธี
ทดสอบ 1) กรรมวิธีทดสอบ คือ ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้พันธุ์ระยะ 15 ในต้นฤดูฝน (มีนาคม-พฤษภาคม)
ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ ทรี (พีจีพีอาร์ ทรี อัตรา 1 กก.ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ
1 ไร่) นาน 30 นาที ปลูกทันที และใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน หลังปลูก
1 เดือน (เมื่อดินมีความชื้น) 2) กรรมวิธีเกษตรกร ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ตัดท่อนพันธุ์
ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยไทอะมีโทแซม (25% WG) นาน 15
นาที ปลูกทันที และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-8-8 และ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก
1 เดือน (เมื่อดินมีความชื้น) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนหรือ เครื่องจักร หรือ ใช้สารกำจัดวัชพืชตามความ
จำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลอุณหภูมิมิถุนา ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก ได้แก่ ความเป็นกรดต่างของดิน (pH),
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM), ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P₂O₅), โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K₂O)

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อมันสำปะหลังอายุ 8 เดือน ได้แก่ ความสูง จำนวนต้นต่อ
พื้นที่ และน้ำหนักหัวสดต่อพื้นที่ โดยสุ่มขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 18 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อ 1 แปลงต่อ
กรรมวิธี และวัดปริมาณแป้งในหัวมันสดโดยใช้เครื่องวัด Reman Scale วิเคราะห์ข้อมูลผลต่างของผลผลิต
Yield Gap analysis โดยใช้สถิติ Pair T-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ ต้นทุนปุ๋ยเคมี และวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) คำนวณได้จาก $B/C \text{ ratio} = \text{Benefit}/\text{Cost}$ ($B/C > 1$ คຸ້ມค่าการลงทุน, $B/C = 1$ เท่าทุน, $B/C < 1$ ไม่คุ้มทุน ขาดทุน) และประเมินความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเป็นพื้นที่แปลงใหญ่มันสำปะหลัง ตำบลห้วยเตย อำเภอกุดรัง จากการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า เกษตรกรมีการปลูกมันสำปะหลังมานาน โดยปลูกทั้งระบบปลายฝนและต้นฝน ส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 6-10 เดือน เนื่องจากในฤดูฝนดินอุ้มน้ำทำให้หัวมันเน่า เกษตรกรจึงต้องรีบเก็บผลผลิต ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นเกษตรกรจึงมีความต้องการมันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นลงและให้ผลผลิตสูง จึงได้นำมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ที่เป็นพันธุ์เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน มาทดสอบในพื้นที่เกษตรกร มีเกษตรกรร่วมดำเนินการทดสอบจำนวน 10 ราย พื้นที่ 20 ไร่ ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดิน พบว่า ดินแปลงเกษตรกรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.50-6.03 มีค่าเฉลี่ย 5.32 ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM) 0.21 – 0.51% มีค่าเฉลี่ย 0.30 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7.10-85.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 30.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 13.2-26.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 19.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินพบว่า ต้องใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ คือ 16-8-16 และ 16-4-16 (ตารางที่ 1) และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรมีการใช้เพียงปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-8-8 และ 16-8-16 อัตรา 50 กก./ไร่ ซึ่งเมื่อเทียบกับความต้องการของพืชพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของมันสำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีค่า pH อยู่ในระดับเหมาะสม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการธาตุอาหารของมันสำปะหลัง ซึ่งสมบัติดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังคือ ดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ที่ 5.0-6.5 อินทรีย์วัตถุ 0.65-1.0 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 5-15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 38-64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำ 16-8-16 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 (กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และคณะ, 2554)

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และปริมาณธาตุอาหารแนะนำของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบมันสำปะหลัง จำนวน 10 แปลงในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ปี 2566

ลำดับ	pH	OM	Avai. P (P ₂ O ₅)	Exch. K (K ₂ O)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก./ไร่)			ปริมาณธาตุอาหารที่เกษตรกร ใช้ (กก./ไร่)		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	5.33	0.21	11.75	23.00	16	8	16	8	4	8
2	5.08	0.22	7.85	16.00	16	8	16	8	4	8
3	5.10	0.25	12.75	24.00	16	8	16	8	4	4
4	6.03	0.21	19.06	26.30	16	8	16	8	4	8
5	4.50	0.28	31.28	18.70	16	4	16	7.5	7.5	7.5
6	6.62	0.21	44.80	18.10	16	4	16	8	4	8
7	5.29	0.44	11.97	13.20	16	8	16	8	4	8
8	4.84	0.23	7.10	21.00	16	8	16	8	4	4
9	5.46	0.51	77.45	19.95	16	4	16	7.5	7.5	7.5
10	4.97	0.41	85.77	17.50	16	4	16	8	4	8

หมายเหตุ pH; ค่าความเป็นกรดด่าง, OM; ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, Avail. P; ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, Exch. K; โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 86.4–99.2 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 92.96 มากกว่าวิธีเกษตรกรมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 73.6–99.2 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 90.72 ส่วนความสูงต้นที่อายุ 2, 4, 6 และ 8 เดือน พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$ โดยที่อายุ 2 เดือน วิธีทดสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 25.3–58.8 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 53.3 ซม. และวิธีเกษตรกร มีค่าอยู่ระหว่าง 25.3– 58.8 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 42.1 ซม. ความสูงต้นที่อายุ 4 เดือนพบว่าความสูงของวิธีทดสอบ (ระยอง 15) มีค่าอยู่ระหว่าง 89.9–193.8 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 124.3 ซม. สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 73.0–163.5 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 91.0 ซม. ความสูงต้นที่อายุ 6 เดือน พบว่าวิธีทดสอบ (ระยอง 15) มีค่าอยู่ระหว่าง 104.0–211.0 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 170.0 ซม. สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 78.0–196.0 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 151.2 ซม. ความสูงต้นที่อายุ 8 เดือน พบว่าวิธีทดสอบ (ระยอง 15) มีค่าอยู่ระหว่าง 147.0–239.5 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 189.7 ซม. สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 122.0–207.0 ซม. และมีความสูงเฉลี่ย 171.9 ซม. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอก และความสูงมันสำปะหลังของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่ จังหวัดมหาสารคาม ที่อายุ 2, 4, 6 และ 8 เดือนหลังปลูก ปีการผลิต 2565/66

แปลง	เปอร์เซ็นต์ความงอก		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 2 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 4 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 6 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 8 เดือน	
	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA
1	73.6	92.8	58.8	87.6	163.5	193.8	196.0	211.0	198.8	239.5
2	83.2	99.2	25.3	40.8	73.0	96.9	78.0	104.0	122.0	147.0
3	92.8	91.2	28.6	46.3	128.9	144.9	180.7	210.5	192.0	233.6
4	86.4	86.4	48.4	50.8	79.5	161.5	164.0	175.7	187.0	195.0
5	89.6	89.6	41.7	50.5	63.9	89.9	137.6	149.8	156.0	185.7
6	97.6	96.0	48.0	50.0	69.1	99.7	137.0	160.9	160.7	168.7
7	97.6	86.4	50.9	64.3	115.0	140.0	190.7	193.0	207.0	209.0
8	96.0	96.0	48.8	50.8	96.0	120.5	159.0	175.0	179.0	187.0
9	91.2	96.0	29.0	43.1	58.4	105.1	141.4	167.8	159.4	170.0
10	99.2	96.0	41.7	49.2	62.9	90.6	128.0	151.8	156.6	161.5
ค่าเฉลี่ย	90.7	93.0	42.1	53.3	91.0	124.3	151.2	170.0	171.9	189.7
S.D.	7.95	4.43	11.12	13.56	34.67	34.87	35.03	31.78	25.60	30.33
t-test	0.78 ^{ns}		4.18 ^{**}		5.59 ^{**}		6.86 ^{**}		3.75 ^{**}	

^{**}; มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$, ns; ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ข้อมูลผลผลิต พบว่า จำนวนต้นต่อพื้นที่ วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 27-31 และมีค่าเฉลี่ย 29 ต้นต่อพื้นที่ และวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 26-32 และมีค่าเฉลี่ย 29 ต้นต่อพื้นที่ ส่วนผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) เปอร์เซ็นต์แป้ง และผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$ ซึ่งผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของวิธีทดสอบ (ระยะ 15) มีค่าอยู่ระหว่าง 4,631-6,044 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 5,350 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร (เกษตรศาสตร์ 50) มีค่าอยู่ระหว่าง 3,911-5,200 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 4,660 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง วิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 23.5 -29.2 และมีค่าเฉลี่ย 26.6 สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 21.5-26.0 และมีค่าเฉลี่ย 24.1 และ ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 1,092-1,765 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 1,427 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 891-1,347 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 1,122 กก./ไร่ ผลต่างผลผลิตระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 471-844 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 690 กก./ไร่ และร้อยละของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร พบว่า วิธีทดสอบทำให้ผลผลิตสูงขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 9.10- 18.87 และเฉลี่ยร้อยละ 15.07 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนต้น/พื้นที่ ผลผลิตหัวสด/ไร่ เปอร์เซ็นต์แบ่ง และผลผลิตแบ่ง/ไร่ ของมันสำปะหลังเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ปีการผลิต 2565/66

แปลง	จำนวนต้น /พื้นที่เก็บเกี่ยว		ผลผลิตหัวสด/ไร่ (กก./ไร่)		เปอร์เซ็นต์แบ่ง (%)		ผลผลิตแบ่ง/ไร่ (กก./ไร่)		Yield gap	ร้อยละ ผลผลิต
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA		
1	29.0	30.5	4,622	5,378	22.5	28.1	1,040.0	1,511.2	756	+16.36
2	26.0	30.0	3,911	4,631	22.8	23.6	891.7	1,092.9	720	+18.41
3	28.0	28.5	5,156	5,782	24.0	26.0	1,237.4	1,503.3	627	+12.14
4	31.0	28.0	4,578	5,244	25.0	25.9	1,144.5	1,358.2	667	+14.55
5	28.0	28.0	4,356	5,178	25.4	26.8	1,106.4	1,387.7	822	+18.87
6	30.0	30.5	4,089	4,756	26.0	27.4	1,063.1	1,303.1	667	+16.31
7	30.5	27.0	5,200	6,044	25.9	29.2	1,346.8	1,764.8	844	+16.23
8	30.0	30.0	5,156	5,662	25.4	27.9	1,309.6	1,579.7	507	+9.81
9	28.5	30.5	5,173	5,644	22.1	27.5	1,143.2	1,552.1	471	+9.10
10	31.5	30.0	4,356	5,178	21.5	23.5	936.5	1,216.8	822	+18.87
ค่าเฉลี่ย	29.3	29.3	4,659.7	5,349.7	24.1	26.6	1,121.9	1,427.0	690	+15.07
S.D.	1.67	1.30	486.12	446.35	1.70	1.88	148.28	195.34	129.23	3.60
t-test	0.14 ^{ns}		15.16 ^{**}		4.57 ^{**}		11.13 ^{**}			

**; มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$, ns; ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$ ซึ่งต้นทุนการผลิต พบว่า วิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าอยู่ระหว่าง 5,017-5,507 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 5,266 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าอยู่ระหว่าง 4,978-5,293 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 5,165 บาท/ไร่ ส่วนรายได้ของวิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าอยู่ระหว่าง 16,209-21,156 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 18,724 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าอยู่ระหว่าง 13,689-18,200 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 16,309 บาท/ไร่ และ รายได้สุทธิของวิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าอยู่ระหว่าง 11,055 – 14,796 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 13,458 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 8,711-12,900 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 11,144 บาท/ไร่ และ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าเฉลี่ย 3.5 สูงกว่าวิธีเกษตรกรทั้ง 10 รายมีค่าเฉลี่ย 3.1 และผลต่างรายได้ระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 1,703–2,844 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 2,314 บาท/ไร่ และร้อยละของรายได้ที่เพิ่มขึ้นระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร พบว่าวิธีทดสอบทำให้รายได้ของเกษตรกรทั้ง 10 รายสูงขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12.92-28.00 และเฉลี่ยร้อยละ 20.76 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้/การลงทุน (BCR) ของเกษตรกรจำนวน 10 ราย

แปลง	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR		ผลต่าง รายได้	ร้อยละ
	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA		
1	5,156	5,340	16,177	18,823	11,021	13,483	3.1	3.5	2,462	22.34
2	4,978	5,154	13,689	16,209	8,711	11,055	2.8	3.1	2,344	26.91
3	5,289	5,442	18,046	20,237	12,757	14,795	3.4	3.7	2,038	15.98
4	5,144	5,307	16,023	18,354	10,879	13,047	3.1	3.5	2,168	19.93
5	5,089	5,122	15,246	18,123	10,157	13,001	3.0	3.5	2,844	28.00
6	5,022	5,017	14,312	16,646	9,290	11,629	2.8	3.3	2,340	25.18
7	5,300	5,507	18,200	21,154	12,900	15,647	3.4	3.8	2,747	21.29
8	5,289	5,412	18,046	19,817	12,757	14,405	3.4	3.7	1,648	12.92
9	5,293	5,239	18,106	19,754	12,813	14,515	3.4	3.8	1,703	13.29
10	5,089	5,122	15,246	18,123	10,157	13,001	3.0	3.5	2,844	28.00
ค่าเฉลี่ย	5,165	5,266	16,309	18,724	11,144	13,458	3.1	3.5	2,314	20.76
S.D.	121.50	161.3	1701.4	1562.2	1579.9	1426.1	0.25	0.22	433.0	5.79
t-test	3.00**		16.96**		16.91**		15.49**			

**; มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$, ns; ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ต่อการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือนในกลุ่มชุดดินที่ 41 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,100 มิลลิเมตร จังหวัดมหาสารคาม ปี 2566 พบว่า เกษตรกรร้อยละ 94 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก คะแนนเฉลี่ย 4.7 ส่วนการเจริญเติบโตเกษตรกรร้อยละ 90 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.5 ความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังเกษตรกรร้อยละ 44 มีความพึงพอใจในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.2 ความทนทานต่อโรคมันสำปะหลังหัวเน่าเกษตรกรร้อยละ 74 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.7 ความทนทานต่อแมลงศัตรูพืชเกษตรกรร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.0 ความทนแล้งเกษตรกรร้อยละ 74 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.7 ความทนทานต่อน้ำท่วมขังเกษตรกรร้อยละ 72 มีความพึงพอใจในระดับดีและอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.6 ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักสด) เกษตรกรร้อยละ 78 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.9 คุณภาพผลผลิต (% แป้ง) เกษตรกรร้อยละ 84 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.2 ความยาก-ง่ายในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรร้อยละ 78 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.9 การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัยและผลตอบแทนที่ได้รับ เกษตรกรร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.0 คุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 (การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ เมื่อเทียบกับพันธุ์เกษตรกร 50) เกษตรกรร้อยละ 62 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.1 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือนในกลุ่มชุดดินที่ 41 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,100 มิลลิเมตร ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ปีการผลิต 2565/66

ที่	ประเด็นความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ	ร้อยละ
1	เปอร์เซ็นต์การงอก	4.7	มากที่สุด	94.00
2	การเจริญเติบโต	4.5	มากที่สุด	90.00
3	ทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง	2.2	พื่อน้อย	44.00
4	ทนทานต่อโรคมันสำปะหลังหัวเน่า	3.7	มาก	74.00
5	ทนทานต่อแมลงศัตรูพืช (อื่น เช่น เพลี้ยแป้ง ไรแดง เป็นต้น)	4.0	มาก	80.00
6	ทนแล้ง	3.7	มาก	74.00
7	ทนทานต่อน้ำท่วมขัง	3.6	มาก	72.00
8	ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักสด)	3.9	มาก	78.00
9	คุณภาพผลผลิต (% แป้ง)	4.2	มากที่สุด	84.00
10	ความยาก-ง่าย ในการเก็บเกี่ยว	3.9	มาก	78.00
11	การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัย	4.0	มาก	80.00
12	ผลตอบแทนที่ได้รับ	4.0	มาก	80.00
13	คุณภาพพ่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15	3.1	มาก	62.00

สรุปผล (Conclusion)

ผลผลิตวิธีทดสอบของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยชีวภาพ PGPR-III ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ให้ผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) มากกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งวิธีทดสอบ (ระยอง 15) มีค่าเฉลี่ย 5,350 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร (เกษตรศาสตร์ 50) มีค่าเฉลี่ย 4,660 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มร้อยละ 15.07 คุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์แป้ง) วิธีทดสอบมีค่า 26.6 สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า 24.1 และ ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่) ของวิธีทดสอบมีค่า 1,427 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า 1,122 กก./ไร่ ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิต ค่าเฉลี่ย 5,266 บาท/ไร่ มีรายได้ 18,724 บาท/ไร่ รายได้สุทธิ 13,458 บาท/ไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.5 สูงกว่าวิธีเกษตรกรต้นทุนการผลิต ค่าเฉลี่ย 5,165 บาท/ไร่ มีรายได้ 16,309 บาท/ไร่ รายได้สุทธิ 11,144 บาท/ไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.1 ซึ่งค่า BCR มากกว่า 1 ทั้งสองกรรมวิธีคุ้มค่าการลงทุน แต่ผลต่างรายได้ระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีค่า 2,314 บาท/ไร่ และวิธีทดสอบทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.76 การยอมรับและความพึงพอใจของการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า เกษตรกรพึงพอใจมากที่สุดในประเด็นเปอร์เซ็นต์ความงอก การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์แป้ง) ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 และพึงพอใจมากใน

ประเด็นความทนทานต่อโรคหัวเน่า ทนทานต่อแมลงศัตรูพืช ทนทานต่อน้ำท่วมขัง ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักหัวสด) ความยาก-ง่ายในการเก็บเกี่ยว การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัย ผลตอบแทนที่ได้รับ และคุณภาพท่อนพันธุ์

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทีมงานกลุ่มวิจัยและพัฒนาของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตรที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่มีส่วนสนับสนุนงบประมาณด้านต่างๆ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กลุ่มประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ สำนักงานเลขานุการกรมวิชาการเกษตร. (2562). **มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15**. ในหนังสือพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ หนังสือที่ระลึกผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2562.
- กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน. (2548). **ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 39.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. (2554). **การใช้ปุ๋ยกับมันสำปะหลัง**. ดินน้ำ และการจัดการปลูกมันสำปะหลัง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. กรมวิชาการเกษตร. 24-25.
- นิมิต วงศ์สุวรรณ, พีระยศ แข็งขัน และนริศ สิ้นศิริ. (2565). **ผลของปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพ ในการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 ในชุดดินโคราช**. เกษตรพระวรุณ. 18(2), 103-111.
- ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง, สุวลักษณ์ อะมะวัลย์, ประไพ ทองระอา, กัลป์กร โปรงจันทิก, เสมอจิตร เกื้อหนู, วลัย อมรพ และศรีสุดา ทิพย์รักษ์. (2557). **ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตมันสำปะหลัง**. รายงานผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมมันสำปะหลัง ประจำปี 2554 และ 2555. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 349-363.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2563, กุมภาพันธ์). **มันสำปะหลัง : การใช้ปุ๋ยมันสำปะหลังโรงงาน : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่ใส่ปุ๋ย ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ และอัตราการใช้ปุ๋ย ระดับจังหวัด ปี 2563**. <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/fertilizer%2063.pdf>.
- Amawan, S. & Phatchayaphon, M. (2013). **Effect of PGPR Biofertilizer Inoculation on Nitrogen Use Efficiency of Cassava**. In the 1st International Symposium on Microbial Technology for Food and Energy Security. November 25-27, 2013. Rama Gardens Hotel, Bangkok, Thailand.

ทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ในพื้นที่ จังหวัดร้อยเอ็ด

Testing of Cassava Rayong 15 Variety for Harvest at 8 Months in Roi Et Province.

นาฏญา โสกา^{1*} กุลลาบทิพย์ ชาหอมชื่น¹ โสภิตา สมคิด² ประสิทธิ์ ไชยวัฒน์¹
Nataya Sopa¹ Kularbthip Chahomchuen¹ Sopita Somkid² and Prasit Chaiwat¹

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด 45000 (Roi Et Agricultural
Research and Development Center, Roi Et, 45000)

² สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จ.อุบลราชธานี 34190 (Office of Agricultural
Research and Development 4, Ubonratchathani, 34190)

* Corresponding author: Email: nataya.doa@gmail.com, Tel: 093-2245495

บทคัดย่อ

การทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือนในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบ ปลูกลำต้นมันสำปะหลังระยอง 15 เปรียบเทียบกับ กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร ปลูกลำต้นมันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน โดยทดสอบในปี 2566 ระบบการปลูกแบบอาศัยน้ำฝน ตำบลคำนาดี ตำบลแวง อ.โพนทอง จ.ร้อยเอ็ด ระหว่างเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม 2566 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี t-test เกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย พื้นที่รวม 20 ไร่ เก็บข้อมูล พบว่าผลผลิตหัวมันสดของพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 (วิธีทดสอบ) เฉลี่ยเท่ากับ 5,100 กก./ไร่ มากกว่าผลผลิตหัวสดวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 4,202 กก./ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างผลผลิตเท่ากับ 898 กก./ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 24 ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้ง พบว่าวิธีทดสอบมีแป้งเท่ากับ 29.3 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าวิธีเกษตรกรมีแป้งเท่ากับ 28.7 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเท่ากับ 3,198 บาท/ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34 ซึ่งเกษตรกรมีความพึงพอใจในพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 มากที่สุด ในด้าน ผลตอบแทน การเก็บเกี่ยว คุณภาพท่อนพันธุ์ ผลผลิต คุณภาพผลผลิต

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, ระยอง 15, ปุ่มตามคำวิเคราะห์ดิน, ปุ่มชีวภาพฟิสิกส์หรือ

Abstract

Evaluating the cassava variety ‘Rayong 15’ for 8 month harvest period in Roi Et province aimed to assess the production methods associated with such variety under the Roi Et condition. This experiment compared two methods: Method 1, the test method of planting ‘Rayong 15’ cassava, and Method 2, the farmer's traditional method, which involves planting both the ‘Rayong 15’ variety and the currently used cassava variety. The test was conducted at Tambon Kham Nadi and Tambon Waeng, Amphoe Phon Thong, Roi Et province during May - December 2023, where rain-fed areas. Statistical data analysis by comparing the differences in means using the t-test method. The study involved 10 participated farmers and encompassed a test area of 20 rai. The test method results indicated that the average fresh cassava root yield of ‘Rayong 15’ was 5,100 kg/rai, higher than the average yield obtained using the farmer's method, recorded at 4,202 kg/rai. This represents a difference of 898 kg/rai, or an increase of 24 percent. In terms of starch content, the test method demonstrated a higher starch percentage than the farmer's method, with values of 29.3 percent and 28.7 percent, respectively. When considering the net income of farmers, it was found that they experienced an increase of 3,198 baht/rai, or 34 percent. This increase in income led to high farmer satisfaction with the Rayong 15 cassava variety regarding returns, harvesting, stalk quality, yield, and starch quality.

Keywords: Cassava , Rayong15, Fertilizer according to soil analysis values, PGPR III biofertilizer

บทนำ (Introduction)

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังพบทั่วทุกภาคของประเทศไทย ยกเว้นภาคใต้ ภาคที่มีการปลูกมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็น 54 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งประเทศ ซึ่งทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูก 10,871,975 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5,884,274 ไร่ จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 66,130 ไร่ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ซึ่งในแต่ละพื้นที่การผลิตมีความแตกต่างกันในเรื่องสภาพแวดล้อม ลักษณะเนื้อดิน อากาศ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝน สภาพเศรษฐกิจ และสังคม ส่งผลให้การตัดสินใจการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง แตกต่างกันไป ผลผลิตที่ได้แตกต่างกัน โดยแนวทางในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่คือการเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ร่วมกับการจัดการที่ดีและเหมาะสม พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังให้ได้สูงสุดตามศักยภาพของพื้นที่และศักยภาพของพันธุ์ได้ สำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2558) แสดงข้อมูลพื้นที่ปลูกพันธุ์มันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 ปลูกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะเวลา 7 และระยะเวลา 90 เป็นพันธุ์อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือนขึ้นไป ประเด็นปัญหาการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด คือ ผลผลิตต่ำ เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ สาเหตุจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุสั้นไม่ถึง 8 เดือน ซึ่งบางครั้ง

เกษตรกรเก็บผลผลิตช่วงที่ราคารับซื้อหัวมันสดที่ราคาสูง และบางครั้งฝนตกดินอุ้มน้ำเกิดโรครันหัวเน่า เกษตรกรต้องเก็บเกี่ยวก่อนถึงอายุที่เหมาะสมโดยเก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือนขึ้นไปเพื่อป้องกันผลผลิตเสียหายทั้งแปลงเกษตรกรจึงมีความต้องการพันธุ์มันสำปะหลังที่ผลผลิตสูงเปอร์เซ็นต์แป้งสูงแม้เก็บเกี่ยวอายุสั้น ในปี 2562 กรมวิชาการเกษตรได้ออกมันสำปะหลังพันธุ์รับรองพันธุ์ระยอง 15 ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวอายุสั้น โดยมีลักษณะเด่น มาจากสายพันธุ์ OMR45-27-76 ได้จากการผสมเปิดของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งเป็นพันธุ์แม่ที่ให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม เริ่มการดำเนินการผสมพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ในปี 2545 – 2558 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลัง อายุเก็บเกี่ยวสั้นไม่เกิน 8 เดือน ลักษณะเด่น มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 8 เดือน ผลผลิตหัวสดสูงเฉลี่ย 4,632 กก./ไร่ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็นร้อยละ 10 18 5 และ 4 ตามลำดับ เมื่ออายุ 8 เดือน มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเฉลี่ย 29.2 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 คิดเป็นร้อยละ 4 1 และ 5 ตามลำดับ เมื่ออายุ 8 เดือน มีผลผลิตแป้งสูงเฉลี่ย 1,355 กก./ไร่ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 และ เกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็นร้อยละ 13 18 10 และ 2 ตามลำดับ เมื่ออายุ 8 เดือน (กรมวิชาการเกษตร, 2565)

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือนในพื้นที่เกษตรกรเปรียบเทียบกับพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย

คัดเลือกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังจังหวัดร้อยเอ็ด โดยเลือกพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลัง ในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่อำเภอนาคู จังหวัดร้อยเอ็ด เกษตรกรร่วมแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ พร้อมเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย ไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เพื่อใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

อุปกรณ์

1. พันธุ์พืช : มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 และพันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรที่ใช้ปัจจุบัน
2. ปุ๋ยเคมีสูตร : N-P₂O₅-K₂O อัตรา: 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60
3. ปุ๋ยชีวภาพ : ฟิซิฟิอาร์-ทรี
4. ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยขี้ไก่แกลบ
5. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช : ไทอะมีโทแซม (25% WG), ไพริดาเบน , อิมิดาคลอพริด เป็นต้น
6. สารป้องกันกำจัดวัชพืช : alachlor (48%EC) และ diuron (80%WP) หรือ พุมิโอซาซิน (50%WP) หรือ กลูโฟซิเนต แอมโมเนีย (เลือกใช้สารเคมีตามความจำเป็น และตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

วิธีการทดลอง

โดยการเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 15 (วิธีทดสอบ) และ กรรมวิธีที่ 2 มันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน (วิธีเกษตรกร) โดยดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบ : มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15

กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร : มันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี t-test วิเคราะห์ข้อมูล Yield Gap Analysis และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมดินโดยการไถ 2 ครั้ง และตากดิน 14 วัน รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ โดยวิธีทดสอบปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ส่วนวิธีเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังโดยใช้พันธุ์ของเกษตรกรเอง ซึ่งมีความหลากหลาย เช่น พันธุ์ KU50 KU80 HB80 R86-13 และ CMR 36-55-166 (อี่เหลื่องน้อย) โดยทั้งสองกรรมวิธีปฏิบัติในแปลงปลูกเหมือนกัน การเตรียมท่อนพันธุ์ตัดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ก่อนปลูกแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ด้วยปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-ทรี (ปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-ทรี อัตรา 1 กก. ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ 1 ไร่) เป็นเวลา 30 นาที บ่มไว้ 1 คืน ระยะปลูก 100 x 80 เซนติเมตร กรณีใช้เครื่องจักรกลในการจัดการวัชพืช สามารถขยับระยะปลูกได้และ ใส่ปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5-K_2O$ อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อดินมีความชื้นที่อายุ 1-2 เดือน กำจัดวัชพืชด้วยเครื่องจักรกล แรงงานคน หรือ ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช กำจัดในช่วงมันสำปะหลังอายุ 1-3 เดือน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 เดือน และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุไม่เกิน 8 เดือน สุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 18 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำต่อกรรมวิธี

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลเกษตรกร พิกัดแปลงทดสอบ ข้อมูลสมบัติของดิน ก่อนปลูก : ความเป็นกรดต่างของดิน (pH), ปริมาณอินทรีย์ วัตถุ (%OM), ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5), โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O), ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตมันสำปะหลัง (เช่น ผลผลิตหัวสด/ไร่, เปอร์เซ็นต์แป้ง, ผลผลิตแป้ง (กก./ไร่), จำนวนหัวต่อต้น และน้ำหนักหัวสดต่อต้น) โดยสุ่ม ขนาดพื้นที่ 18 ตารางเมตร ต่อจุด จำนวน 4 ซ้ำ/1 กรรมวิธี และ วัดปริมาณแป้งในหัวมันสดโดยใช้เครื่องวัด Reimann Scale ต้นทุนการผลิต รายได้ และรายได้สุทธิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล ผลต่างของผลผลิต Yield Gap analysis โดยใช้สถิติ Pair T-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) คำนวณได้จาก $B/C \text{ ratio} = \text{Benefit/Cost}$ ($B/C > 1$ คຸ້ມค่าการลงทุน, $B/C = 1$ เท่าทุน, $B/C < 1$ ไม่คุ้มทุน ขาดทุน) และประเมินความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเป็นพื้นที่แปลงใหญ่มันสำปะหลัง ตำบลค่านาดี และตำบลแวง อำเภอนาทอง จังหวัดร้อยเอ็ด จากการวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า เกษตรกรมีการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 20 ปี ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ปี 2566 จังหวัดร้อยเอ็ดมีปริมาณฝนรวมเท่ากับ 1,538.4 มม./ปี เกษตรกรแบ่งปลูกมันสำหรับ 2 ช่วงคือ ต้นฝนและปลายฝน ส่วนใหญ่ในพื้นที่เกษตรกร ปลูกพันธุ์เกษตรกร 50 ระยะ 72 ระยะ 86-13 หัวบัง 60 และสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ไม่ผ่านการรับรอง เช่น CMR89 CMR 36-55-166 (อี่เหลื่องน้อย) และ พันธุ์เกษตรกร 80 ในพื้นที่แต่ไม่มาก ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน แต่ใน

บางแปลงเกษตรกรต้องเก็บเกี่ยวก่อนกำหนดด้วย 2 สาเหตุ คือ มันท่ำปะหลังราคาดี เกษตรกรจึงรีบเก็บเกี่ยว และแปลงมันท่ำปะหลังบางแปลงเกิดโรคหัวเน่า เนื่องจากบางแปลงอุ้มน้ำจากฝนตก ทำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวเร็วช่วงอายุ 7-8 เดือน ดังนั้นเกษตรกรจึงมีความต้องการมันท่ำปะหลังพันธุ์สะสมน้ำหนักเร็ว ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและให้ผลผลิตสูงและคุณภาพแป้งดี จึงได้นำมันท่ำปะหลังพันธุ์ระยะ 15 ที่เป็นพันธุ์เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน มาทดสอบในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ด มีเกษตรกรร่วมดำเนินการทดสอบจำนวน 10 ราย รายละเอียด 2 ไร่ โดยเริ่มปลูกมันท่ำปะหลัง ต้นฤดูฝน ระหว่างเดือน เมษายน-พฤษภาคม 2566 เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม 2566 ดินแปลงเกษตรกรที่ร่วมทดสอบมีลักษณะดินทรายปนร่วน อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 40 ซึ่งมีลักษณะร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดเนื้อหยาบ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำ ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกพืชไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดิน พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.1 - 6.6 มีค่าเฉลี่ย 5.6 ค่าอินทรียวัตถุ (OM) 0.12 - 0.69% มีค่าเฉลี่ย 0.32 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 6.0 - 118.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 38.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 25.2 - 78.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 38.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อได้ค่าวิเคราะห์ดินแล้ว นำไปเทียบกับตารางการใส่ปุ๋ยกับมันท่ำปะหลังตามค่าวิเคราะห์ดิน (กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ , 2561) จะได้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้แก่ 16-4-16 16-4-8 และ 16-2-16 (ตารางที่ 1) ทั้งสองกรรมวิธี

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และปริมาณธาตุอาหารแนะนำของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบมันท่ำปะหลัง จำนวน 10 แปลงในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2566

แปลง	pH	OM	Avail. P (P ₂ O ₅)	Exch. K (K ₂ O)	ปริมาณธาตุอาหาร ที่แนะนำ (กก./ไร่)	แม่ปุ๋ยแต่ละชนิดที่ต้องใช้ผสม (กก./ไร่)		
					N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	46-0-0	18-46-0	0-0-60
1	5.3	0.25	10.5	25.2	16-4-16	32	9	27
2	5.4	0.21	32.3	25.9	16-4-16	32	9	27
3	5.1	0.36	16.8	26.2	16-4-16	32	9	27
4	6.4	0.23	6.0	46.8	16-4-8	32	9	13
5	6.0	0.69	118.2	26.8	16-2-16	33	5	27
6	5.7	0.12	19.1	38.2	16-4-8	32	9	13
7	5.6	0.14	7.2	78.6	16-4-8	32	9	13
8	5.4	0.35	21.7	38.9	16-4-8	32	9	13
9	6.6	0.5	139.3	39.7	16-4-8	32	9	13
10	5.1	0.34	10.5	42.2	16-4-8	32	9	13
เฉลี่ย	5.6	0.32	38.2	38.8				

หมายเหตุ pH; ค่าความเป็นกรดต่าง, OM; ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, Avail. P; ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, Exch. K; โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่า วัดความสูงต้นมันสำปะหลังที่ อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน (เก็บเกี่ยว ผลผลิต) ค่าเฉลี่ยความสูงที่อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน วิธีทดสอบ (ระยะยง15) มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น โดยวัดความสูงได้มากกว่า วิธีเกษตรกร ในทุกช่วงอายุ อายุ 2 เดือน วิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 91 ซม. วิธีเกษตรกรค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 87 ซม. อายุ 4 เดือน วิธีทดสอบเท่ากับ 136 ซม. วิธีเกษตรกรมีค่า เท่ากับ 122 ซม. อายุ 6 เดือน วิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 169 ซม. วิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 149 ซม. ความสูงต้น ที่อายุ 8 เดือน (วันที่เก็บเกี่ยว อายุต้นมันสำปะหลัง 7- 8 เดือน) วิธีทดสอบ (ระยะยง 15) มีค่าเท่ากับ 244 ซม. วิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 217 ซม. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสูงต้นมันสำปะหลังของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ที่อายุ 2, 4, 6 และ 8 เดือนหลังปลูก ปี 2566

แปลง	ความสูง (ซม.) ที่อายุ 2 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 4 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 6 เดือน		ความสูง (ซม.) ที่อายุ 8 เดือน	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	76	74	96	78	140	126	220	209
2	97	90	111	114	134	137	241	247
3	89	59	170	127	222	147	275	262
4	112	134	126	147	170	187	306	253
5	133	106	153	121	205	146	303	196
6	108	88	130	118	148	137	264	247
7	79	71	105	93	152	143	167	167
8	81	70	106	97	133	118	236	191
9	70	71	159	142	170	151	196	173
10	121	85	207	180	213	201	229	229
ค่าเฉลี่ย	97	85	136	122	169	149	244	217

