JTAI

วารสาร

เทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร

Journal of Technology and Agricultural Innovation

ISSN 2822 - 1303 (ONLINE)



ปีที่ 4 ฉบับที่ 1

มกราคม - มิถุนายน 2569

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร
(Journal of Technology and Agricultural Innovation)

1. ที่ปรึกษา

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

2. บรรณาธิการ

2.1 รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงค์ เบญจศรี (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

3. รองบรรณาธิการ

3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภฎา คีรีรัฐนิคม (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

4. กองบรรณาธิการ

4.1 ศาสตราจารย์ ดร.การุณ ทองประจุแก้ว (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
4.2 ศาสตราจารย์ ดร.กนกพร สังขรักษ์ (มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต)
4.3 รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ยวงสร้อย (มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
4.4 รองศาสตราจารย์ ดร.วาริน อินทนา (มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์)
4.5 รองศาสตราจารย์ ดร.ซุกรี หะยีสาแม (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
4.6 รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
4.7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย หาระโคตร (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)
4.8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรกช นาคคะนอง (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)
4.9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุลกานต์ สิมลา (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)
4.10 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง (มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา)
4.11 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุลรัตน์ หาญศึก (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย)
4.12 ศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
4.13 รองศาสตราจารย์ ดร.สมัคร แก้วสุกแสง (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
4.14 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขุมาล หวานแก้ว (มหาวิทยาลัยทักษิณ)
4.15 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัตวแพทย์หญิงสุภาพร สมรูป (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

5. เจ้าหน้าที่ประจำวารสาร

5.1 นางสาวปนัดดา อินทร์ดำ (มหาวิทยาลัยทักษิณ)

บทบรรณาธิการ

วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับนี้เป็นวารสารปีที่ 4 ฉบับที่ 1 ซึ่งเป็นวารสารที่รวบรวมและเผยแพร่ตีพิมพ์บทความวิชาการ บทความวิจัยที่ผ่านการกลั่นกรองจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review) ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเกษตรของนักวิชาการ นักวิจัยในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก จำนวน 3 ท่านต่อบทความ และการประเมินบทความแบบดับเบิ้ลบลาย (Double-blind review) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) รวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้ 2) เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการวิจัย หรือประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเกษตร

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

สำหรับเนื้อหาในวารสารฉบับนี้ มีบทความที่ตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 6 บทความ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน ทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ การพัฒนาการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ประสิทธิภาพของการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการพัฒนาผลและคุณภาพของส้มโอทับทิมสยาม อิทธิพลของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาของพริก (*Capsicum frutescens* L.) ภายใต้ระบบการปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ ซึ่งล้วนเป็นบทความที่มีองค์ความรู้ที่น่าสนใจในบริบทที่หลากหลาย

ท้ายสุดนี้ ในนามของบรรณาธิการ และตัวแทนกองบรรณาธิการวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร ใคร่ขอขอบพระคุณผู้ส่งบทความและเจ้าของบทความที่เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างและพัฒนาวารสาร และขอเรียนเชิญผู้สนใจส่งบทความเพื่อเผยแพร่ในวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยทักษิณในฉบับถัดไป

บรรณาธิการวารสาร

สารบัญ

บทความวิจัย

การประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน 1

สุวิมล กลศึก วรกร สิทธิพงษ์ และเทิดศักดิ์ สวัสดิ์สุข

ทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ 12

ธิติมา ทองคง ณียวรรณ์ ชูกลิ่น สุชาวดี โบช่วย และสรพงค์ เบญจศรี

การพัฒนาการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 20

สุขุมาล หวานแก้ว และจุติมา ขำแก้ว

พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง 30

เสาวณีย์ เล็กบางพง และจันทร์จิรา สุวรรณสังข์

ประสิทธิภาพของการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการพัฒนาผลและคุณภาพของส้มโอหับทิมสยาม 44

นพรัตน์ ทัดมาลา ปรินทร ขุนอินทร เยาวรัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว และสมัคร แก้วสุกแสง

อิทธิพลของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาของพริก (*Capsicum frutescens* L.) ภายใต้ระบบการปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ 49

ณียวรรณ์ ชูกลิ่น สุชาวดี โบช่วย และอุไรวรรณ ทองแกมแก้ว

การประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน

Evaluation of basal stem rot disease incidence in oil palm seedlings

สุวิมล กลศึก[1*] วรกร สิทธิพงษ์[1] และเทิดศักดิ์ สวัสดิ์สุข[1]

Suvimon Konlasuk[1*], Warakorn Sitthipong[1] and Therdsak Sawadsuk[1]

[1] ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84340

[1] Suratthani Oil Palm Research Center, Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Department of Agriculture, Suratthani Province , 84340

[*] Corresponding author: E-mail: s_konlasuk@outlook.co.th, Tel : 062-0949559

Received: April 21, 2025;
Revised: October 7, 2025;
Accepted: January 5, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1167

การประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน

Evaluation of basal stem rot disease incidence in oil palm seedlings

บทคัดย่อ

โรคลำต้นเน่าเป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้กับปาล์มน้ำมันเป็นอย่างมาก มีสาเหตุมาจากรา *Ganoderma* sp. การศึกษาระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมันเทเนอราผสมตัวเอง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ 2/496T 8/1027T 9/908T 4/1075T และ 6/207T และปาล์มน้ำมันคู่ผสม 5 คู่ผสม ซึ่งได้มาจากแม่พันธุ์ดูราผสมข้ามกับพ่อพันธุ์เทเนอราทั้ง 5 สายพันธุ์ดังกล่าว ได้แก่ คู่ผสม 19 27 34 41 และ 47 ผลการทดลองพบว่า ต้นกล้าที่เป็นโรคแสดงอาการใบเหลืองซีด จากนั้นใบเปลี่ยนเป็นสีส้ม สีน้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม และต้นกล้าตายในที่สุด โดยแสดงอาการจากใบล่างไปหาใบยอด จากการประเมินการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันคู่ผสม 34 (242/224D X 9/908T) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด คือ 51.07 และ 38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย 23.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเองทั้ง 5 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่า ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมสำหรับปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

คำสำคัญ: โรคลำต้นเน่า, ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน, การเกิดโรค, ดัชนีความรุนแรงของโรค

Abstract

Basal stem rot disease is caused by *Ganoderma* sp. The study on disease resistance against basal stem rot of oil palm was to evaluate basal stem rot disease incidence at the seedling stage of five lines of tenera father palms, 2/496T, 8/1027T, 9/908T 4/1075T and 6/207T, and five crosses, 19, 28, 34, 41 and 47, between dura mother palms and those tenera father palms. The results showed that the visual symptoms of infected seedlings displayed leaf chlorosis, necrosis and eventually the seedlings died. The disease incidence and severity index observed in the five crosses were significantly different. The cross 34 (242/224D X 9/908T) exhibited the lowest disease incidence and disease severity index by 51.07 and 38.50 %, respectively and presented mortality rate by 23.93 %. The five lines of tenera father palms were susceptible to basal stem rot disease. The results from this study is beneficial for selecting oil palm germplasm and improving oil palm resistance to basal stem rot disease.

Keywords: Basal stem rot disease, Oil palm seedlings, Disease incidence, Disease severity index

บทนำ (Introduction)

โรคลำต้นเน่าในปาล์มน้ำมันเกิดจากเชื้อรา *Ganoderma* sp. การเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคทำให้ปาล์มน้ำมันต้นใหญ่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นลง ทำความเสียหายให้กับปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเป็นอย่างมาก จากการประเมินของประเทศมาเลเซีย พบว่าทำความเสียหายประมาณ 500 ล้านดอลล่าต่อปี (Rao et al., 2003) ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง 50-80 เปอร์เซ็นต์ (Paterson, 2019) การระบาดของโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันเกิดในหลายพื้นที่ ได้แก่ อินโดนีเซีย (Utoma & Niepold, 2000) มาเลเซีย (Rakib et al., 2015; Hilmi et al., 2022) อินเดีย (Mandal et al., 2014) โคลัมเบีย (Castillo et al., 2022) และไทย (Pornsuriya et al., 2013) เป็นต้น

การจัดการโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันทำได้ยาก เนื่องจากเชื้อราเข้าทำลายระบบราก (Alexander et al., 2017) การลดความรุนแรงของโรคมีหลายวิธี ได้แก่ การใช้คอบเปอร์ (Copper) และแคลเซียม (Calsium) ในรูปของปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มความแข็งแรงด้วยการสร้างเอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส (Peroxidase) และลิกนิน (Lignin) (Nur Sabrina et al., 2012) หรือการใช้ปุ๋ย CanoCare® ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยทะลายเปล่าบดละเอียดและธาตุอาหาร ได้แก่ N P K Ca Mg Fe Si B Cu Zn และ Mn เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ เพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราการสังเคราะห์แสง (Rebitanim et al., 2020) หรือการใช้ชีววิธีด้วยจุลินทรีย์ ได้แก่ ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) (Nur Ain Izzati & Abdullah, 2008) หรือราไมคอร์ไรซ่า (*mycorrhiza fungi*) (Viva Rini et al., 2022) รวมทั้งการใช้สารกำจัดโรคพืชไพราโครสโตรบิน (Pyroclostrobin) เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Ganoderma* (Nurfaezah et al., 2019) อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวมักควบคุมโรคได้ในระยะเริ่มแรกเท่านั้น อีกทั้งการใช้สารเคมีมีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมรอบข้าง ดังนั้นการป้องกันโรคจึงเป็นวิธีการที่ดีและมีความยั่งยืนมากกว่า วิธีการป้องกันโรคที่ทำได้ดี คือ การใช้พันธุ์ต้านทานหรือทนทานต่อโรค ดังนั้นจึงมีความพยายามคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันที่มีความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่า ทั้งในปาล์มน้ำมัน Eleais guineensis และ E. olaefera (Idris et al., 2004; Durand-Gasselin et al., 2005;) ดังเช่นรายงานของ Idris et al. (2004) ซึ่งทดสอบความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าในปาล์มน้ำมันลูกผสมที่ได้มาจากดูราผสมกับดูรา ดูราผสมกับพิสิเฟอรา ดูราผสมกับ olaefera olaefera ผสมกับพิสิเฟอรา เทเนอราผสมกับพิสิเฟอรา และเทเนอราผสมกับเทเนอรา โดยพบว่า ลูกผสมเทเนอราที่ได้จากดูราผสมกับพิสิเฟอรา หมายเลข PK2567 ได้มาจากเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมัน Congo ผสมกับ Cameroon ให้ความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าสูงกว่าลูกผสมอื่น ๆ และลูกผสมที่ได้จากดูราผสมกับดูรามีความอ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่ามากที่สุด

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมันซึ่งได้มาจากปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเองและปาล์มน้ำมันคู่ผสมที่ได้จากดูราผสมกับเทเนอรา เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. ปาล์มน้ำมันเทเนอราผสมตัวเองและคู่ผสม

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3-4 เดือน ได้แก่ ปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเอง 5 สายพันธุ์ และปาล์มน้ำมันคู่ผสมซึ่งได้มาจากแม่ดูราผสมข้ามกับพ่อเทเนอราทั้ง 5 สายพันธุ์ ดังกล่าว จำนวน 5 คู่ผสม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเองและปาล์มน้ำมันคู่ผสม

ปาล์มน้ำมัน	แม่ดูรา - พ่อเทเนอรา
เทเนอราผสมตัวเอง	
2/496T	-
8/1027T	-
9/908T	-
4/1075T	-
6/207T	-
คู่ผสม (ดูรา x เทเนอรา)	
19	227/229D x 2/496T
28	297/3D x 8/1027T
34	242/244D x 9/908T
41	305/497D x 4/1075T
47	236/14D x 6/207T

2. การแยกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่า

เก็บดอกเห็ด *Ganoderma* sp. จากแปลงปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการโรคลำต้นเน่าในอำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยการจุ่มชิ้นส่วนดอกเห็ดลงในแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วลนไฟ ใช้มีดเฉือนผิวด้านนอกของดอกเห็ดออก แล้วจุ่มชิ้นส่วนดอกเห็ดลงในแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ อีกครั้ง ใช้มีดเฉือนผิวด้านนอกออก แล้วจึงตัดเนื้อเยื่อดอกเห็ดเป็นชิ้นเล็ก ๆ เลี้ยงบนอาหารแข็ง PDA (Potato dextrose agar) เป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นตัดชิ้นวุ้นที่ปลายเส้นใยเชื้อราไปวางบนอาหารแข็ง PDA เพื่อให้ได้เส้นใยเชื้อราที่บริสุทธิ์ เลี้ยงเป็นเวลา 7-10 วัน จึงนำไปทดลองขั้นต่อไป

3. การเตรียมก้อนเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่า

เตรียมก้อนเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าตามวิธีการที่ดัดแปลงมาจาก Rebitanim et al. (2020) โดยนำชิ้นไม้ยางพาราขนาด 6 x 6 x 2.5 เซนติเมตร นึ่งฆ่าเชื้อด้วยการอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตามด้วยฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความร้อนที่ความดัน 103.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 2 ครั้ง นำไม้ยางพาราที่ฆ่าเชื้อแล้วแต่ละอันวางลงในถุงพลาสติกหนา 2 ชั้น เทราดด้วยอาหารแข็ง PDA ที่ยังร้อนปริมาณ 70 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 103.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อนำออกมาจากหม้อนึ่งให้เขย่าหรือกลับถุงไปมาเพื่อให้แน่ใจว่าอาหาร PDA ได้หุ้มชิ้นไม้ยางพาราทั่วถึงวางไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำชิ้นวุ้น PDA ขนาด 0.5 x 0.5 เซนติเมตร ซึ่งมีเส้นใยของเชื้อราที่ได้มาจากขั้นตอนการแยกเชื้อมาวางเลี้ยงด้านบนของชิ้นไม้ยางพาราและด้านข้างทั้ง 4 ด้าน แล้วนำไปเลี้ยงในที่มืดเป็นเวลา 30-45 วัน จนกว่าเส้นใยเชื้อราจะเจริญเต็มชิ้นไม้

4. การปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเข้าสู่ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ใส่ดินปลูกปริมาณ 1/3 ของถุงเพาะกล้า จากนั้นวางชิ้นไม้ยางพาราที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญเต็มชิ้นไม้ แล้วจึงย้ายปลูกต้นกล้าปาล์มนำมันอายุ 3-4 เดือน โดยให้รากสัมผัสกับก้อนเชื้อ วางเลี้ยงต้นกล้าในแปลงอนุบาลและดูแลรักษาตามคำแนะนำการอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Random Complete Block Design, RCBD) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ๆ ละ 15 ต้น อนุบาลต้นกล้าเป็นเวลา 12 เดือน

5. การบันทึกอาการและการเกิดโรค

บันทึกอาการของโรคทุก 1 เดือน ติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน แบ่งลักษณะอาการเป็น 6 ระดับ โดยประยุกต์มาจาก Rebitanim et al. (2020) (ภาพที่ 1) ดังนี้

ระดับ 0 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันปกติ ไม่พบการแสดงออกอาการ หรือเส้นใยของเชื้อรา *Ganoderma* sp.

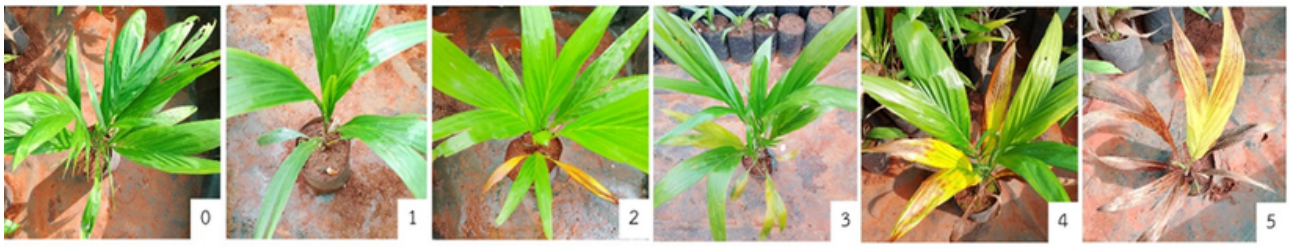
ระดับ 1 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันปกติ พบเส้นใยสีขาวหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 2 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีใบซีดเหลืองและหรือตาย น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใยหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 3 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบสีเหลืองและหรือตายมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใยหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 4 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบสีเหลืองและหรือตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใยหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 5 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบสีเหลืองและหรือตายทั้งต้น พบหรือไม่พบเส้นใยของเชื้อรา *Ganoderma* sp. หรือดอกเห็ดบนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า



ภาพที่ 1 ลักษณะอาการโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ระดับอาการ 0 – 5

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรค (Rebitanim et al., 2020) ได้ดังนี้

$$\text{การเกิดโรค (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่เป็นโรค} \times 100}{\text{จำนวนต้นกล้าที่ใช้ประเมิน}}$$

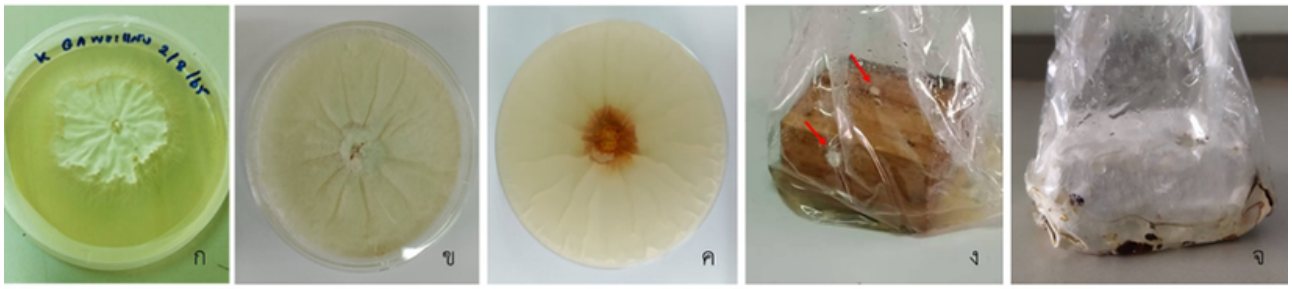
$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค (\%)} = \frac{\text{ผลรวม (A x B)} \times 100}{\text{จำนวนต้นกล้าที่ใช้ประเมิน x ระดับอาการสูงสุด}}$$