หมายเหตุ สุ่มวัด 10 ต้น/ 1 จุด แต่ละกรรมวิธี 4 จุด

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตที่อายุ 7-8 เดือน

ผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) จากค่าเฉลี่ยของเกษตรกร 10 ราย พบว่า ค่าเฉลี่ย ของผลผลิตหัวสดวิธีทดสอบมากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) ของวิธีทดสอบ (ระยะยง 15) มีค่าอยู่ ระหว่าง 4,889 - 5,822 กก./ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 5,100 กก./ไร่ วิธีเกษตรกร (KU50 KU80 HB80 R13 CMR36-55-166 (อี่เหลียงน้อย)) มีค่าผลผลิตหัวสดอยู่ระหว่าง 3,156 - 4,733 กก./ไร่ มีค่าเฉลี่ย 4,202 กก./ ไร่ โดยมีค่า ผลต่างของค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร (Yield gap) เท่ากับ 898 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ปริมาณแบ่งในหัวของมันสำปะหลัง พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แบ่งของวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 29.3 เปอร์เซ็นต์มากกว่าวิธีเกษตรกรแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยแบ่งเท่ากับ 28.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ผลผลิตแบ่ง (กก./ไร่) วิธีทดสอบมีค่ามากกว่าผลผลิตแบ่งวิธีเกษตรกร มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตแบ่งระหว่าง 1,131-1,703 กก./ไร่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,492 กก./ไร่ วิธีเกษตรกร ได้ผลผลิตแบ่งระหว่าง 947-1,408 กก./ไร่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,205 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 พันธุ์มันสำปะหลัง จำนวนหัวเฉลี่ย/ต้น ผลผลิตหัวสด/ไร่ เปอร์เซ็นต์แบ่ง และผลผลิตแบ่ง/ไร่ ของมันสำปะหลังเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2566

แปลง (เกษตรกร)	พันธุ์มันสำปะหลัง		จำนวนหัวเฉลี่ย/ต้น		ผลผลิตหัวสด/ไร่ (กก./ไร่)		เปอร์เซ็นต์แบ่ง (%)		ผลผลิตแบ่ง (กก./ไร่)		Yield gap	ร้อยละ ผลผลิต เพิ่ม
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร		
1	R15	KU50	9	7	5,822	4,644	29.3	25.8	1,703	1,196	1,178	25
2	R15	KU50	8	9	3,867	4,422	29.3	27.5	1,131	1,216	-555	-13
3	R15	KU80	10	8	5,333	4,422	30.0	28.5	1,600	1,260	911	21
4	R15	KU50	10	8	5,044	3,667	28.0	28.0	1,412	1,027	1,377	38
5	R15	อิเหลือง น้อย	9	9	5,378	5,289	30.0	29.5	1,613	1,560	89	2
6	R15	R13	8	8	4,956	3,622	29.3	29.8	1,450	1,078	1,334	37
7	R15	HB 80	8	6	5,289	4,244	29.0	28.5	1,534	1,210	1,045	25
8	R15	R13	7	7	4,889	3,822	30.0	30.0	1,467	1,147	1,067	28
9	R15	R13	7	5	5,111	3,156	30.0	30.0	1,533	947	1,955	62
10	R15	R13	10	8	5,311	4,733	27.8	29.8	1,474	1,408	578	12
ค่าเฉลี่ย			9	7	5,100	4,202	29.3	28.7	1492	1205	898	24
t-test					4.001**		1.133 ^{ns}		4.291**			

หมายเหตุ **: มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ns; ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีเกษตรกรทั้ง 10 ราย (ตารางที่ 4) พบว่า

ต้นทุนการผลิตของมันสำปะหลัง มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยวิธีทดสอบเท่ากับ 5,457 บาท/ไร่ วิธีเกษตรกร เท่ากับ 5,243 บาท/ไร่ รายได้ รายได้ของวิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 15 มีค่าอยู่ระหว่าง 14,695 - 22,124 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 19,380 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 11,993 - 20,098 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 15,968 บาท/ไร่ รายได้สุทธิจากการขายผลผลิต รายได้สุทธิของวิธีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 15 มีค่าอยู่ระหว่าง 9,250 - 15,897 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 13,923 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 7,815 - 13,790 บาท/ไร่ และมีค่าเฉลี่ย 10,725 บาท/ไร่ ผลต่างรายได้สุทธิระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 3,198 บาท/ไร่ พบว่าวิธีทดสอบทำให้รายได้สุทธิของเกษตรกรเฉลี่ย

เพิ่มขึ้นร้อยละ 34 และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุนมีความคุ้มค่า โดยวิธีทดสอบ (มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15) มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน 3.6 และวิธีเกษตรกร มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 3.1 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้/การลงทุน (BCR)

แปลง (เกษตรกร ร)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR		ผลต่าง รายได้ สุทธิ	ร้อยละ รายได้ สุทธิ เพิ่ม
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร		
1	6,227	5,895	22,124	17,647	15,897	11,752	3.6	3.0	4,146	35
2	5,445	5,550	14,695	16,804	9,250	11,254	2.7	3.0	-2,004	-18
3	5,259	5,052	20,265	16,804	15,006	11,752	3.9	3.3	3,253	28
4	4,196	4,001	19,169	13,935	14,973	9,934	4.6	3.5	5,039	51
5	6,321	6,308	20,436	20,098	14,115	13,790	3.2	3.2	325	2
6	5,806	5,484	18,833	13,764	13,027	8,280	3.2	2.5	4,747	57
7	6,535	6,162	20,098	16,127	13,563	9,965	3.1	2.6	3,597	36
8	5,250	5,020	18,578	14,524	13,328	9,504	3.5	2.9	3,824	40
9	4,615	4,178	19,422	11,993	14,807	7,815	4.2	2.9	6,993	89
10	4,915	4,777	20,182	17,985	15,267	13,208	4.1	3.8	2,059	16
ค่าเฉลี่ย	5,457	5,243	19,380	15,968	13,923	10,725	3.6	3.1	3,198	34

หมายเหตุ ราคาขายผลผลิต เดือน ธันวาคม 2566 กก.ละ 3.8 ค่าเฉลี่ยจากเกษตรกร 10 ราย

ผลการประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีด้านพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบัน เกษตรกรร่วมทดสอบปี 2566 จำนวน 10 ราย พบว่า ด้านการงอก มีความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 70 ด้านการเจริญเติบโตมีความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 70 ด้านการทนทานต่อโรคใบด่าง การทนทานต่อโรคหัวมันเน่า และการทนทานต่อแมลงศัตรูพืช มีความพึงพอใจในระดับปานกลางเท่ากันคือ ร้อยละ 60 ด้านการทนแล้ง และทนน้ำท่วมซึ่งมีความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 40 ด้านผลผลิต เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อผลผลิตที่ได้รับและคุณภาพแป้ง ระดับมากที่สุด ร้อยละ 70 ด้านความยาก-ง่ายในการเก็บเกี่ยวร้อยละ 90 เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัยและผลตอบแทนที่ได้รับ ร้อยละ 90 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และด้านคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 (อัตราการขยายท่อนพันธุ์ การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ เมื่อเทียบกับพันธุ์เดิมที่เกษตรกรปลูก) เกษตรกรร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน

ลำดับ	ประเด็นความพึงพอใจต่อพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15	ร้อยละความพึงพอใจ				คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย		
1	เปอร์เซ็นต์การงอก	70	30			4.7	มากที่สุด
2	การเจริญเติบโต	70	30			4.7	มากที่สุด
3	ทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง		10	60	30	2.8	ปานกลาง
4	ทนทานต่อโรคมันสำปะหลังหัวเน่า		20	60	20	3.0	ปานกลาง
5	ทนทานต่อแมลงศัตรูพืช (อื่น เช่น เพลี้ยแป้ง ไรแดง เป็นต้น)	30	30	60	10	3.2	ปานกลาง
6	ทนแล้ง	10	40	30		4.0	มาก
7	ทนทานต่อน้ำท่วมขัง	70	40	50		3.6	มาก
8	ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักสด)	70	20	10		4.6	มากที่สุด
9	คุณภาพผลผลิต (% แป้ง)	70	30			4.7	มากที่สุด
10	ความยาก-ง่าย ในการเก็บเกี่ยว	90	10			4.9	มากที่สุด
11	การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัย	90	10			4.9	มากที่สุด
12	ผลตอบแทนที่ได้รับ	90	10			4.9	มากที่สุด
13	คุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15	90	10			4.8	มากที่สุด

หมายเหตุ เกณฑ์การแปลผลระดับความพึงพอใจ (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติงานวิจัยทางการเกษตร, 2565)

ผลผลิตวิธีทดสอบของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ปลูกในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด เก็บเกี่ยวผลผลิตจริงที่อายุ 7-8 เดือนนั้น ค่าเฉลี่ยผลผลิตหัวสดพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5,100 กก./ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่ปลูกพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เกษตรศาสตร์ 80 หัวบง 80 ระยอง 86-13 และ สายพันธุ์ CMR36-55-166 (อี่เหลียงน้อย) มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,202 กก./ไร่ คิดเป็นผลผลิตเพิ่มร้อยละ 24 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบผลผลิตรวมด้วยพบว่าจำนวนหัวต่อต้น และจำนวนตันต่อไร่ วิธีทดสอบ (มันสำปะหลังระยอง 15) มากกว่าวิธีเกษตรกร ในทุกสายพันธุ์โดยค่าเฉลี่ยจำนวนหัววิธีทดสอบเท่ากับ 9 หัว/ต้น ค่าเฉลี่ยจำนวนหัว/ต้นวิธีเกษตรกรเท่ากับ 7 หัว/ต้น (ตารางที่ 4) จึงส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้อง เอกพล มนเดช และคณะ (2566) ระยอง 15 สามารถเจริญเติบโตได้ดีเก็บผลผลิตได้เร็ว ให้ผลผลิต 4,600 กก./ไร่ ปริมาณแป้ง 29.2 % กับข้อมูลการปรับปรุงพันธุ์ของมันสำปะหลังระยอง 15 ของกรมวิชาการเกษตร (2565) ได้กล่าวว่ามันสำปะหลังระยอง 15 ผลผลิตเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ผลผลิตหัวสดสูงกว่า ระยอง 5 ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็นร้อยละ 10 18 5 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งลักษณะเด่นของพันธุ์ระยอง 15 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 8 เดือน แต่มันสำปะหลังพันธุ์อื่น แนะนำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 10 เดือนขึ้นไป เช่น พันธุ์หัวบง 80 หัวบง 60 ค่าแนะนำควรเก็บเกี่ยวอายุไม่น้อยกว่า

10 เดือน ระยะเวลา 86-13 อายุเก็บเกี่ยวที่แนะนำ 12 เดือนผลผลิตถึงจะสูง (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชพลังงาน ทดแทน, 2558) ซึ่งจากผลการทดลองสอดคล้องกับกับความต้องการของเกษตรกรที่อยากได้พันธุ์มันสำปะหลังที่สะสมน้ำหนักเร็วเก็บเกี่ยวอายุสั้น โดยจะเห็นว่าจากผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อพันธุ์มันสำปะหลังระยะ 15 (ตารางที่ 5) เกษตรกรให้ความพึงพอใจระดับมากที่สุดด้านการงอก การเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้รับ คุณภาพแป้ง ความยากง่ายในการเก็บเกี่ยว และคุณภาพท่อนพันธุ์ ที่มีอัตราการขยายพันธุ์ค่อนข้างมาก เนื่องจากลำต้นสูงการเจริญเติบโตดี (ตารางที่ 2) เมื่อเกษตรกรได้ผลผลิตสูงขึ้นเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุสั้นลง เกษตรกรสามารถมีทางเลือก ในการขายผลผลิตในช่วงมันสำปะหลังราคาสูง เช่นจากผลการทดลอง ผลผลิตราคา 3.8 บาท/กก. ผลตอบแทนที่ได้รับ เกษตรกรจึงพอใจระดับมากที่สุด

สรุปผล (Conclusion)

การศึกษานี้สรุปได้ว่าการทดสอบมันสำปะหลังระยะ 15 เพื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด โดยปลูกต้นฤดูฝนแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์ฟาร์ทรี 30 นาที ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถปลูกได้ผลผลิต 5,100 กก./ไร่ ผลผลิตแป้ง 29.3 เปอร์เซ็นต์

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทีมงานกลุ่มวิจัยและพัฒนาของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตรที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน และขอขอบคุณเกษตรกรสมาชิกโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่มันสำปะหลังอำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบงานวิจัยในครั้งนี้ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่มีส่วนสนับสนุนงบประมาณด้านต่างๆ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติงานวิจัยทางการเกษตร กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. (2565). ตัวอย่างการนำเสนอผลการทดลอง. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 62
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). พันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ ปี 2561 - 2565. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. (2561). การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตมันสำปะหลัง ใน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาการผลิทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารพืชในการผลิตพืชอินทรีย์. กรุงเทพฯ.



- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชพลังงานทดแทน กรมวิชาการเกษตร. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ภายใต้โครงการขับเคลื่อนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. (2548). มหัตศวรรษพันธุดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). มันสำปะหลัง :เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ ภาค และจังหวัด ปี 2565. <https://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดมันสำปะหลัง/TH-TH>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). มันสำปะหลัง :ตารางมันสำปะหลังโรงงาน : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ แยกตามชนิดพันธุ์รายจังหวัด ปี2558. <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/production/fieldcrop/casava/4-58.pdf>
- เอกพล มนเดช, พนิต หมวกเพชร และยุพา สุวิเชียร. (2566). การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่แห้งแล้งกลุ่มชุดดิน 35 จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารเกษตรและอาหาร มรวอ. 2(2), 28-35.

ทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ Testing of Cassava Variety Rayong 15 for Harvest at 8 Months in Amnat Charoen Province.

รตินุช อุตระพงศ์^{1*}, ปรียพัชร ทองมัน¹, โสภิตา สมคิด² และนิรมล คำพะฉิก¹
Ratinuch Uttarapong^{1*}, Pariyaphat Thongman¹, Sopita Somkid² and Niramom Dumpathik¹

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
กรมวิชาการเกษตร จังหวัดอำนาจเจริญ 37000

² สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี 34190

¹ Amnat Charoen Agricultural Research and Development Center, .Office of Agricultural Research and
Development Region 4, Department of Agriculture, Amnat Charoen, 37000

² Office of Agricultural Research and Development Region 4,
Department of Agriculture, Ubon Ratchathani, 34190

*Corresponding author: Email: rati7nuch@gmail.com, Tel: 0923195545

บทคัดย่อ

จังหวัดอำนาจเจริญมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 154,378 ไร่ ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับ 2 ของจังหวัด โดยอำเภอขามเฒ่ามีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด 94,473 ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,410 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน โดยทดสอบเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ระยอง 15 กับพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน ซึ่งดำเนินการในพื้นที่อำเภอขามเฒ่า จังหวัดอำนาจเจริญ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต (หัวสด) ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ของเกษตรกร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ มีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.30 ซึ่งทำให้รายได้สุทธิในวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ 1,854 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.20 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร และสามารถเพิ่มรายได้เฉลี่ยให้แก่เกษตรกร 14,276 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 19.28 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 2.10 และ 1.87 ตามลำดับ (BCR > 1) มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน การยอมรับและความพึงพอใจของการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า เกษตรกรร้อยละ 80 พึงพอใจมากที่สุดในประเด็นเปอร์เซ็นต์ความงอก การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์แป้ง) ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 จากผลการวิจัยนี้สามารถนำไปแนะนำเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับพื้นที่ทดสอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเลือกใช้พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 8 เดือน

คำสำคัญ: มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15, ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี, ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

Abstract

Amnat Charoen Province has a total area of 154,378 rai of cassava cultivation it is considered the second most important economic crop in the province. Province: Chanuman District has the largest cassava growing area, 94,473 rai. The average yield is 3,410 kilograms/rai. The test of Rayong 15 cassava variety to be harvested at 8 months of age in Amnat Charoen Province. Its purpose is to Testing of cassava variety Rayong 15 for harvesting at 8 months of age in Amnat Charoen Province, which is carried out in the area of Chanuman District Amnat Charoen Province consists of 2 methods: testing method and agricultural methods. Test results found that The yield (fresh tubers) of the Rayong 15 cassava variety is on average higher than that of farmers' varieties which are statistically significantly different at the confidence level $p < 0.05$ productivity increased by 19.30 percent. This makes the net income in the test method higher than the farmer method by 1,854 baht per rai, or 33.20 percent compared to the farmer method and it can increase the average income for farmers by 14,276 baht or 19.28 percent compared to farmers' methods. The income-to-investment ratio (BCR) of the test method and the farmer's method are not statistically different, with averages of 2.10 and 1.87, respectively ($BCR > 1$), and are worth the investment. The acceptance and satisfaction of the technology testing showed that 80% of farmers were most satisfied with the germination, growth, and quality (the percentage of starch) of the Rayong 15 cassava variety. The results of this research can be used to advise farmers who grow cassava in Amnat Charoen Province with an environment similar to the test area to increase the efficiency of cassava production and it is another option for choosing varieties with a short harvest time the product can be harvested at 8 months of age.

Keywords: Rayong cassava variety 15, PGPR-3 biological fertilizer, Fertilizer according to soil analysis values

บทนำ (Introduction)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศไทย คิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งประเทศ ซึ่งทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูก 8,823,412 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4,891,473 ไร่ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กระจายอยู่ทั่วไปใน จังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี บุรีรัมย์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร สุรินทร์ และศรีสะเกษ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละพื้นที่การผลิตมีความแตกต่างกันในเรื่องสภาพแวดล้อม ลักษณะเนื้อดินดินอากาศ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝน สภาพเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลให้การตัดสินใจการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง แตกต่างกัน และการตอบสนองก็แตกต่างกัน โดยแนวทางในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ได้แก่ การเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ สภาพแวดล้อม และการจัดการที่ดีและเหมาะสม

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ได้จากการผสมเปิดของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งเป็นพันธุ์แม่ที่ให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลัง อายุเก็บเกี่ยวสั้นไม่เกิน 8 เดือน ให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 4,632 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5, ระยอง 7, ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็นร้อยละ 10 18 5 และ 4 ตามลำดับ และพันธุ์ระยอง 15 ให้ผลผลิตแบ่งสูงเฉลี่ย 1,355 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5, ระยอง 7, ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็นร้อยละ 13 18 10 และ 2 ตามลำดับ และมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงเฉลี่ย 29.2 เปอร์เซ็นต์ (Information Technology and Communication Center, 2023) มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เป็นมันสำปะหลังเก็บเกี่ยวอายุสั้น ปลูกได้ 3 รอบต่อ 2 ปี หากสามารถปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 ทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั่วประเทศ คาดว่าจะเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรถึง 814 – 4,882 ล้านบาทต่อปี

การเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังให้ได้สูงสุดตามศักยภาพของพื้นที่ ซึ่งการดำเนินงานทดสอบเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีในพื้นที่ จำเป็นต้องบูรณาการองค์ความรู้ทางวิชาการ ทั้งด้านการเลือกใช้ปัจจัยการผลิต การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช และภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อให้เกษตรกรได้มีส่วนร่วมในการทดสอบเทคโนโลยีให้เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่ของตนเอง โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ได้แก่ การลดต้นทุนการผลิต เพิ่มคุณภาพผลผลิต และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ เมื่อได้ผลจากเทคโนโลยีสามารถถ่ายทอดต่อให้เกษตรกรที่สนใจได้รู้และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการผลิตของตนเองให้ดีขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรมีพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน ทำให้มีรายได้เพิ่ม จึงต้องมีทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการจากแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่มีพื้นที่ปลูกหนาแน่นและปลูกอย่างต่อเนื่องมานาน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิวิเคราะห์สถานการณ์ภาพการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และเลือกเกษตรกรในโครงการ ศพก. หรือโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ กลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชน โดยจังหวัดอำนาจเจริญดำเนินการในพื้นที่อำเภอชานุมาน ดินมีลักษณะดินทรายปนร่วน หรือ ดินร่วนปนทราย ดินร่วนทรายกลุ่มชุดดินที่ 40 และ 41 เป็นสภาพพื้นที่ที่อาศัยปริมาณน้ำฝนในการผลิตมันสำปะหลัง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 800-1,400 มิลลิเมตรต่อปี ประชุมชี้แจงโครงการ เป้าหมายเพื่อให้ได้ประเด็นปัญหาที่ถูกต้อง และวางแผนการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พันธุ์พืช : มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 และพันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรที่ใช้ปัจจุบัน (เช่น เกษตรศาสตร์ 50 เป็นต้น)
2. ปุ๋ยเคมีสูตร : 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60
3. ปุ๋ยชีวภาพ : ฟิซีฟิอาร์-ทรี
4. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช : ไทอะมีโทแซม (25% WG), ไพริดาเบน, อิมิดาโคลพริด เป็นต้น (เลือกใช้สารเคมีตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)
5. วัสดุปรับปรุงดิน : ปูนโดโลไมท์ หรือ ปูนขาว

6. ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลสัตว์ หรือ ปุ๋ยหมัก)

7. สารป้องกันกำจัดวัชพืช : alachlor (48%EC) และ diuron (80%WP) หรือ ฟลูมิโอซาซิน (50%WP) หรือ กลูโฟซิเนต แอมโมเนีย (เลือกใช้สารเคมีตามความจำเป็น และตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

วิธีการทดลอง

ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ

(1) กรรมวิธีทดสอบ : มัณสาปะหลังพันธุ์ระยะ 15

(2) กรรมวิธีเกษตรกร : มัณสาปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรใช้

ตารางที่ 1 วิธีปฏิบัติการทดลองและการจัดการการผลิตมัณสาปะหลังตามแผนการทดลอง

กิจกรรม	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
พันธุ์ที่ใช้	มัณสาปะหลังพันธุ์ระยะ 15	มัณสาปะหลังพันธุ์ของเกษตรกร
การเตรียมพื้นที่ปลูก	เตรียมดินโดยการไถ 2 ครั้ง และตากดิน 14 วัน รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์	
เตรียมท่อนพันธุ์	แช่ท่อนพันธุ์มัณสาปะหลังด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซิโอร-ทรี อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อ 1 ไร่	
ระยะปลูก	นาน 30 นาที ก่อนนำไปปลูก	
การใส่ปุ๋ย	120x80 เซนติเมตร หรือระยะปลูกตามเครื่องจักรกลการเกษตร	
การกำจัดวัชพืช	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1)	
	เมื่อมัณสาปะหลังอายุ 1-3 เดือน (เมื่อดินมีความชื้น)	
	กำจัดวัชพืช โดยใช้แรงงานคน หรือ สารเคมีกำจัดวัชพืช	
	หรือ ใช้เครื่องจักรกล	

หมายเหตุ การป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลคุณลักษณะทางเคมีของดินก่อนปลูก ได้แก่ ความเป็นกรดของดิน (pH), ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM), ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5), โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O)

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อมัณสาปะหลังอายุ 8 เดือน ได้แก่ ความสูง จำนวนต้นต่อพื้นที่ และน้ำหนักหัวสดต่อพื้นที่ โดยสุ่มขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 18 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อ 1 แปลงต่อกรรมวิธี และวัดปริมาณแป้งในหัวมันสดโดยใช้เครื่องวัด Raman Scale วิเคราะห์ข้อมูลผลต่างของผลผลิต Yield Gap analysis โดยใช้สถิติ Pair T-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ ต้นทุนปุ๋ยเคมี และวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) คำนวณได้จาก $B/C \text{ ratio} = \text{Benefit}/\text{Cost}$ ($B/C > 1$ คำนวณการลงทุน, $B/C = 1$ เท่าทุน, $B/C < 1$ ไม่คุ้มทุน ขาดทุน) และประเมินความพึงพอใจ และการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมเกษตรกร หลักสูตร “มัณสาปะหลังพันธุ์ระยะ 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในกลุ่มชุดดินที่ 40 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,300 มิลลิเมตร” ณ บ้านค่านกกก หมู่ที่ 9 ตำบลโคกม่วง

อำเภอขานุมาน จังหวัดอำนาจเจริญ มีเกษตรกรเข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 32 ราย ก่อนอบรมได้มีการทดสอบความรู้เบื้องต้น โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนอบรม ส่วนใหญ่ได้คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65 จากจำนวน 32 ราย หลังการฝึกอบรมได้ทำการถาม-ตอบความรู้อีกครั้ง ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถสอบผ่านเกณฑ์ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังฯ จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ (ตารางที่ 2) และจากการเสวนาเกษตรกรในเรื่องต้นทุนพบว่าเกษตรกรประสบปัญหาราคามันสำปะหลังแปรปรวน ซึ่งในบางปีราคาต่ำมาก ผลผลิตต่ำ เกิดจากดินมีความเสื่อมสภาพ การใส่ปุ๋ย การจัดการดินที่ยังไม่ถูกต้อง การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังอายุสั้น ทำให้มันสำปะหลังไม่มีคุณภาพ เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากราคาปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น และค่าแรงงานที่สูงขึ้น

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.64–5.28 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0.49–1.13% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 5.41–19.98 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 15.20 – 48.00 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 3) และจากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดิน เกษตรกรต้องใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ คือ 16-4-8, 16-4-16 และ 8-4-8 (ตารางที่ 3) ซึ่งกรมพัฒนาที่ดิน (2549) พบว่าแปลงของเกษตรกรจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 40 วัตถุเป็นกลุ่มดินที่เกิดจากต้นกำเนิดดินพวกดินตะกอนลำนํ้า หรือจากการสลายตัวของพื้ที่ หรือจากการสลายตัวของพื้ที่แล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของพวกวัสดุเนื้อหยาบ เป็นพื้นที่ตอนที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นดินร่วนหยาบ ดินมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือแดง และอาจพบจุดประสีต่างๆ ในชั้นดินล่างมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ปฏิบัติการดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 4.5–5.0 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย แต่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่

เกษตรกรเริ่มปลูกมันสำปะหลังในเดือนพฤษภาคม 2566 หลังปลูกประมาณ 1 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$ ซึ่งวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 55.14–98.97 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 89.54 วิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 58.06–95.65 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.50 เปอร์เซ็นต์ความงอกใช้แสดงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ (Field and Renewable Energy Crops Research Institute, 2015) หลังจากที่ได้เกษตรกรใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ความสูงและความกว้างทรงพุ่มของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 193.48 cm ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 107.83 cm วิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 201.06 cm ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 107.09 cm (ตารางที่ 4)

ดำเนินการสุ่มเก็บข้อมูลผลผลิตในเดือนมกราคม 2567 พบว่า ผลผลิต (หัวสด) และจำนวนหัวต่อไร่วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ ซึ่งวิธีทดสอบมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,577–6,455 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ย 4,758 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,541–6,201 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ย 3,988 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหัวต่อไร่ในวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 14,377–28,467 หัวต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 24,044 หัวต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีค่าอยู่ระหว่าง 16,007–27,323 หัวต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ย 21,244 หัวต่อไร่ ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.68 และวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.95 จากค่าเฉลี่ยผลผลิต (หัวสด) วิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตวิธีเกษตรกร 770 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตเพิ่มขึ้น 19.30 % (ตารางที่ 5)

ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุน รายได้ และรายได้สุทธิ ของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ ซึ่งต้นทุนการผลิตวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 4,153-9,123 และมีค่าเฉลี่ย 6,819 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าอยู่ระหว่าง 4,128-8,475 บาทต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ย 6,369 บาทต่อไร่ รายได้ของวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 7,731-19,365 บาทต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 14,273 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าอยู่ระหว่าง 7,623-18,603 บาทต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 11,965 บาทต่อไร่ และรายได้สุทธิของวิธีทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 3,578-12,330 บาทต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 7,454 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3,076-10,227 บาทต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 5,596 บาทต่อไร่ สำหรับอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของวิธีเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 2.10 และวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 1.87 (ตารางที่ 6)

ผลการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ต่อการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก คะแนนเฉลี่ย 5 ส่วนการเจริญเติบโตเกษตรกรร้อยละ 90 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.5 ความทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังเกษตรกรร้อยละ 44 มีความพึงพอใจในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.2 ความทนทานต่อโรคมันสำปะหลังหัวเน่าเกษตรกรร้อยละ 74 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.7 ความทนทานต่อแมลงศัตรูพืชเกษตรกรร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.0 ความทนแล้งเกษตรกรร้อยละ 74 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.7 ความทนทานต่อน้ำท่วมขังเกษตรกรร้อยละ 72 มีความพึงพอใจในระดับดีและอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.6 ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักสด) เกษตรกรร้อยละ 78 มีความพึงพอใจในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 3.9 คุณภาพผลผลิต (% แป้ง) เกษตรกรร้อยละ 84 มีความพึงพอใจในระดับดีมาก ร้อยละ 20 อยู่ในระดับดี และร้อยละ 30 อยู่ในระดับปานกลาง ความยาก-ง่าย ในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรร้อยละ 90 มีความพึงพอใจในระดับดีและอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 10 การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัยและผลตอบแทนที่ได้รับ เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจในระดับดี และคุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 (การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ เมื่อเทียบกับพันธุ์ของเกษตรกร) เกษตรกรร้อยละ 10 มีความพึงพอใจในระดับดีและอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 90 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกรแปลงต้นแบบการขยายผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง	
			X	Y
1	นายหนูรัก คนไฉ	45 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	500889	1780813
2	นายสฤทธิ ไชยหล่อ	57 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501582	1779630
3	นายเพลินทิพย์ ดั่งเงิน	195 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501751	1779585
4	นายแสนสุข พุทธรักษา	75 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501089	1780772
5	นายขารี สอนใจ	30 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	500701	1780407
6	นายประเสริฐ ไกยะวินิจ	11 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501279	1780115
7	นายสปริน ไชยดี	29 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501821	1779553
8	นายสวัสดิ์ ศรีริรมย์	24 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501080	1779945
9	นายศรัญญู ไชยดี	98 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	501679	1779681
10	นายรุ่งโรจน์ บุระวงศ์	10 ม.9 ต. โคกก่ง อ. ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ	500289	1780107

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงต้นแบบการขยายผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน

แปลงที่	ผลวิเคราะห์ดิน				สูตร	แม่ปุ๋ยแต่ละชนิดที่ต้องใช้ผสม (กิโลกรัม)			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)		N 46-0-0	P 18-46-0	K 0-0-60	รวม
1	5.03	0.96	11.16	22.30	16-4-16	32	9	27	68
2	5.21	1.01	5.41	32.30	8-4-8	14	9	13	36
3	4.96	0.84	6.08	41.10	16-4-8	32	9	13	54
4	5.28	0.67	6.43	15.20	16-4-16	32	9	27	68
5	4.64	0.65	8.66	46.70	16-4-8	32	9	13	54
6	4.97	0.65	13.89	24.30	16-4-16	32	9	27	68
7	4.98	0.49	16.41	24.40	16-4-16	32	9	27	68
8	5.03	1.13	19.98	41.35	8-4-8	14	9	13	36
9	4.82	0.57	13.17	48.00	16-4-8	32	9	13	54
10	4.74	1.00	11.16	46.60	8-4-8	14	9	13	36

หมายเหตุ pH; ค่าความเป็นกรดด่างของดิน, OM= Organic matter; ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, Avail. P = Available P; ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, Exch. K = Exchangeable K; โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุไม่เกิน 8 เดือน

แปลงที่	เปอร์เซ็นต์ความงอก (%)		ความสูง (cm)		ความกว้างทรงพุ่ม (cm)	
	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM
1	82.52	64.13	193.90	194.12	99.15	97.55
2	98.97	90.91	201.36	263.44	105.30	107.02
3	87.72	87.07	185.25	226.25	137.70	104.27
4	90.00	70.91	158.80	145.77	56.42	69.45
5	98.04	81.13	191.02	191.11	107.37	102.33
6	98.92	83.96	149.63	176.67	115.77	126.89
7	90.65	94.02	261.59	218.33	114.90	110.40
8	94.68	89.11	200.15	209.46	139.28	156.08
9	55.14	58.06	195.66	200.00	104.56	96.42
10	98.80	95.65	197.41	185.43	97.89	100.45
ค่าเฉลี่ย	89.54	81.50	193.48	201.06	107.83	107.09
S.D.	13.33	12.93	29.75	31.52	23.16	22.36
t-test	2.90**		0.80ns		0.16ns	

**=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ $p > 0.05$

ตารางที่ 5 จำนวนหัว/ไร่ ผลผลิต/ไร่ และเปอร์เซ็นต์แป้ง ของมันสำปะหลังเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ ปีการผลิต 2565/66

แปลงที่	จำนวนหัว/ไร่		ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม/ไร่)		เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)		Yield gap	ร้อยละผลผลิต
	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM		
1	14,377	17,406	2,577	2,541	25.10	22.70	36	1.42
2	22,662	16,007	4,169	2,624	29.50	24.80	1,545	58.88
3	26,661	20,713	6,455	4,042	27.70	29.60	2,413	59.70
4	22,686	17,073	4,321	3,704	27.00	27.00	617	16.66
5	28,467	27,323	5,994	6,201	23.70	25.00	-207	-3.34
6	26,431	23,139	5,185	3,894	31.00	27.90	1,291	33.15
7	25,474	22,837	5,403	4,477	28.30	27.20	926	20.68
8	27,751	22,698	4,867	3,933	26.60	29.40	934	23.75
9	24,320	25,355	4,078	3,111	25.10	31.30	967	31.08
10	21,613	19,890	4,529	5,356	22.80	24.60	-827	-15.44
ค่าเฉลี่ย	24,044	21,244	4,758	3,988	26.68	26.95	770	22.66
S.D.	82,659.5	3,708.34	1,096.83	1,146.94	2.57	2.69	926.68	24.68
t-test	2.79*		2.63*		0.27ns			

**=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.01$, *=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ $p > 0.05$

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้/การลงทุน (BCR) ของเกษตรกรจำนวน 10 ราย

แปลงที่	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		อัตราส่วนรายได้ /การลงทุน (BCR)	
	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM
1	4,153	4,128	7,731	7,623	3,578	3,495	1.86	1.85
2	5,877	4,796	12,507	7,872	6,630	3,076	2.13	1.64
3	7,035	6,875	19,365	12,126	12,330	5,251	2.75	1.76
4	7,556	6,484	12,963	11,112	5,407	4,628	1.72	1.71
5	8,231	8,376	17,982	18,603	9,751	10,227	2.18	2.22
6	7,475	6,571	15,555	11,682	8,080	5,111	2.08	1.78
7	9,123	8,475	16,209	13,431	7,086	4,956	1.78	1.58
8	6,726	6,072	14,601	11,799	7,875	5,727	2.17	1.94
9	6,290	5,613	12,234	9,333	5,944	3,720	1.94	1.66
10	5,725	6,304	13,587	16,068	7,862	9,764	2.37	2.55
ค่าเฉลี่ย	6,819	6,369	14,273	11,965	7,454	5,596	2.10	1.87
S.D.	1,406.44	1,371.69	3,290.48	3,439.01	2,405.90	2,468.03	0.31	0.30
t-test	2.54*		2.62*		2.36*		2.18ns	

*=มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$, ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ $p > 0.05$

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เพื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ ปีการผลิต 2565/66

ที่	ประเด็นความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ	ร้อยละ
1	เปอร์เซ็นต์การงอก	5	มากที่สุด	100
2	การเจริญเติบโต	4.5	มากที่สุด	90
3	ทนทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง	2.2	พื่อน้อย	44.00
4	ทนทานต่อโรคมันสำปะหลังหัวเน่า	3.7	มาก	74.00
5	ทนทานต่อแมลงศัตรูพืช (อื่น เช่น เพลี้ยแป้ง ไรวาง เป็นต้น)	4.0	มาก	80.00
6	ทนแล้ง	3.7	มาก	74.00
7	ทนทานต่อน้ำท่วมขัง	3.6	มาก	72.00
8	ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักสด)	3.9	มาก	78.00
9	คุณภาพผลผลิต (% แป้ง)	4.2	มากที่สุด	84.00
10	ความยาก-ง่าย ในการเก็บเกี่ยว	3.9	มาก	78.00
11	การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไข ปัญหาจากนักวิจัย	4.00	มาก	80.00
12	ผลตอบแทนที่ได้รับ	4.00	มาก	80.00
13	คุณภาพท่อนพันธุ์มันสำปะหลังระยอง 15 (เทียบกับ เกษตรกรศาสตร์ 50)	3.1	มาก	62.00

สรุปผล (Conclusion)

จากผลวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรรมทั้ง 10 แปลง พบว่า ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีค่า pH อยู่ในระดับเหมาะสม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มวิจัยและปฐพีวิทยา (2563) กล่าวว่า คุณสมบัติดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังคือ ดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ที่ 5.0-6.5 อินทรีย์วัตถุ 0.65-2.0% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินทราย ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย โปร่งร่วนซุย และระบายน้ำดี เมื่อนำค่าวิเคราะห์ดินมาหาปริมาณความต้องการปุ๋ยของมันสำปะหลังตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตราแนะนำ 16-4-8, 16-4-16 และ 8-4-8 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ส่งผลให้ผลผลิตหัวสดของวิธีทดสอบได้มากกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 4,758 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 3,988 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.30 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกพล มนเดชและคณะ (2566) พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 8 เดือน ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4,600 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณแป้งสูงเฉลี่ย 29.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 6,819 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 14,273 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 7,454 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 2.10 ซึ่งสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 6,369 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 11,965 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิ 5,596 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 1.87 ซึ่งค่า BCR มากกว่า 1 ทั้งสองกรรมวิธีคุ้มค่าการลงทุน การยอมรับและความพึงพอใจของการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า เกษตรกรพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องเปอร์เซ็นต์ความงอก การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์แป้ง) ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 15 และพึงพอใจมากในเรื่องเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้รับ (น้ำหนักหัวสด) ความยาก-ง่ายในการเก็บเกี่ยว การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัย ผลตอบแทนที่ได้รับ และคุณภาพท่อนพันธุ์

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทีมงานกลุ่มวิจัยและพัฒนาของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอานาจเจริญ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตรที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่มีส่วนสนับสนุนงบประมาณด้านต่างๆ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2549). ดินและการพัฒนาการด้านการสำรวจจำแนกดินในประเทศไทย ข้อมูลกลุ่มชุดดิน. http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoilinf/62_soilgroup/62sg_desc/desc_40.html.
- กลุ่มวิจัยและปฐพีวิทยา. (2563). การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในการผลิตมันสำปะหลัง. https://www.doa.go.th/aprsdo/?page_id=5128.