A คือ ระดับอาการเกิดโรค (0, 1, 2, 3, 4 และ 5)
B คือ จำนวนต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคในระดับนั้น ๆ

ผลและอภิปราย (Results and Discussion)

1. ลักษณะเชื้อรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่า

จากการวางเลี้ยงชิ้นส่วนดอกเห็ดของราสาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน บนอาหาร PDA เป็นเวลา 7-10 วัน พบเส้นใยของรา มีลักษณะสีขาว เส้นใยเจริญลงไปในอาหารเลี้ยง ผิวอาหารเลี้ยงจึงมีลักษณะเป็นร่อง (ภาพที่ 2ก-ข) และทำให้อาหารบริเวณด้านล่างมีรอยแตกและมีสีครีม-น้ำตาลบริเวณตรงกลาง (ภาพที่ 2 ค) ซึ่งลักษณะเส้นใยที่ได้ตรงกับการศึกษาและรายงานของ Yuli et al. (2022) ในการทดลองครั้งนี้ได้เตรียมก้อนเชื้อจากชิ้นไม้ยางพาราซึ่งมีรายงานความสำเร็จในหลายการทดลอง (Syahanim et al., 2013; Rakib et al., 2015; Rebitanim et al., 2020) โดยเทราดอาหารเหลว PDA บนชิ้นไม้ยางพาราขนาด 6 x 6 x 2.5 เซนติเมตร แล้วจึงนำเส้นใยไปวางเลี้ยง พบว่าเรา *Ganoderma* sp. เจริญบนชิ้นไม้ได้ดี เส้นใยมีสีขาว และเจริญเต็มชิ้นไม้ภายในเวลา 30-45 วัน (ภาพที่ 2ง-จ)

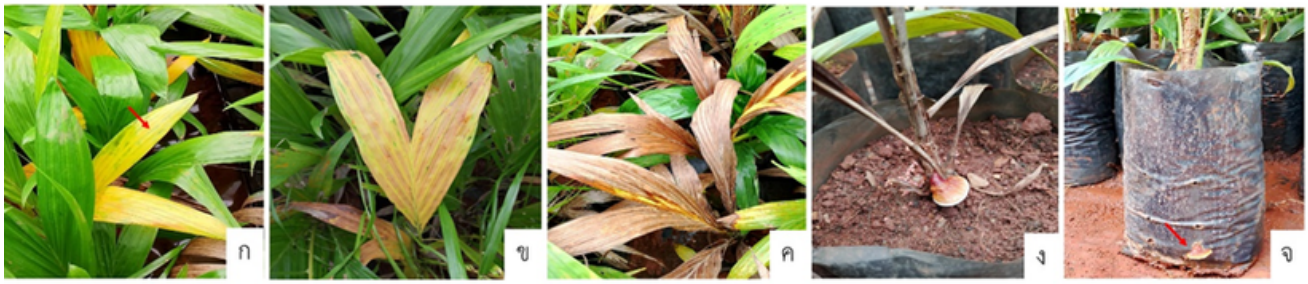


ภาพที่ 2 เชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าวางเลี้ยงบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) (ก-ค) และบนชิ้นไม้ยางพาราที่ราดด้วยอาหารเหลว PDA ซึ่งเส้นใยเชื้อรามีสีขาวและเจริญเต็มชิ้นไม้เมื่อวางเลี้ยง 30-45 วัน (ง-จ)

2. ลักษณะอาการและการเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีอายุ 3-4 เดือน เป็นต้นกล้าที่สิ้นสุดการอนุบาลในระยะอนุบาลแรกเพื่อเตรียมย้ายเข้าสู่ระยะอนุบาลหลักและต้นกล้ามีระบบรากมากพอสำหรับสัมผัสกับก้อนเชื้อยางพาราที่ใช้ในการทดลอง จากการปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเข้าสู่ต้นกล้าดังกล่าว พบว่า ต้นกล้าเริ่มแสดงอาการของโรคหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5 เดือน โดยใบมีลักษณะสีซีดเหลือง (Chlorotic leaves) หลังจากนั้นค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม และใบแห้ง (Necrotic leaves) (ภาพที่ 3ก-จ) การแสดงอาการของโรคเกิดขึ้นจากใบแก่ด้านล่างไปสู่ใบอ่อนด้านบนและสุดท้ายเกิดกับใบยอด จนทำให้ต้นกล้าตายในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sabrina et al. (2012) และ Rebitanim et al. (2020) อาการใบแห้งเป็นผลมาจากเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าทำลายลิกนินและเซลลูโลส (Cellulose) ของผนังเซลล์ราก ส่งผลให้การดูดน้ำจากรากด้านล่างส่งไปยังลำต้นและใบด้านบนมีปริมาณจำกัด (Syahanim et al., 2013)

เชื้อรามีการสร้างดอกเห็ดเกิดขึ้นหลังจากปลูกเชื้อไปแล้วประมาณ 5 เดือน โดยพบการสร้างดอกเห็ดทั้งกับต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคและต้นกล้าที่ยังไม่แสดงอาการของโรคในการทดลองครั้งนี้พบดอกเห็ดบริเวณโคนต้นด้านบน (ภาพที่ 3ง) และดอกเห็ดงอกผ่านถุงเพาะด้านล่างออกมาภายนอก (ภาพที่ 3จ) การเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุของโรคลำต้นเน่าเริ่มจากเส้นใยของเชื้อราสัมผัสกับผิวราก จากนั้นเส้นใยแทงทะลุเข้าสู่ภายในราก เพิ่มปริมาณและเจริญต่อเนื่องผ่านโคนรากขึ้นไปยังฐานลำต้น (Rees et al., 2009) โดยเมื่อตัดรากและผ่าฐานลำต้นของต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคระดับ 4 คือ ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีใบสีซีดเหลืองหรือแห้งตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4ก) พบเชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายราก ทำให้รากปฐมภูมิบางส่วนมีเนื้อเยื่อตาย (ภาพที่ 4ข) การทำลายเกิดต่อเนื่องจนถึงรอยต่อระหว่างรากกับส่วนล่างของฐานลำต้น และเจริญเข้าทำลายเนื้อเยื่อฐานลำต้น จึงพบเนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวปรากฏเป็นเนื้อเยื่อตาย มีสีน้ำตาล และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายกับเนื้อเยื่อปกติได้อย่างชัดเจน (ภาพที่ 4ค)



ภาพที่ 3 อาการของโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรค ใบมีสีเหลืองซีด (ก) สีเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีส้ม-น้ำตาล และน้ำตาลเข้ม (ข-ค) สามารถพบดอกเห็ดได้บริเวณโคนต้น (ง) หรือดอกเห็ดงอกผ่านถุงเพาะด้านล่างออกมาภายนอก (จ)



ภาพที่ 4 ต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคระดับ 4 (ก) เนื้อเยื่อด้านในฐานลำต้นและรากปฐมภูมิถูกทำลาย (ข-ค)

3. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย

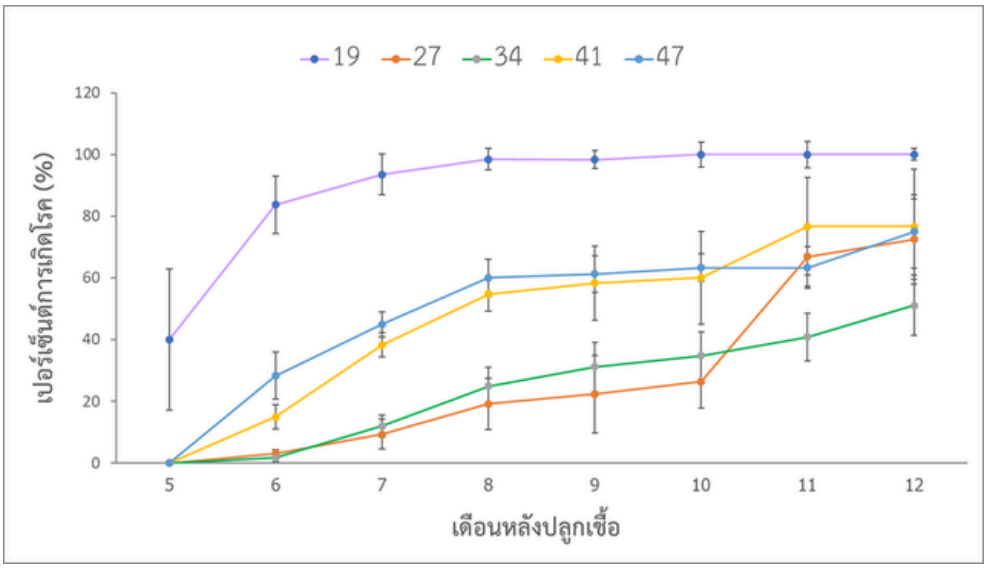
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 73.33-95.00 55.33-75.33 และ 30.00-47.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ต้นกล้าของคู่ผสมปาล์มน้ำมันมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด 51.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คู่ผสม 41 27 และ 47 เท่ากับ 63.33 72.50 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คู่ผสม 19 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับดัชนีความรุนแรงของโรค คู่ผสม 34 มีดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด 38.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คู่ผสม 41 47 และ 27 ส่วนคู่ผสม 19 มีดัชนีความรุนแรงของโรคมากที่สุด 68.00 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคในปาล์มน้ำมันคู่ผสมสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคในพ่อพันธุ์เทเนอรา โดยสายพันธุ์ 9/908T ซึ่งเป็นพ่อพันธุ์ของคู่ผสม 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด และสายพันธุ์ 2/496T ซึ่งเป็นพ่อพันธุ์ของคู่ผสม 19 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า ระดับความรุนแรงของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสม มีระดับลดลงเมื่อเทียบกับพ่อพันธุ์เทเนอราของคู่ผสมนั้น ๆ แม้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายในแต่ละคู่ผสมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยคู่ผสม 19 มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายน้อยที่สุดเท่ากับ 10.42 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่คู่ผสมอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายใกล้เคียงกัน คือ มีค่าระหว่าง 21.67-25.89 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน หลังจากได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเป็นเวลา 12 เดือน