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2563). **มันสำปะหลัง เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่ใส่ปุ๋ย ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ และ อัตราการใช้ปุ๋ย ระดับจังหวัด ปี 2563**. <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/fertilizer%2063.pdf>.
- เอกพล มนเดช, พนิต หมวกเพชร และยุพา สุวิเชียร. (2566). **การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่แห้งแล้งกลุ่มชุดดิน 35 จังหวัดกำแพงเพชร**. *วารสารเกษตรและอาหาร มรวอ*. 2(2), 28-35.
- Field and Renewable Energy Crops Research Institute. 2015. Cassava data recording manual. Department of Agriculture. Bangkok. 47 p. (in Thai)
- Information Technology and Communication Center. (2023). Classify cassava varieties. Available Source: <https://at.doa.go.th/cassvar/var.html>, July 19, 2023. (in Thai)

การประยุกต์ใช้กรดอะมิโนปลาทะเลเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตของกุยช่าย ภายใต้ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

Application of marine fish amino acids to increase growth of chives in chive under a circular economy

พิมพชนา ฮกธา^{1*} อภิสิทธิ์ ขุนหลัด² และ สรพงศ์ เบญจศรี²
Pimchana Hoktha^{1*} Apisit Khunlad² and Sorapong Benchasri²

¹คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210

¹Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210

²คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210

²Faculty of yechnology and community Development, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210

*Corresponding author: Email: pimchana@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของกุยช่ายหลังการได้รับการฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอะมิโนปลาทะเล โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่กุยช่าย ณ มหาวิทยาลัยทักษิณ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2567 หลังจากนั้นฉีดอะมิโนปลาทะเลในรูปแบบน้ำฉีดพ่นทางใบแก่กุยช่ายในสัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป โดยจะมีการฉีดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง สำหรับการแบ่งระดับความเข้มข้นของกรดอะมิโนปลาทะเลเป็น 5 ความเข้มข้น ประกอบด้วย 0.00, 0.50, 1.00 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร โดยการทดลองครั้งนี้กำหนดให้การใช้ความเข้มข้น 0.00 มิลลิลิตรต่อลิตร คือการฉีดน้ำเปล่าเป็นทรีตเมนต์ควบคุม ซึ่งการทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แต่ละทรีตเมนต์ปลูกจำนวน 4 ซ้ำ บันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มบันทึกมาตรฐานประกอบด้วย ความสูงของต้น ความกว้างใบ และความยาวก้านใบ ผลการทดลองพบว่าทั้งสามลักษณะที่ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าความสูงต้นพบว่าหลังจากฉีดอะมิโนปลาทะเลพบว่าสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 ส่วนลักษณะความกว้างใบและความยาวก้านใบพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 โดยการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 1.00 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความกว้างใบมากที่สุดเท่ากับ 3.83 มิลลิเมตร และการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 1.00 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความยาวก้านใบมากที่สุดเท่ากับ 30.16 เซนติเมตร รองลงมาคือการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 0.50, 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร โดยมีค่าเท่ากับ 29.55 27.65 และ 26.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

คำสำคัญ: กุยช่าย, อะมิโนปลาทะเล, การเจริญเติบโตของพืช

Abstract

The growth of chives was studied after being sprayed with marine fish amino acids to study the effectiveness of marine fish amino acids. The experiment began with chives at Thaksin University between January and June 2024, marine fish amino acids will be injected in the form of water as a foliar spray on the chives in the 2nd week onwards, which will be sprayed 2 times a week to divide the concentration level. Marine fish amino acids are available in 5 concentrations, consisting of 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, and 2.00 ml/l. This experiment determined to use a concentration of 0.00 ml/l. as a control treatment. This experiment was planned to be a completely randomized experiment. Each treatment was planted in 4 replicates. Data was recorded on a standard recording form including plant height, leaf width, and leaf petiole length. The results found that the three characteristics were significantly different. It was found that there was no difference in height after injecting marine fish amino acids in the 1st, 2nd, and 3rd weeks. However statistical differences were found in weeks 4, 5, and 6. For leaf width and leaf rubber characteristics, statistical differences were found in weeks 3, 4, 5, and 6 by receiving marine fish amino acids. at a concentration level of 1.00 ml/l. The greatest leaf width was 3.83 millimeters and exposure to marine fish amino acids at 1.00 ml/l. The greatest leaf length was 30.16 centimeters, followed by exposure to marine fish amino acids at concentrations of 0.50, 1.50, and 2.00 ml/l. The values are equal to 29.55, 27.65, and 26.76 centimeters, respectively.

Keywords: chive, marine fish amino acids, plant growth

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันผู้บริโภคมีการรับรู้และให้ความสำคัญกับสุขภาพและการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อกระแสการตื่นตัวด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในหลายๆ ด้าน ได้แก่ การบริโภคอาหารสำหรับสุขภาพ ผู้บริโภคเริ่มเห็นความสำคัญของการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ การบริโภคผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ที่ไม่มีสารเคมีเพื่อความปลอดภัยและความเชื่อมั่นในคุณภาพของอาหารที่บริโภคมากขึ้น ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมและพยายามลดร่องรอยการใช้งานทรัพยากรธรรมชาติ นี้นำถึงการรองรับผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืน ทั้งนี้การเติบโตของตลาดเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยและยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ร้านค้าเกษตรอินทรีย์กลายเป็นเป้าหมายสำหรับผู้บริโภคที่มองหาคุณภาพและความปลอดภัยในอาหาร กระแสการดูแลสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทำให้ร้านค้าเกษตรอินทรีย์กลายเป็นที่ต้องการมากขึ้น และสามารถขายผลิตภัณฑ์ได้ในราคาสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทั่วไปประมาณ 30-60 เปอร์เซ็นต์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ ตลอดจนการเติบโตของตลาดเกษตรอินทรีย์เป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถเข้าแทนที่หรือลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารเคมีในการเพาะปลูก ถือได้ว่าเป็นโอกาสให้ผลิตภัณฑ์กรดอะมิโนปลาทะเลมีตลาดกว้างขึ้นและมูลค่าตลาดเพิ่มขึ้นในอนาคต อีกทั้ง ในด้านคู่แข่งที่มีข้อจำกัดในการผลิตผลิตภัณฑ์กรดอะมิโนปลาทะเล

เนื่องจากปัญหาวัตถุดิบที่ไม่สามารถผลิตได้ต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นโอกาสให้บริษัทที่มีแหล่งวัตถุดิบของตัวเองที่เพียงพอมีความได้สำรวจตลาดและความต้องการอย่างเหมาะสม จึงมีการผลิตอะมิโนและมาทดสอบในการใช้ในพืชหลายชนิด เช่น กระเจี๊ยบเขียว เคล และในข้าว หรือแม้กระทั่งในกุยช่าย โดยจากการข้อมูลการผลิตพืชที่สำคัญของจังหวัดสงขลาซึ่งเป็นพื้นที่ทดสอบพบว่า ปี 2564 (ปีเพาะปลูก 2564/2565) มีเกษตรกรที่เพาะปลูกกุยช่ายจำนวน 25 ครัวเรือน บนเนื้อที่เพาะปลูก 11.47 ไร่ สามารถเก็บเกี่ยวได้เต็มพื้นที่ โดยมีผลผลิตต่อไร่จำนวน 11 ตัน ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จ และมีแนวโน้มในการบอกต่อเพิ่มพื้นที่ในการปลูกเนื่องจาก มีตลาดรองรับทั้งนำไปแปรรูปเป็นขนมกุยช่าย และตลาดผักเพื่อสุขภาพ โดยจุดเสริมจากกระแสการทานอาหารคลีนและอาหารที่ใช้การเพาะปลูกแบบอินทรีย์ ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี กำลังเป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าเพื่อประยุกต์ใช้กรดอะมิโนปลาทะเลในการเจริญเติบโตของกุยช่าย

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

เตรียมแปลงที่เตรียมจะต้องเตรียมแปลงอย่างเหมาะสมและดินละเอียด โดยแปลงมีขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 4 ณ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง หลังจากนำเมล็ดกุยช่ายมาเพาะเมล็ดในถาดเพาะกล้า โดยก่อนเพาะต้องแช่เมล็ดในน้ำผสมปุ๋ยโพแทสเซียมในเตรท (13 - 0 - 50) เข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำออกมาใส่ในผ้าเปียกเก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 3 ถึง 5 วัน รักษาความชื้นในวัสดุเพาะสม่ำเสมอเพื่อช่วยในการงอกของเมล็ด แล้วนำออกมาฝังให้ผิวแห้ง นำดินสำหรับเพาะกล้าในลงหลุมถาดเพาะ แล้วนำเมล็ดกุยช่ายหยอดลงในหลุม 3 ถึง 5 เมล็ด ต่อหลุม จากนั้นกลบด้วยดินบางๆ รดน้ำพอชุ่ม คลุมด้วยฟางข้าวแห้ง นำถาดเพาะกล้าไปวางไว้ในที่ร่มมีอากาศถ่ายเทดี รดน้ำทุกวันในตอนเช้าเมล็ดจะงอกภายใน 7 ถึง 14 วัน ในระยะนี้ควรรักษาความชื้นให้สม่ำเสมอ จนอายุกล้าประมาณ 45 ถึง 60 วัน จึงสามารถนำไปปลูกต่อ หลังจากนั้นแยกหน่อกุยช่ายลงแปลงปลูก ใช้ฟางแห้งคลุมบาง ๆ แล้วรดน้ำด้วยฝักบัวฝอยวันละ 1 ครั้งในตอนเช้าเพื่อให้ดินชุ่มชื้น เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ กุยช่ายจะตั้งตัวได้ในระยะนี้จะใส่ปุ๋ยเคมี หลังจากนั้นเมื่อกล้ามีอายุ 2 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก ทำการทดลองฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลในรูปแบบฉีดทางใบ โดยจะมีการฉีดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง สำหรับการแบ่งระดับความเข้มข้นของกรดอะมิโนปลาทะเลเป็น 4 ความเข้มข้น ประกอบด้วย 0.00, 0.50, 1.00 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร โดยการทดลองครั้งนี้กำหนดให้การใช้ความเข้มข้น 0.00 มิลลิลิตรต่อลิตร คือการฉีดน้ำเปล่าเป็นทรีตเมนต์ควบคุม ซึ่งการทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แต่ละทรีตเมนต์ปลูกจำนวน 4 ซ้ำ บันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มบันทึกมาตรฐานเช่น ความสูงของต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ จำนวนใบ ความยาวก้านใบ ความกว้างก้านใบ และ ความยาวก้านใบ เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละลักษณะโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science Version 29) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 การเตรียมดินและการปลูกกุยช่าย

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

หลังจากนำเมล็ดกุยช่ายมาทำการบ่มในผ้าชุบน้ำเป็นเวลาหนึ่งคืน หลังจากนั้นนำไปปลูกเพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์ดังภาพที่ 5 หลังจากนั้นทำการย้ายปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ กุยช่ายจะตั้งตัวได้ในระยะนี้ใส่ปุ๋ยเคมี หลังจากนั้นเมื่อกล้ามีอายุ 2 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก ทำการทดลองฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลในรูปแบบฉีดทางใบ โดยจะมีการฉีดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง สำหรับการแบ่งระดับความเข้มข้นของกรดอะมิโนปลาทะเลเป็น 5 ความเข้มข้น ประกอบด้วย 0.00, 0.50, 1.00 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร โดยการทดลองครั้งนี้ใช้ความเข้มข้น 0.00 มิลลิลิตรต่อลิตร คือการฉีดน้ำเปล่าเป็นทรีตเมนต์ควบคุม พบว่าความสูงต้น ความกว้างต้น และความยาวใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้งสามลักษณะ (ภาพที่ 2) โดยความสูงต้นพบว่าหลังจากฉีดอะมิโนปลาทะเลพบว่าสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 โดยพบว่าสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างการได้รับอะมิโนปลาทะเลกับไม่ได้รับอะมิโนปลาทะเล (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของกุยช่ายหลังจากฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลที่ระดับต่างๆ

	ความสูงของต้นกุยช่าย					
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6
Tr1	1.45	2.01	13.53b	2.68b	2.73	3.01b
Tr2	1.48	2.36	14.96ab	2.83a	3.31a	3.55a
Tr3	1.63	2.04	15.48b	2.85a	2.97a	3.69a
Tr4	1.85	1.95	14.95b	2.76ab	3.1	3.26a
Tr5	1.57	2.21	14.05b	2.58b	2.81	3.18ab
F-test	ns	ns	ns	*	*	*
CV	6.37	10.67	3.69	5.06	7.62	9.98

ความกว้างใบของกุยช่ายหลังจากฉีดอะมิโนปลาทะเลพบว่าสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 โดยพบว่าสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างการได้รับอะมิโนปลาทะเลกับไม่ได้รับอะมิโนปลาทะเลดังตารางที่ 2 โดยการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 1.00 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความกว้างใบมากที่สุดเท่ากับ 3.83 มิลลิเมตร รองลงมาคือการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 0.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความกว้างใบกุยช่ายหลังจากฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลที่ระดับต่างๆ

	ความกว้างของใบกุยช่าย (มิลลิเมตร)					
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6
Tr1	2.67	3.87	3.01b	3.21b	3.26b	3.46b
Tr2	2.98	3.96	3.24a	3.58a	3.71a	3.81a
Tr3	2.67	3.6	3.33a	3.68a	3.73a	3.83a
Tr4	2.57	2.9	3.40a	3.64a	3.68a	3.78a
Tr5	2.17	3.38	3.07b	3.59a	3.68a	3.81a
F-test	ns	ns	*	*	*	*
CV	8.7	8.48	9.66	5.86	3.68	3.22

ความยาวใบของกุยช่ายหลังจากฉีดอะมิโนปลาทะเลพบว่าสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 เช่นเดียวกับลักษณะความกว้างใบ โดยพบว่าสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างการได้รับอะมิโนปลาทะเลกับไม่ได้รับอะมิโนปลาทะเลดังตารางที่ 3 โดยการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 1.00 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความยาวใบมากที่สุดเท่ากับ 30.16 เซนติเมตร รองลงมาคือการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 0.50, 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร โดยมีค่าเท่ากับ 29.55 27.65 และ 26.76 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความยาวใบกุยช่ายหลังจากฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลที่ระดับต่าง ๆ

	ความยาวใบ (เซนติเมตร)					
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6
Tr1	9.59	10.91	11.53b	17.35b	19.85b	24.73b
Tr2	10.25	12.68	14.56a	19.55a	24.96a	29.55a
Tr3	10.53	12.93	15.48a	20.98a	25.75a	30.16a
Tr4	11.63	11.45	14.95a	20.91a	23.53ab	27.65ab
Tr5	12.78	11.98	14.05a	19.03ab	22.71ab	26.76ab
F-test	ns	ns	*	*	*	*
CV	6.25	4.43	3.85	1.12	3.1	9.35



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของกุยช่ายในแปลง

สรุปผล (Conclusion)

หลังจากนั้นฉีดอะมิโนปลาทะเลในรูปแบบน้ำฉีดพ่นทางใบแก่กุยช่ายในสัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป โดยจะมีการฉีดสัปดาห์ละ 2 ครั้ง สำหรับการแบ่งระดับความเข้มข้นของกรดอะมิโนปลาทะเลเป็น 5 ความเข้มข้น ประกอบด้วย 0.00, 0.50, 1.00 1.50 และ 2.00 มิลลิลิตรต่อลิตร พบว่าความสูงต้นพบว่าหลังจากฉีดอะมิโนปลาทะเลพบว่าสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 ส่วนลักษณะความกว้างใบและความยาวใบพบความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 โดยการได้รับอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 1.00 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความกว้างใบ และความยาวใบมากที่สุดเท่ากับ 3.83 มิลลิเมตร และ 30.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลในพืชหลายชนิดแต่มีระดับความเข้มข้นต่างกันเช่นการทดลองฉีดอะมิโนปลาทะเลในกระเจียวเขียว พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ที่ 3.00 การฉีดพ่นอะมิโนปลาทะเลมีความเหมาะสมอยู่ที่ 3.00

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้

สถานที่ในการทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณบริษัท ปลาณีตฟาร์ม จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ผลิตภัณฑ์สารสกัดอะมิโนปลาทะเลที่ใช้ในการทดลอง และโครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยโครงการวิจัยเงินรายได้มหาวิทยาลัยทักษิณ กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประเภททุนวิจัยเร่งรัด (Quick Win) ขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- สรพงค์ เบญจศรี. (2566). อิทธิพลของสารสกัดอะมิโนปลาทะเลต่อผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร. 7(2), 115-126.
- Kim, S., K. Park, J. Kim, I. Jeong, M. Byun, J. Park, S. Yee, K. Kim, J. Rhim, K. Yamada & K. Seo. (2008). Thiosulfinates from *Allium tuberosum* L. Induce apoptosis via caspase-dependent and – independent pathways in PC-3 human prostate cancer cells. Bioorg.Med. Chem.Lett.,18, 199-204.
- Lee J., H. Yang, K. Park, J. Kim, M. Lee, I. Jeong, K. Shim, Y. Kim, K. Yamada & K.Seo. (2009). Mechanisms of thiosulfates from *Allium tuberosum* L.-induced apoptosis in HT-29 human colon cancer cells. Toxicology Letters 188, 142-147.
- Yabuki, Y., Mukaida, Y., Saito, Y., Oshima, K., Takahashi, T., Muroi, E., Hashimoto, K. & Uda, Y. (2010). Characterization of volatile sulphur-containing compounds generated in crushed leaves of Chinese chives (*Allium tuberosum* Rottler). Food Chemistry 120, 343–348.

การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐาน ทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Technology Testing to Increase Efficiency of Juice Cane Production using Good Agricultural Practice for Plant in Lower Northeastern Region

ปริยพัชร ทองมัน^{1,8*} จิรัชญาพร รณเรืองฤทธิ์^{2,8} งามพิศ สุดเสนห์^{3,8} พักตร์ทิพา เดขพละ^{4,8} อนุชา เหลาเคน^{5,8}
อัญชลี ม่านทอง^{6,8} ศักดินันท์ จันทคณานุรักษ์^{7,8} ไพฑูรย์ บุปผาดำ⁹ สุชาติ แก้วกมลจิต^{2,8} โสภิตา สมคิด⁸
Pariyaphat Thongman^{1,8} Jiraschayaporn Ronruangrit^{2,8} Ngampis Sudsane^{3,8} Phaktipha
Detphala^{4,8} Anucha Laoken^{5,8} Unchalee Manthong^{6,8} Sakdinant Chantakananuruk^{7,8} Phaitun
Bupphada⁹ Suchat Kaewkamonjit^{2,8} and Sopita Somkid⁸

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ จ.อำนาจเจริญ 37000

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด 45000

⁴ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร จ.ยโสธร 35130

⁵ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44000

⁶ ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.ศรีสะเกษ 33140

⁷ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ จ.บุรีรัมย์ 31000

⁸ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จ.อุบลราชธานี 34190

⁹ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

¹ Amnat Charoen Agricultural Research and Development Center, Amnat Charoen, 37000

² Surin Agricultural Research and Development Center, Surin, 32000

³ Roi Et Agricultural Research and Development Center, Roi Et, 45000

⁴ Yasothon Agricultural Research and Development Center, Yasothon, 35130

⁵ Mahasarakham Agricultural Research and Development Center, Mahasarakham, 44000

⁶ Phusing Royal Agricultural Development Center, Sisaket, 33140

⁷ Buriram Agricultural Research and Development Center, Buriram, 31000

⁸ Office of Agricultural Research and Development 4, Ubonratchathani, 34190

⁹ Horticulture Research Institute, Bangkok, 10900

* Corresponding author: Email: pryp.bf@gmail.com, Tel: 0910136261

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำปลอดภัยตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (Good Agricultural Practices: GAP) ให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และขยายผลสร้างเครือข่ายผู้ผลิตอ้อยคั้นน้ำที่มีคุณภาพและปลอดภัย ส่งเสริมการเชื่อมโยงตลาดและการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า ดำเนินการ ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด การทดสอบในปีที่ 2 เป็นการทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันผล เพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และนำไปขยายผลสู่เกษตรกรในปีต่อไป พบว่า 1) การปลูกอ้อยคั้นน้ำในจังหวัดสุรินทร์การปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.4 เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 2) จังหวัดอำนาจเจริญ ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.1 เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการตามวิธีของเกษตรกร และ 3) จังหวัดร้อยเอ็ด ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 37.3 เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ศรีสำโรง 1

คำสำคัญ อ้อยคั้นน้ำ ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยชีวภาพจีพีอาร์-ทรี

Abstract

Technology Testing to Increase Efficiency of Juice Cane Production using Good Agricultural Practice for Plant in Lower Northeastern Region. The objective of the project is to test technology to increase the production efficiency of safe sugarcane juicing. According to Good Agricultural Practices for Food Crops (Good Agricultural Practices: GAP) to obtain technology that is appropriate for the conditions of the lower northeastern region. and is accepted by farmers. and expand the results by creating a network of quality and safe sugarcane juice producers. Implemented in 3 provinces: Surin, Amnat Charoen and Roi Et provinces. The second year is a repeat test to confirm the results. To select appropriate technology and to expand the results to farmers in the following year. It was found that 1) Growing juiced sugarcane in Surin Province, growing juiced sugarcane variety Sri Samrong 1 together with the use of production management technology according to recommendations of the Department of Agriculture. There was 15.4 percent increase when compared to the Suphanburi 50 variety. 2) Amnat Charoen Province area. Planting Suphan Buri 50 sugarcane variety in conjunction with using Production technology according to the recommendations of the Department of Agriculture. There was 27.1 percent increase in the production of juiced sugar cane when compared to growing and managing according to farmers' methods and 3) provincial areas. Roi Et grows Suphan Buri 50 sugarcane variety along with using production management technology according to the recommendations of the Department of Agriculture. There was 37.3 percent increase in the yield of juiced sugarcane when compared to the Sri Samrong 1 variety.

Keywords: Juice cane, Fertilizer based on soil analysis, Bio-fertilizer PGPR-III

บทนำ (Introduction)

อ้อยคั้นน้ำ เป็นพืชที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก เนื่องจากอุตสาหกรรมอ้อยคั้นน้ำพร้อมดื่มมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีการปลูกกระจายทั่วทุกภาคของประเทศ เพื่อนำมาผลิตเป็นน้ำอ้อยสดบริโภคภายในประเทศ และน้ำอ้อยพาสเจอร์ไรส์เพื่อจำหน่ายต่างประเทศ นอกจากนี้อ้อยคั้นน้ำยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด เช่น ไชรป์ น้ำอ้อยผง น้ำอ้อยก้อน เป็นต้น พันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2539 จึงได้มีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุ์ที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่และให้ผลผลิตสูง เพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสเลือกปลูก และในปี 2562 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ คือ พันธุ์ศรีสำโรง 1 ซึ่งยังไม่เคยมีการปลูกทดสอบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมาก่อน

อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตน้ำอ้อยเฉลี่ย 5,647 ลิตร/ไร่ เปอร์เซ็นต์ทึบ 38.1 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำ

พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ร้อยละ 14 และ 13 ตามลำดับ มีความหวาน 19.1 องศาบริกซ์ ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และมีกลิ่นหอม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.47 ตัน/ไร่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ร้อยละ 14 ตามลำดับ มีความหวานเฉลี่ย 13.69 ซีซีเอส และให้ผลผลิตน้ำตาล 2.53 ตันซีซีเอส/ไร่ ด้านทานโรคเส้ดำและโรคเหี่ยวเน่าแดงปานกลาง ลักษณะลำต้นค่อนข้างนึ่ง สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายทั้งจากการคั้นน้ำ การเคี้ยว หรือส่งเป็นอ้อยโรงงาน โดยในอ้อยคั้นน้ำจะมีเปอร์เซ็นต์ที่บสูง น้ำอ้อยมีสีสวย และมีกลิ่นหอม รวมทั้งยังสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น การทำอ้อยยบ อ้อยกะทิ อ้อยผง ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับอ้อยได้ พื้นที่แนะนำให้ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 คือ ในเขตภาคเหนือตอนล่าง (กรมวิชาการเกษตร, 2565)

อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2539 ได้มาจากการ ผสมเปิดของอ้อยพันธุ์ SP 074 ซึ่งมาจาก Sao Paulo ประเทศบราซิล โดยปลูกรวบรวมที่แปลงพันธุ์อ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ดำเนินการตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2533-2538 ลักษณะประจำพันธุ์ ใบมีขนาดใหญ่ ปลายใบโค้ง ลำต้นสีเขียวอมเหลือง รสชาติหวานหอม แตกกอดี ปล้องมีรูปร่างทรงกระบอกค่อนข้างยาว ไม่มีร่องเหนือตา ตามีรูปร่างกลม วงเจริญสีเหลืองและนูนข้อโปน มีการออกดอกบ้างในอ้อยต่อ ช่วงเดือนธันวาคม อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ 8 เดือน มีความทนทานต่อโรคเส้ดำโรคใบขาว และโรคลำต้นเน่าแดง พบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยน้อย ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเด่น คือ ผลผลิตน้ำอ้อยสูง 4,913 ลิตรต่อไร่ น้ำอ้อยสดมีความหวาน 16.1 บริกซ์ แตกกอดี จำนวน ลำต่อไร่สูง 12,198 ลำ สูงกว่าพันธุ์สิงคโปร์ 91 เปอร์เซ็นต์ สามารถไว้ต่อได้โดยไม่ต้องปลูกใหม่ทุกปี พื้นที่แนะนำปลูกได้ในทุกสภาพแวดล้อม และปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดีโดยเฉพาะในเขตภาคกลาง และภาคตะวันตกที่เป็นแหล่งปลูกอ้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์-ทรีประกอบด้วย แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Azospirillum brasilense* และ *Gluconacetobacter diazotrophicus* ที่สามารถตรึงไนโตรเจน ละลายธาตุอาหารที่ตรึงอยู่ในดิน และสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช คล้าย ไอเอเอ (IAA) โดยแบคทีเรียเหล่านี้ สามารถตรึงไนโตรเจนเพิ่มรูปที่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดในดิน ส่งเสริมการเจริญของรากอ้อย จึงสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก ทำให้เพิ่มการดูดน้ำปุ๋ย เหมาะสำหรับการใช้ในการปลูกอ้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2559)

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้ทำการทดสอบอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 เปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์และร้อยเอ็ด ส่วนในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญเป็นการทดสอบเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบกับวิสาหกิจโดยใช้อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำไปแนะนำเกษตรกรต่อไป นอกจากการเลือกใช้พันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ปัจจัยอื่น ๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพอ้อยคั้นน้ำ คือ การจัดการดินปุ๋ยและการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสม โดยการนำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการปรับใช้ให้เกิดชุดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเมื่อได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรแล้วจึงนำมาถ่ายทอดสู่เกษตรกรในพื้นที่ที่มีระบบภูมินิเวศคล้ายคลึงกัน เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจนำไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเอง ขยายผลสู่ชุมชนอื่นและสร้างเครือข่ายผู้ผลิตอ้อยคั้นน้ำ ส่งเสริมให้เกษตรกรรวมกลุ่มผลิต แปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า และเชื่อมโยงตลาด เพื่อให้ชุมชนมีความเข้มแข็ง และมีความยั่งยืนในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การทดลองนี้เป็นการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุ์ การจัดการดินปุ๋ย และการจัดการศัตรูพืช ในระบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) ดำเนินการในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด ขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเป็นชุมชนที่มีการรวมกลุ่มประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีความสนใจปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อเพิ่มรายได้ เช่น กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแปลงใหญ่ กลุ่มเครือข่าย ศพก. เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 ประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ได้แก่ สำนักงานเกษตร องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เพื่อประชุมชี้แจงโครงการ แจกกลุ่มเกษตรกรที่มีความสนใจจะผลิตอ้อยคั้นน้ำเข้าร่วมรับฟังรายละเอียดการดำเนินงานโครงการ ประโยชน์ที่เกษตรกรจะได้รับ ข้อปฏิบัติของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ และรับฟังความคิดเห็นของเกษตรกร จากนั้นจึงรับสมัครเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการ

ขั้นตอนที่ 3 คัดเลือกเกษตรกรร่วมทดสอบและร่วมวางแผนการทดสอบ จากนั้นจัดทำแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำในพื้นที่เกษตรกรตามขั้นตอนที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน ขณะดำเนินการวิจัยมีการติดตามประเมินผลเป็นระยะ เพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการทดสอบร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เกษตรกร คณะนักวิจัย เจ้าหน้าที่หน่วยงานในพื้นที่ เพื่อนำผลที่ได้จากการประเมินไปใช้ในการกำหนดคำแนะนำและเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร รวมทั้งประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีด้วยแบบสอบถาม

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง ปลูกแบบแปลงใหญ่ทดลองแบบ 2 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. จังหวัดสุรินทร์และจังหวัดร้อยเอ็ด

- กรรมวิธีทดสอบ : ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ฟิซีฟิอาร์-ทรี การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- กรรมวิธีเกษตรกร : ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ใส่ปุ๋ยและการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร

2. จังหวัดอำนาจเจริญ

- กรรมวิธีทดสอบ : ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ฟิซีฟิอาร์-ทรี การปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- กรรมวิธีเกษตรกร : ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ใส่ปุ๋ยและการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลองการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ฟิซีฟิอาร์-ทรี

ในดินที่มีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 1.5 % ในช่วงเตรียมดินให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 ตันต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-ทรีรองพื้นพร้อมปลูก (ฟิซีฟิอาร์-ทรีอัตรา 1 กก./ปุ๋ยเคมี 50 กก.) ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับอ้อย

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์ดิน	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ		
		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	
อินทรีย์วัตถุ (%)	น้อยกว่า 0.75	27 (21*)	27 (18*)	กิโลกรัม N/ไร่
	0.75 – 1.50	15	18	กิโลกรัม N/ไร่
	1.50 – 2.25	12	15	กิโลกรัม N/ไร่
	มากกว่า 2.25	6	9	กิโลกรัม N/ไร่
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	น้อยกว่า 7	9	9	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	7 – 30	6	6	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	มากกว่า 30	3	3	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	น้อยกว่า 60	18	18	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่
	60 – 90	12	12	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่
	มากกว่า 90	6	6	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่

* อัตราปุ๋ยภายในวงเล็บ () หมายถึง กรณีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือวัสดุอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่
ที่มา : กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2561

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลดิน : วิเคราะห์คุณสมบัติ และความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อน และหลังปลูกพืช
 - เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% OM) ปริมาณไนโตรเจน (% N) ฟอสฟอรัส (P₂O₅) ที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม (K₂O) ที่แลกเปลี่ยนได้ ธาตุอาหารรอง ได้แก่ Ca Mg S และค่าความต้องการปูน (LR)
 - วิเคราะห์สมบัติทางด้านฟิสิกส์และเคมีอื่นประกอบ เช่น ปฏิกริยารด-ต่าง (pH) เนื้อดิน (soil texture)
- ข้อมูลพืช : สุ่มเก็บข้อมูล 4 จุด พื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตรต่อจุด
 - ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต
 - อายุ 6 เดือน (จำนวนกอต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่ และสุ่มเก็บความสูง 10 ลำต่อจุด)
 - ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (เก็บข้อมูลเมื่ออ้อยอายุ 8 เดือน หลังปลูก)
 - น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่
 - ความยาวลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ นับจำนวนปล้องต่อลำ (สุ่มเก็บข้อมูล 10 ลำต่อจุด)
 - วัดปริมาณน้ำอ้อยสด และวัดค่าความหวานของน้ำอ้อยสดด้วย Hand Refractometer (สุ่มเก็บข้อมูล 10 ลำต่อจุด)
 - คุณภาพน้ำคั้น (สี รสชาติ กลิ่นหอม) นำน้ำคั้นอ้อยไปแช่ในตู้เย็นค้างไว้ 1 คืน สำหรับไว้ชิมน้ำอ้อย หลังค้ำ 1 คืน ถ่ายรูป เทียบสีน้ำคั้นโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน และชิมโดยใช้ผู้ชิมทั้งชานาญอย่างน้อย 10 คน บันทึกข้อมูลตามแบบทดสอบการชิม
- ข้อมูลด้านกายภาพ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว พิกัดแปลง อุณหภูมิ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน
- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิตและรายได้ กำไรสุทธิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์ yield gap analysis หาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน Benefit Cost Ratio (BCR) และประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ผลการดำเนินงานปีที่ 1 (2565)

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐาน GAP ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ อานาจเจริญ และร้อยเอ็ด จัดทำแปลงทดสอบตามกรรมวิธีและตามแผนการปฏิบัติงานในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดละ 5 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ รวม พื้นที่ 15 ไร่ ปลูกอ้อยคั้นน้ำ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2564 - มกราคม 2565 ทั้งนี้ช่วงเวลาปลูกจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากส่วนใหญ่ปลูกแบบอาศัยความชื้นในดินและน้ำฝน

ผลการทดสอบในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.35 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 25 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5,075 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 8.96 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 24 บริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4,674 ลิตรต่อไร่ ส่วนในจังหวัด อานาจเจริญ พบว่ากรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.46 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 10.5 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 3,163 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 7.44 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 9.58 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 2,007 ลิตรต่อไร่ ขณะที่จังหวัดร้อยเอ็ด กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.13 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 19.8 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 3,955 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 12.02 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 21.59 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4,065 ลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 2) ทำการเก็บเกี่ยวประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จังหวัดสุรินทร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 10,309 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,500 บาทต่อตัน มีรายได้ 32,709 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 22,400 บาทต่อไร่และให้ค่า BCR 2.94 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 8,613 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,500 บาทต่อตัน มีรายได้ 31,363 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 22,750 บาทต่อไร่และมีค่า BCR 3.13 ในจังหวัดอานาจเจริญพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 13,285 บาทต่อไร่ ราคาขาย 4,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 41,813 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 28,528 บาทต่อไร่และมี BCR 3.15 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 12,367 บาทต่อไร่ ราคาขาย 4,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 29,773 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 17,407 บาทต่อไร่และมี BCR 2.41 ส่วนจังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 15,066 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 25,110 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 19,980 บาทต่อไร่และมี BCR 2.54 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 13,450 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 40,900 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 33,516 บาทต่อไร่และมี BCR 3.81 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ รายได้สุทธิ และ BCR เฉลี่ย 33,211 23,636 และ 2.88 ตามลำดับ และกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 34,012 24,558 และ 3.12 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิต ค่าความหวาน และปริมาณน้ำอ้อยสด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2565

จังหวัด	พันธุ์ที่ปลูก		ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ค่าความหวาน (°Brix)		ปริมาณน้ำอ้อยสด (ลิตร/ไร่)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สุรินทร์	ศรีสำโรง 1	สุพรรณบุรี 50	9.35	8.96	25	24	5,075	4,647
อำนาจเจริญ	สุพรรณบุรี 50	สุพรรณบุรี 50	10.46	7.44	10.5	9.58	3,163	2,007
ร้อยเอ็ด	ศรีสำโรง 1	สุพรรณบุรี 50	6.13	12.02	19.8	21.59	3.955	4,065

ตารางที่ 3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์ แปลงทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2565

จังหวัด	ต้นทุน (บาท/ไร่)		ราคา (บาท/ตัน)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สุรินทร์	10,309	8,613	3,500	3,500	32,709	31,363	22,400	22,750	2.94	3.13
อำนาจเจริญ	13,285	12,367	4,000	4,000	41,813	29,773	28,528	17,407	3.15	2.41
ร้อยเอ็ด	15,066	13,450	3,000	3,000	25,110	40,900	19,980	33,516	2.54	3.81