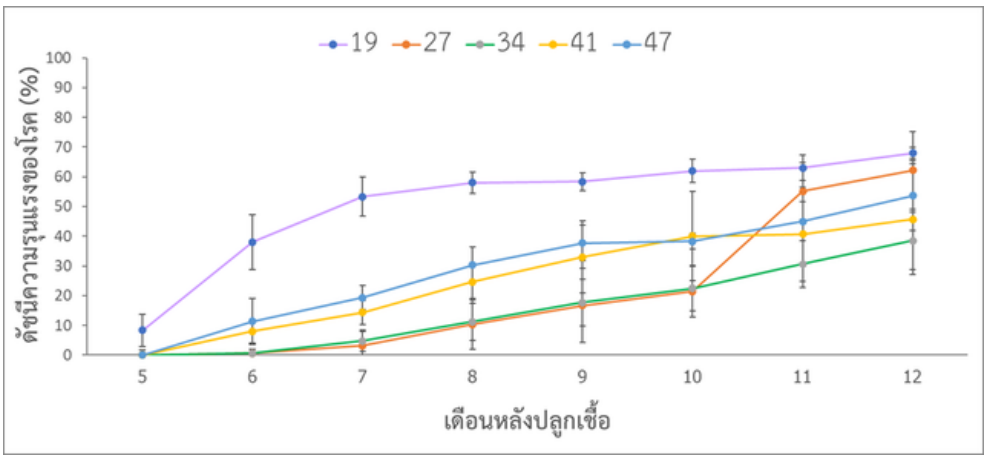
ปาล์มน้ำมัน	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)	ดัชนีความรุนแรงของโรค (%)	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย (%)
พ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเอง			
2/496T	95.00 bc	75.33 c	40.00 ab
8/1027T	92.98 bc	62.33 abc	31.07 ab
9/908T	73.33 abc	57.67 abc	30.00 ab
4/1075T	76.67 abc	55.33 abc	31.67 ab
6/207T	88.33 bc	71.50 bc	47.02 b
คู่ผสม (D x T)			
19	100.00 c	68.00 bc	10.42 a
27	72.50 abc	62.14 abc	25.89 ab
34	51.07 a	38.50 a	23.93 ab
41	63.33 ab	45.67 ab	21.67 ab
47	75.00 abc	53.67 abc	22.22 ab
F-test	*	*	*
CV. (%)	17.35	19.07	52.55