จากผลการทดลองปีที่ 1 ในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ทั้ง 2 กรรมวิธีมีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่างกันเพียงเล็กน้อย จากการประเมินความพึงพอใจพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจ และเลือกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ไปทดสอบจัดทำแปลงขยายผลในปี 2566 ขณะที่จังหวัดอำนาจเจริญพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนัสด ปริมาณน้ำอ้อยสด รายได้สุทธิ และ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีการผลิตอ้อยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร นำไปจัดทำแปลงขยายผลในปี 2566 ส่วนจังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนัสด ปริมาณน้ำอ้อยสด รายได้สุทธิ และ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ เกษตรกรจึงเลือกอ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 ไปทดสอบจัดทำแปลงต้นแบบในปี 2566 อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ร่วมทดสอบมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการผลิต และการจัดการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟาร์-ทรี เนื่องจากสามารถลดต้นทุนได้ จึงเลือกไปจัดทำแปลงขยายผลร่วมกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในปี 2566

ผลการดำเนินงานปีที่ 2 (2566)

เป็นการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำในแปลงอ้อยต่อ 1 ในแปลงเดิม โดยมีกรรมวิธีและวิธีปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกับปีที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐาน GAP ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด โดยดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ขยายผล และสร้างเครือข่ายผู้ผลิตอ้อยคั้นน้ำแบบครบวงจร โดยนำเทคโนโลยีที่ได้จากการทดลองที่ในปีที่ 1 ได้แก่ พันธุ์อ้อยคั้นน้ำ การจัดการปุ๋ย และการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ ดำเนินการขยายผลจำนวน 3 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ รวมพื้นที่ 3 ไร่ และถ่ายทอดสู่เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายโดยการฝึกอบรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านแปลงต้นแบบ สร้างเครือข่ายและขยายผลสู่กลุ่มเกษตรกร/ชุมชน

พร้อมทั้งส่งเสริมให้กลุ่มสมาชิกเครือข่ายรวมกลุ่มกันผลิต แปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า และเชื่อมโยงตลาด ผลการทดลองพบว่า จังหวัดสุรินทร์ กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.35 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 24 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 2,710 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 4.32 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 23 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 2,004 ลิตรต่อไร่ จังหวัดอำนาจเจริญพบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.66 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 12.2 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 3,884 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 7.23 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 11.1 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 3,424 ลิตรต่อไร่ ส่วนจังหวัดร้อยเอ็ด กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.37 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 18.2 บริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 2,367 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 9.48 ตันต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 19.7 บริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 3,147 ลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 4) การประเมินผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จังหวัดสุรินทร์พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 10,079 บาทต่อไร่ ราคาขาย 5,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 31,761 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 21,682 บาทต่อไร่และให้ค่า BCR 3.23 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 8,477 บาทต่อไร่ ราคาขาย 5,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 21,600 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 13,123 บาทต่อไร่และมีค่า BCR 2.57 จังหวัดอำนาจเจริญพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 7,727 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,500 บาทต่อตัน มีรายได้ 33,822 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 26,096 บาทต่อไร่และมี BCR 4.37 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 8,297 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,500 บาทต่อตัน มีรายได้ 25,324 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 17,028 บาทต่อไร่และมี BCR 3.05 ส่วนจังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 5,609 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 22,116 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 16,507 บาทต่อไร่และมี BCR 4.00 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ย 8,284 บาทต่อไร่ ราคาขาย 3,000 บาทต่อตัน มีรายได้ 28,452 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 20,168 บาทต่อไร่และมี BCR 3.40 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ รายได้สุทธิ และ BCR เฉลี่ย 29,233 21,428 และ 3.87 ตามลำดับ และกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้ รายได้สุทธิ และ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 25,125 16,773 และ 3.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิต ค่าความหวานและปริมาณน้ำอ้อยสด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2566 (อ้อยต่อ 1)

จังหวัด	ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ค่าความหวาน (°Brix)		ปริมาณน้ำอ้อยสด (ลิตร/ไร่)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สุรินทร์	6.35	4.32	24.0	23.0	2,710	2,004
อำนาจเจริญ	9.66	7.23	12.2	11.1	3,884	3,424
ร้อยเอ็ด	7.37	9.48	18.2	19.7	2,367	3,147

ตารางที่ 5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์ แปลงทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำ ตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2566 (อ้อยต่อ 1)

จังหวัด	ต้นทุน (บาท/ไร่)		ราคา (บาท/ตัน)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สุรินทร์	10,079	8,477	5,000	5,000	31,761	21,600	21,682	13,123	3.23	2.57
อำนาจเจริญ	7,727	8,297	3,500	3,500	33,822	25,324	26,096	17,028	4.37	3.05
ร้อยเอ็ด	5,609	8,284	3,000	3,000	22,116	28,452	16,507	20,168	4.00	3.40

ส่วนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ขยายผล และสร้างเครือข่ายผู้ผลิตอ้อยคั้นน้ำแบบครบวงจร โดยดำเนินการจัดทำแปลงขยายผล ในแปลงเกษตรกร 3 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด จำนวน 3 แปลง พื้นที่ 3 ไร่ ผลการดำเนินการในจังหวัดสุรินทร์ทำการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ให้ผลผลิตน้ำหนกอ้อยสดเฉลี่ย 8.81 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4,495 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ในจังหวัดอำนาจเจริญให้ผลผลิตน้ำหนกอ้อยสดเฉลี่ย 15.07 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4,877 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในจังหวัดร้อยเอ็ดให้ผลผลิตน้ำหนกอ้อยสดเฉลี่ย 11.27 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4,856 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6) ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าเกษตรกรจังหวัดสุรินทร์มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 32,631 บาทต่อไร่ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.85 เกษตรกรจังหวัดอำนาจเจริญมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 39,978 บาทต่อไร่ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 4.13 เกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 11,411 บาทต่อไร่ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.28 (ตารางที่ 7) ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี หัวข้อเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2566 ณ ศาลาอเนกประสงค์บ้านระลม หมู่ที่ 3 ตำบลโคกยาง อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ มีเกษตรกรเข้าร่วม 30 ราย จังหวัดอำนาจเจริญดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ ในขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำปลอดภัยที่เหมาะสม การสาธิตการผลิตและการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชอ้อยคั้นน้ำการตรวจรับรองมาตรฐาน GAP พืช สาธิตการคั้นน้ำอ้อยคั้นน้ำ และแปรรูปผลิตภัณฑ์แนวทางการตลาด เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2566 ณ ศูนย์เรียนรู้เกษตรแบบผสมผสาน หมู่ที่ 5 ตำบลน้ำปลีก อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ มีเกษตรกรเข้าร่วม 30 ราย และจังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการ ในขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำปลอดภัยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ การสาธิตการผลิตและการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชอ้อยคั้นน้ำการตรวจรับรองมาตรฐาน GAP พืช การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการสาธิตการคั้นน้ำอ้อยคั้นน้ำ เมื่อวันที่ 5 กันยายน 2566 ณ ศาลาประชาคมบ้านโพธิ์ร้อยต้น ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอพนมทอง จังหวัดร้อยเอ็ด เกษตรกร จำนวน 30 ราย

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต อ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2566

จังหวัด	ความยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ปริมาณน้ำอ้อยสด (ลิตร/ไร่)	ค่าความหวาน (°Brix)
สุรินทร์	216	3.9	5,800	8.81	4,495	24.0
อำนาจเจริญ	240	1.5	7,175	15.07	4,877	15.0
ร้อยเอ็ด	208	3.5	9,800	11.27	4,856	20.5

ตารางที่ 7 ข้อมูลค่าเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์ แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อำนาจเจริญ และ ร้อยเอ็ด ปี 2566

จังหวัด	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ราคาขาย (บาท/ตัน)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
สุรินทร์	11,434	5,000	44,065	32,631	3.85
อำนาจเจริญ	12,760	3,500	52,738	39,978	4.13
ร้อยเอ็ด	8,929	3,000	20,340	11,411	2.28

สรุปผล (Conclusion)

ปีที่ 1 (2565) ในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับฟิสิกซ์-ทรี คูแลร์กษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่าเฉลี่ยผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 (กรมวิชาการเกษตร, 2565) แต่แตกต่างกับพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งพบว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ดูแลตามกรรมวิธีของเกษตรกร มีค่าเฉลี่ยผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด รายได้สุทธิ และ BCR สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ส่วนในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับฟิสิกซ์-ทรี คูแลร์กษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่าเฉลี่ยผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด รายได้สุทธิ และ BCR สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ดูแลตามกรรมวิธีของเกษตรกร

ปีที่ 2 (2566) การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด พบว่า ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สามารถปลูกอ้อยคั้นน้ำได้ทั้งพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์ศรีสำโรง 1 เนื่องจากให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากกว่า 1 แต่การยอมรับพันธุ์อ้อยคั้นน้ำแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ มีความพึงพอใจและยอมรับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านรสชาติ นอกจากนั้นยังให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสดสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนเกษตรกรในจังหวัดอำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด มีความพึงพอใจและยอมรับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เนื่องจากมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวมากกว่า ทำให้มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสดสูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1 เกษตรกรมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านรสชาติ และด้านเทคโนโลยี

การผลิตพบว่าเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีการผลิตการผลิตอ้อยคั้นน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี และป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานโดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เช่น สารชีวอินทรีย์ สารสกัดสมุนไพร ชีววิธี วิธีเขตกรรม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การทดลองนี้อยู่ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ซึ่งได้รับการจัดสรรงบประมาณการวิจัยเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) จากกองทุนส่งเสริม ววน. สกสว. ผู้วิจัยขอขอบคุณแหล่งเงินทุนสนับสนุนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

กรมวิชาการเกษตร. (2553). คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 2. หน้า122.

กรมวิชาการเกษตร. (2559, มิถุนายน). ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี (อ้อย).

<https://www.doa.go.th/share/showthread.php?tid=1287>.

กรมวิชาการเกษตร. (2563 มีนาคม). ข้อมูลพันธุ์พืชรับรอง พันธุ์พืชแนะนำ และสิ่งประดิษฐ์ .

<http://doa.go.th/cv/view.php?id=143>.

กรมวิชาการเกษตร. (2565). พันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ ปี 2561-2565. หน้า137.

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. (2561). การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตอ้อย.

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

การเจริญเติบโตและผลตอบแทนของไม้พุ่มกินใบที่ปลูกแซมในสวนสะตอในภาคใต้ The Growth and Yield of Leaf-Eating Shrubs Planted Intercropped in *P. speciosa* (*Parkia speciosa*) Plantations in the Southern Region of Thailand

สุมาลี ศรีแก้ว¹ สุธีรา ถาวรรัตน์² ฉัตรชัย กิตติไพศาล¹ และ สุกัญญา นนทะลี^{1*}
Sumalee Srikaew¹, Sutheera Thawornrat² Chatchai Kittipaisarn¹ and Sukanya Nonthalee^{1*}

¹ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จังหวัดตรัง 92150

² สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84160

¹ Trang Horticultural Research Center, Trang 92150

² Office of Agricultural Research and Development, Area 7, Surat Thani 84160

* Corresponding author: Email: sukanyabow002@gmail.com, Tel: 082-1168014

บทคัดย่อ

การปลูกไม้พุ่มกินใบ 5 ชนิด ได้แก่ มันปู (*Glochidion wallichianum* Muell Arg) ผักหวานช้าง (*Claoxylon longifolium* (Blume) Endl. ex Hassk) มะกอกป่า (*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz) หมุยหอม (*Clausena cambodiana* Guill) และผักเหลียง (*Gnetum gnemon*) แซมระหว่างแถวต้นสะตอ (*Parkia speciosa*) เพื่อศึกษาผลผลิต ผลตอบแทน และผลกระทบของพืชแซม ระหว่างปี 2565-2667 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่าหลังปลูกไม้พุ่มกินใบเป็นเวลา 2 ปี มันปูมีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ มีขนาดลำต้น 46.09 มม. ความสูง 165.63 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 118 ซม. และมีน้ำหนักของยอดสด 200.14 ก./ยอด ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอตลอดทั้งปี รองลงมา คือ ผักหวานช้าง มะกอกป่า หมุยหอม และผักเหลียง เมื่อเก็บผลผลิตรวมจำนวน 20 ครั้ง พบว่ามันปูให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด 2,227.20 กก./ไร่ รองลงมา คือ ผักหวานช้าง มะกอกป่า หมุย และผักเหลียง ให้น้ำหนักผลผลิต 1,382.40, 780.80, 691.20 และ 678.40 กก./ไร่ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตรวมสองปีเท่ากันที่ 44,315 บ./ไร่ มันปูให้รายได้ปีที่สองสูงที่สุด 89,088 บ. รองลงมาคือผักหวานช้าง (82,944), มะกอกป่า (50,752), หมุย (34,560) และผักเหลียง (37,312) บ. ตามลำดับ โดยอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 2.01, 1.87, 1.15, 0.78 และ 0.84 เท่า ตามลำดับ ดังนั้นไม้พุ่มกินใบที่เหมาะสมปลูกในสวนสะตอ คือ มันปูและผักหวานช้าง

คำสำคัญ : ไม้พุ่มกินใบ, การเจริญเติบโต, การให้ผลผลิต, รายได้

Abstract

Five types of leaf-eating plants are Lime Berry (*Clausena cambodiana* Guill), Mun Pu. (*Glochidion wallichianum* Muell. Arg.), Hog Plum (*Spondias pinnata* (L. f.) Kurz), Phak Wan Chang (*Claoxylon longifolium* (Blume) Endl. ex Hassk.), and Baegu (*Gnetum gnemon*). They were interplanted between rows of bitter beans (*Parkia speciosa* Hassk.) to study the yield, returns, and effects of interplanting plants when the operation was carried out from 2022 to 2024 at Trang Horticultural Research Center. *G. wallichianum* produces maximum and consistent yield throughout the year followed by *C. longifolium*, *S. pinnata*, *C. cambodiana*, and *G. gnemon*, respectively. Total production of 20 times found that *G. wallichianum* product weight maximum at 2,227.20 kg/rai. followed by *C. longifolium*, *S. pinnata*, *C. cambodiana*, and *G. gnemon* were 1,382.40, 780.80, 691.20, and 678.40 kg/rai, respectively. Total production costs for two years are the same at 44,315 baht/rai. *G. wallichianum* with the highest income in the second year at 89,088 baht/rai followed by *C. longifolium* (82,944), *S. pinnata* (50,752), *C. cambodiana* (34,560), and *G. gnemon* (37,312) baht/rai, respectively. The cost-benefit ratios were 2.01, 1.87, 1.15, 0.78, and 0.84 times, respectively. Benefit Cost Ratio (BCR) were 2.01, 1.87, 1.15, 0.78, and 0.84 times, respectively. Therefore, *G. wallichianum* and *C. longifolium* are leaf-eating plants suitable for companion planting with *P. speciosa*.

Keywords: leaf-eating shrub, *Glochidion wallichianum* MuellArg, Income, Rate of return on cost.

บทนำ (Introduction)

สะตอเป็นพืชพื้นเมืองและผักยืนต้นเศรษฐกิจสำคัญของภาคใต้ ปัจจุบันมีคนนิยมบริโภคจำนวนมาก ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติจึงนับเป็นพืชที่มีศักยภาพทางการตลาดสูง สะตอเป็นพืชที่มีลำต้นสูงและทรงพุ่มขนาดใหญ่ ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 8-10 เมตร พื้นที่ 1 ไร่ปลูกได้ 16-25 ต้น ทั้งนี้สะตอมีเรือนยอดที่โปร่งและใบเล็กปริมาณแสงสามารถส่องได้ถึงโคนต้น ซึ่งมีพื้นที่ว่างและแสงเพียงพอในการปลูกพืชแซมเพื่อเพิ่มรายได้ พืชแซมนั้นมีหลากหลายประเภทแต่ปัจจัยที่ควรพิจารณา คือ ความเหมาะสมของพืชแซมกับสภาพภูมิอากาศ ความเข้ากันได้กับพืชหลัก ความต้องการของตลาด แรงงาน เงินทุน แหล่งน้ำ และความสามารถของตัวเกษตรกร รวมทั้งความคุ้มค่าทางการเงินของการลงทุนปลูกพืชแซมในระยะยาว การเลือกปลูกพืชแซมที่เหมาะสมส่งผลมีรายได้เพิ่ม ลดปัญหาวัชพืช ลดการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดินไปโดยเปล่าประโยชน์ เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เต็มที่ได้เต็มที่ ช่วยอนุรักษ์ดิน และยังจะทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหารที่ยั่งยืน ภาคใต้นับเป็นภาคที่มีการรับประทานผักมากและเป็นวัฒนธรรมการกินที่เป็นเอกลักษณ์ โดยทานคู่กับอาหารพื้นถิ่นเพื่อช่วยเสริมรสชาติและยังเพิ่มคุณค่าของอาหาร ด้วยผักมีคุณค่าทางโภชนาการ วิตามิน และสารต้านอนุมูลอิสระ จึงช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ ทั้งด้านการป้องกัน และรักษาโรคความเสื่อมของร่างกาย (นิศารัตน์ ศิริวัฒนเมธานนท์, 2556) รวมทั้งเป็นแหล่งของเส้นใยซึ่งช่วยทำให้ร่างกายขับถ่ายอุจจาระได้เร็วขึ้น ท้องไม่ผูก ช่วยป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ ทำให้การดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดช้าลง ส่งผลให้ลดระดับ

การใช้อินชูลิน และลดระดับคอเลสเตอรอล ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งจากรายงานผลการวิจัยพบว่า มันปู หมุย ผักเหลียง และมะกอกป่า มีเส้นใยอาหารสูง คือ 16.70, 14.20, 8.80 และ 7.20 มิลลิกรัม/น้ำหนักของส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ตามลำดับ (สายพิน โขติวิเชียร, 2561)

จากการสำรวจและสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกผักยืนต้นในพื้นที่จังหวัดตรัง ปี 2565 รวม 4 อำเภอ ได้แก่ สิเกา รัชฎา นาโยง และย่านตาขาว พบว่า เกษตรกรที่ปลูกไม้พุ่มกินใบเชิงการค้ามักปลูกแซมในสวนยาง ปาล์ม สวนไม้ผล และพื้นที่ว่างข้างบ้าน โดยนิยมปลูกผักที่ตลาดต้องการเพราะจำหน่ายง่ายและมีราคาสูง เช่น ได้แก่ หมุย (*Clausena cambodiana* Guill.) มันปู (*Glochidion wallichianum* Muell.Arg.) มะกอกป่า (*Spondias pinnata* (L. f.) Kurz) และผักเหลียง (*Gnetum gnemon*) ส่วนผักหวานช้าง (*Claoxylon longifolium* (Blume) Endl. ex Hassk.) นิยมปลูกเฉพาะเขตอำเภอย่านตาขาว จึงต้องการนำพืชเหล่านี้มาศึกษาด้านลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้ ในระบอบยังไม่เคยมีการศึกษาพืชแซมมาก่อน วัตถุประสงค์เพื่อต้องการความรู้ด้านวิชาการพันธุ์พืชและเทคโนโลยีการจัดการพืชแซมในสวน สะดวกที่เหมาะสมในภาคใต้ สำหรับเผยแพร่แก่เกษตรกรเชิงการค้า และเป็นองค์ความรู้แก่เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรใช้เป็นคำแนะนำ/ต่อยอดทางการศึกษา รวมทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้จริงสำหรับบุคคลทั่วไป และเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืชผักไว้ในชุมชนท้องถิ่น สำหรับอนุชนรุ่นหลังได้รู้จักและเรียนรู้ถึงประโยชน์และคุณค่าของผักพื้นบ้านที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถใช้เป็นยารักษาโรคที่ไม่มีผลข้างเคียง ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการปลูกต้น มันปู ผักหวานช้าง มะกอกป่า หมุย และผักเหลียง ที่ขยายพันธุ์โดยวิธีตอนกิ่ง โดยปลูกแซมระหว่างแถวของต้นสะตออายุ 15 ปี ยกร่องทำแปลงปลูกขนาดกว้างและยาว 4x8 เมตร ร่องห่างจากต้นสะตอ 2 เมตร ระยะปลูก 1x1 เมตร จำนวน 28 ต้น/แปลง เก็บข้อมูล 12 ต้น/แปลง/ซ้ำ (มี 4 ซ้ำ) มีการปฏิบัติดูแลรักษาเหมือนกัน คือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัม/แปลง/ปี และปุ๋ยคอก 30 กิโลกรัม/แปลง/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง/ปี โดยวิธีหว่านรอบโคนต้น มีการให้น้ำ แบบสปริงเกอร์ ทุกวัน และตัดแต่งลำต้นและกิ่งในเดือนมีนาคมเพื่อควบคุมความสูงที่ระดับ 1 เมตร การเก็บเกี่ยว โดยตัดตั้งแต่ส่วนของยอดลงมาถึงส่วนที่รับประทานได้และตัดแต่งใบที่เสียหายหรือมีตำหนิออก ผึ่งให้เสด็จน้ำแล้วมัดก้านและบรรจุในถุงพลาสติกใส (ถุงพอลิเอทิลีน) เก็บข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของพืชแซมโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น ความสูงของลำต้น ขนาดทรงพุ่ม และชั่งน้ำหนักรวมของยอดผักที่เก็บเกี่ยวทุก 2 สัปดาห์ ประเมินผลกระทบในด้าน ระบบราก โรค และแมลง และวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนสุทธิต่อไร่

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

การเจริญเติบโตของพืชแซม

ผลการปลูกไม้พุ่มกินใบ 5 ชนิด แซมระหว่างแถวสะตออายุ 15 ปี ที่ช่วงอายุ 2 ปี พบว่า พืชผักทั้ง 5 ชนิดมีการเจริญเติบโตดี และไม่พบอาการผิดปกติที่ใบ และจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูล พบว่า มันปู มีความแข็งแรงและการเจริญเติบโตเร็วกว่าพืชชนิดอื่น โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุด คือ 46.09 มิลลิเมตร รองลงมาเป็น มะกอกป่า (34.97) หมุย (29.75) ผักหวานช้าง (27) และผักเหลียง (21.84)

ตามลำดับ ความสูงของลำต้นจากพื้นดินถึงส่วนยอดของทรงพุ่ม (หลังการตัดแต่งในช่วงเดือนมีนาคม 2565) พบว่า ต้นมันปูมีความสูงเพิ่มมากที่สุด คือ 65.63 เซนติเมตร รองลงมาเป็น มะกอกป่า (34.75) ผักเหลียง (32.67) หมุย (29.75) และผักหวานช้าง (21.50) ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม พบว่า มันปูมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด คือ 118 เซนติเมตร รองลงมาเป็นหมุยหอม (92.5) ผักเหลียง (89.38) มะกอกป่า (85.63) และ ผักหวานช้าง (83.13) ตามลำดับ และน้ำหนักรวมของยอดผักที่เก็บเกี่ยว โดยการสุ่มชั่งยอดรวมของผัก 10 ยอด (ส่วนที่รับประทานได้) พบว่า มะกอกปามีน้ำหนักของยอดเฉลี่ยสูงสุด คือ 400.26 กรัม รองลงมาเป็น มันปู (200.14) หมุยหอม (100.25) ผักหวานช้าง (80.45) และผักเหลียง (20.34) ส่วนผลกระทบ ด้านระบบ ราก จากการตรวจลักษณะรากของสะดอ โดยการขุดที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร จำนวน 3 จุดต่อแปลง พบว่า มีรากของสะดอเพียง 2-3 รากต่อจุด แสดงว่ารากสะดอหยั่งรากลึกกว่ารากของพืชแซม จึงไม่ส่งผลกระทบต่อพืชแซม ขณะที่พืชแซมมีการแตกรากดี ด้านโรคและแมลง ไม่พบการระบาดของโรคพืช ส่วนแมลง พบเพลี้ยอ่อนและมวนในปริมาณเล็กน้อย

Table 1 Growth of 5 types of leaf-eating shrub (layering) intercropped in *P. speciosar* (*Parkia speciosa*) at 2 years old, In Trang Province

plant type	Stem diameter (mm)	Increased height (cm)	Canopy size (cm)	Tender tip weight (10 shoots)/(g)	Insect pests	Sato root characteristics
<i>G. wallichianum</i>	46.09	165.63	118.00	200.14	-	Not found
<i>C. longifolium</i>	27.00	121.50	83.13	80.45	Green Stink Bug	Not found
<i>S. pinnata</i>	34.97	134.75	85.63	400.26	-	Found 2 roots
<i>C. cambodiana</i>	29.75	129.75	92.50	100.25	Aphids	Found 3 roots
<i>G. gnemon</i>	21.84	132.67	89.38	20.34	-	Not found

การให้ผลผลิต

มันปูให้ผลผลิตรวมสูงและมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งปีรองลงมาเป็นผักหวานช้าง ส่วนมะกอกป่า หมุย และผักเหลียง ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ซึ่งทุกพืชผลผลิตเริ่มลดต่ำในช่วงฤดูแล้ง จากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในช่วงเดือนมิถุนายน 2566 - มีนาคม 2567 รวม 20 ครั้ง เมื่อเรียงลำดับผลผลิตจากมากไปหาน้อย ดังนี้ มันปู ผักหวานช้าง มะกอกป่า หมุยหอม และผักเหลียง มีน้ำหนัก 3.48, 2.16, 1.22, 1.08 และ 1.06 กิโลกรัมต่อต้น และ 2,227.20, 1,382.40, 780.80, 691.20 และ 678.40 กิโลกรัมต่อไร่ (Figure 1)

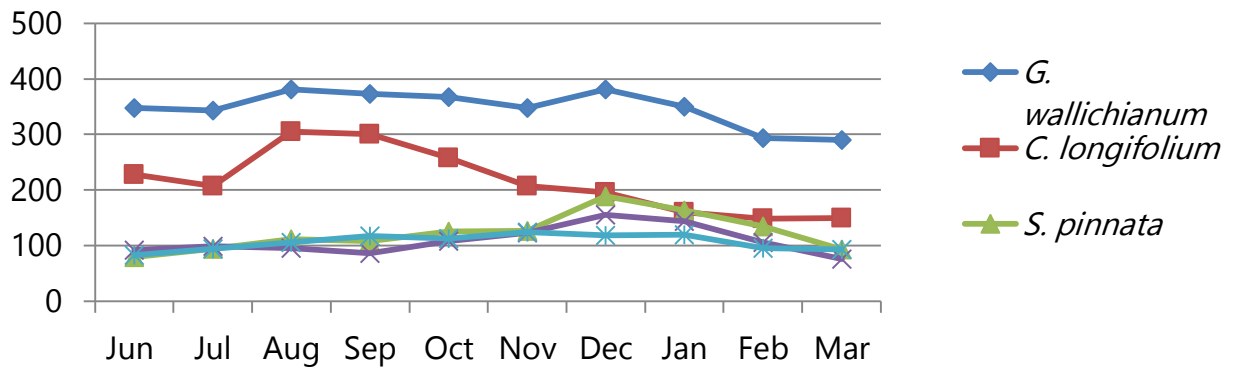


Figure 1 Total yield per plant of 5 types of leaf-eating shrubs at 2 years of age when interplanted in *P. speciosar* garden, Trang Province.

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิต เป็นการรวมต้นทุนในปีที่หนึ่งและสอง พบว่า มีค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา คือ 44,315 บาท เท่ากันทุกพืช โดยแยกเป็นต้นทุนปัจจัยการผลิต เช่น ค่าเตรียมแปลง ค่าปุ๋ยคอก ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี รวม 22,315 บาท และต้นทุนแรงงาน เช่น ค่าจ้างเตรียมแปลง ปลูก กำจัดวัชพืช และเก็บเกี่ยว ผลผลิต รวม 22,000 บาท (Table 2 และ 6)

ผลตอบแทน ในปีที่หนึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เล็กน้อย ส่วนในปีที่สองเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 20 ครั้ง พบว่า มันปูมีรายได้สูงสุด คือ 89,088 บาท รองลงมาเป็น ผักหวานช้าง (82,944), มะกอกป่า (50,752), หมุยหอม (34,560) และผักเหลียง (37,312) (ราคาจำหน่าย 40 60 65 50 และ 55 บ./กก.) ด้านกำไร พบว่า มันปู มีกำไรจากการปลูกมากที่สุด คือ 44,773 บาทต่อ รองลงมาเป็น ผักหวานช้าง (38,629), มะกอกป่า (6,437) ส่วนหมุยหอมและผักเหลียงยังไม่คุ้มทุน คือ 9,755 และ 7,003 ตามลำดับ และมีอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) ในปีที่ 2 หลังการปลูกของโครงการ พบว่า มันปูมีอัตราผลตอบแทนในการผลิตสูงสุด คือ 2.01 เท่า รองลงมาเป็น ผักหวานช้าง (1.87) มะกอกป่า (1.15) หมุยหอม (0.78) และผักเหลียง (0.84) ตามลำดับ (Table 3) เมื่อพิจารณารายได้จากการปลูกมันปูแซมในสวนสะตอเกษตรกรจะได้รับกำไรสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชแซมชนิดอื่นๆ ซึ่งมันปูเป็นไม้พุ่มกึ่งใบที่มีอายุยืนหลายปี การลงทุนมีเพียงปีแรก ประกอบกับไม่พบผลกระทบทั้งในเรื่องระบบราก และปัญหาการระบาดของโรคและแมลง การส่งเสริมปลูก แซมในสวนสะตอจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสม นอกจากนี้จากการตรวจสอบพบว่า ใบมันปูสามารถนำมาผลิต ขนมปังได้โดยทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 4 ของน้ำหนักแป้ง ขนมปังที่ได้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น เพิ่มเส้นใยอาหาร และมีสารต้านอนุมูลอิสระให้กับผลิตภัณฑ์ โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และราเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมปัง ผู้บริโภคยอมรับในระดับ خوبมาก (ดลฤดี พิชัยรัตน์ และนพรัตน์ มะเห, 2561) ดังนั้นมันปูจึงนับเป็นพืชที่มีศักยภาพด้านอาหารและอุตสาหกรรมสูงมีความเหมาะสมในการแนะนำ เป็นพืชเสริมรายได้ปลูกแซมในสวนสะตอแก่เกษตรกรในภาคใต้ต่อไป

Table 2 Total yield per rai, income and returns of 5 types of leaf-eating shrubs at the age of 2 years after planting with cuttings interplanted in *P. speciosar* garden, In Trang Province

plant type	Total yield/ plant (kg.)	Total produc tion/rai (kg.)	Selling price (B)	Total income/rai (B)	Producti on costs (B)	profit (B)	(Benefit/ Cost ratio : BCR)
<i>G. wallichianum</i>	3.48	2,227.20	40	89,088.00	44,315.00	44,773.00	2.01
<i>C. longifolium</i>	2.16	1,382.40	60	82,944.00	44,315.00	38,629.00	1.87
<i>S. pinnata</i>	1.22	780.80	65	50,752.00	44,315.00	6,437.00	1.15
<i>C. cambodiana</i>	1.08	691.20	50	34,560.00	44,315.00	-9,755.00	0.78
<i>G. gnemon</i>	1.06	678.40	55	37,312.00	44,315.00	-7,003.00	0.84

Table 3 List of expenses for planting foliage shrubs in Suan *P. speciosa* (per rai)

Factors of production	Quantity	Total
- 640 trees/rai	Price 20 baht/tree	12,800.00
- 25 bags of manure/rai	Price 55 baht/sack	1,375.00
- Chemical fertilizer 15-15-15	Quantity: 2 sacks	2,640.00
- Cost of water system equipment	1 time	5,000.00
- Chemical cost to prevent and eliminate insects	1 bottle	500
Total		22,315.00
Labor cost		
- Cost of preparing the planting area (preparing the plot, adding fertilizer to the soil)	1 time	2,000.00
- Planting wages	1 time	2,000.00
- Water system installation free	1 time	2,000
- Wages for weeding and fertilizing	3 times	6,000
- Wages for harvesting, trimming leaves, washing and bagging	20 times	10,000
Total		22,000.00
Total		44,315.00

Table 4 Nutritional Composition per 100 g Edible Portion of 5 types (mg/100 g)

Plant Type	Carbohydrates	Protein	Calcium	iron	dietary fiber	betacarotene	VitaminC
<i>G. wallichianum</i>	8.50	0.90	110.00	-	16.70	5,646.00	27.00
<i>S. pinnata</i>	7.20	2.50	-	-	7.20	871.00	2.00
<i>C. cambodiana</i>	6.10	4.70	-	-	14.20	5,390.00	4.00
<i>G. gnemon</i>	7.00	5.57	151.00	2.50	8.80	3,814.00	124.00

Nutritional value of Thai food. Bureau of Nutrition, Department of Health, Public Health. Year 2018.

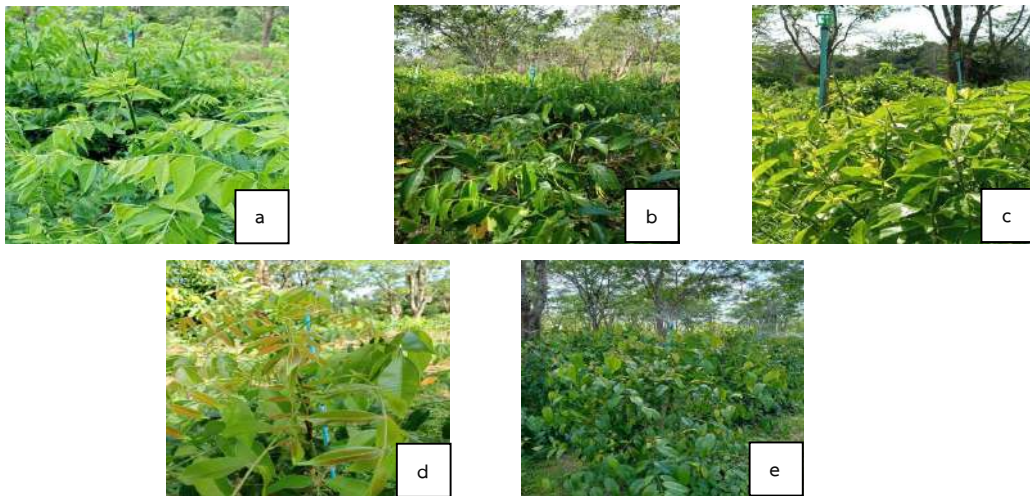


Figure 2 Characteristics of 5 types of leaf-eating shrubs that are interplanted in Sator Garden.

A = *C. cambodiana* B= *G. wallichianum* C= *C. longifolium* D= *S. pinnata* E= *G. gnemon*



Figure 3 Characteristics of rooting of sato at a depth of 25 centimeters.



Figure 4 Characteristics of rooting of Intercropped at a depth of 25 centimeters.

G= *G. wallichianum*



Figure 5 Insect pests: F= *Aphis craccivora* Koch. G = Green Stink Bug

(F: Form https://influentialpoints.com/Gallery/Chaitophorus_nigrae_pale-streaked_willow_aphid.htm)

สรุปผล (Conclusion)

การปลูกไม้พุ่มกินใบ 5 ชนิด แซ่ระหว่างแถวปลูกของสะตอ ในปีที่สองหลังปลูกมีการเจริญเติบโตต่างกัน พบว่า มันปูมีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและการให้ผลผลิตสูงสุด รวมทั้งมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงสุด รองลงมาเป็นผักหวานช้าง ส่วนมะกอกป่า หนุมาน และผักเหลียง ให้ผลผลิตต่ำกว่าและมีค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนต่ำ ซึ่งไม่พบปัญหาการระบาดของโรค-แมลงและระบบราก

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- ดลฤดี พิชัยรัตน์ และนพรัตน์ มะเห. (2561). การใช้ประโยชน์จากผักพื้นบ้านภาคใต้เพื่อเป็นแหล่งใยอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ขนมปัง. ใน รายงานการวิจัยการใช้ประโยชน์จากผักพื้นบ้านภาคใต้. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- นิศารัตน์ ศิริวัฒนเมธานนท์. (2556). อาหารหลักสี่ มีประโยชน์หลากหลาย (ตอนที่ 1): บทความเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชนอาหารหลักสี่ มีประโยชน์หลากหลาย (ตอนที่ 1) <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/148>
- หมอชาวบ้าน. (2565). 'มันปู' ยอดผักพื้นบ้านบำรุงสุขภาพ. <https://www.doctor.or.th/socialcontent/detail/404065>.
- หมอชาวบ้าน. (2565). สมุนไพรใกล้ตัว มุ่งเสนอสรรพคุณทางยา การนำไปใช้ควรพิจารณาอย่างรอบด้าน. <https://www.doctor.or.th/socialcontent/detail/404065>.
- สายพิน โชติวิเชียร. (2561). คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. สำนักโภชนาการ กรมอนามัย สาธารณสุข. <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/book/download/?did=194494&id=47214&reload=>

คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ



222 หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
รหัสไปรษณีย์ 93210



คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ



tcd@tsu.ac.th



093-5747083