หมายเหตุ: ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

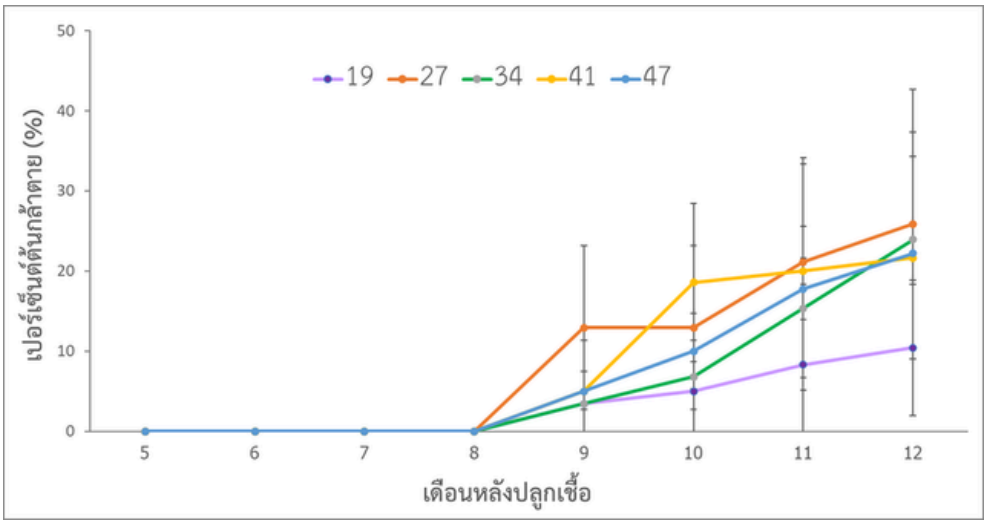
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันคู่ผสมที่ 19 มีความอ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่ามากที่สุด โดยแสดงอาการของโรคหลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 5 เดือน ที่ 40.00 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีความรุนแรงของโรค 8.33 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ต้นกล้าของคู่ผสม 27 34 41 และ 47 ยังคงไม่แสดงอาการของโรค (ภาพที่ 5 และ 6)ในระยะ 5-10 เดือนหลังปลูกเชื้อ ต้นกล้าของคู่ผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคที่ระดับใกล้เคียงกันและน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับคู่ผสมอื่น ๆ โดยที่ระยะเวลา 6 เดือนหลังปลูกเชื้อ ต้นกล้าของคู่ผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.13 และ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูกเชื้อ คู่ผสม 27 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคต่ำกว่าคู่ผสม 34 เล็กน้อย กล่าวคือ ต้นกล้าของคู่ผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 26.34 และ 34.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีดัชนีความรุนแรงของโรค 21.43 และ 22.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นที่ระยะ 11 และ 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้าคู่ผสม 27 มีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 66.90 และ 72.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้าคู่ผสม 34 เพิ่มขึ้นน้อยกว่า คือ มีค่าเท่ากับ 40.83 และ 51.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5) และเช่นเดียวกันที่อายุ 11-12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า ดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้าคู่ผสม 27 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 55.18 และ 62.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้าคู่ผสม 34 เพิ่มขึ้นน้อยกว่า คือ มีค่าเท่ากับ 30.64 และ 38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ดังนั้นที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า คู่ผสม 34 สามารถทนต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุลำต้นเน่าได้ดีกว่าคู่ผสม 27 และคู่ผสมอื่น ๆ โดยทนต่อโรคลำต้นเน่าได้ในระดับปานกลาง สำหรับคู่ผสม 19 แม้ต้นกล้ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงมาตั้งแต่ระยะแรก แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายมีน้อยที่สุด โดยเริ่มต้นที่ 3.45 เปอร์เซ็นต์ และสูงสุดที่ระยะ 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ เท่ากับ 10.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 7)



ภาพที่ 5 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5-12 เดือน



ภาพที่ 6 ดัชนีความรุนแรงของโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5-12 เดือน



ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ตายหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุของโรคลำต้นเน่าเป็นเวลา 5-12 เดือน

สรุปผล (Conclusions)

ปาล์มน้ำมันคู่ผสมสามารถทนทานต่อโรคลำต้นเน่าได้ในระดับน้อย-ปานกลาง โดยปาล์มน้ำมันคู่ผสม 34 ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าได้ระดับปานกลาง 49.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเองทั้ง 5 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่า ต้นกล้าที่เป็นโรคแสดงอาการใบสีซีดเหลือง จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม และใบแห้งตายในที่สุด โดยแสดงอาการจากใบล่างไปสู่ใบยอด อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น จึงควรมีการทดลองซ้ำสำหรับคู่ผสมที่ทนทนานต่อโรค พร้อมทั้งประเมินระดับการเกิดโรคในเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันเพิ่มเติม เพื่อค้นหาเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันที่สามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าได้มากขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) และกรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนเงินวิจัย และขอขอบคุณข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้างของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีทุกท่าน สำหรับความร่วมมือและสนับสนุนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Alexander, A., Sipaut, C.S., Dayou, J., and Chong, KP. (2017). Oil palm roots colonization by Ganoderma boninense: An insight study using scanning electron microscopy. J Oil Palm Res. 29, 262–266.

Castillo, S.Y., Rodriguez, M.C., Gonzalez, L.F., Zuniga, L.F., Mestizo, Y.A., Medina, H.C., Montoya, C., Morales, A., Romero, H.M., and Sarria, G.A. (2022). Ganoderma zonatum is the causal agent of basal stem rot in oil palm in Columbia. J. Fungi. 8, 230-243.

Durand-Gasselin, T., Asmady, H., Flori, A., Jacquemard, J.C., Hayun Zaelanie, H., Breton, F., de Franqueville, H. (2005). Possible sources of genetic resistance in oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) to basal stem rot caused by Ganoderma boninense-prospects for future breeding. Mycopathalogia. 159, 90-100.

Hilmi, N.H.Z., Idris, A.S., Maizatul-Suriza, M., Madihah, A.Z., and Nur-Rashyeda, R. (2022). Molecular PCR assays for detection of Ganoderma pathogenic to oil palm in Malaysia. Malays. Appl. Biol. 51, 171-182.

Idris, A.S, Kushairi, A., Ismail, A., and Ariffin, D. (2004). Selection for partial resistance in oil palm progenies to Ganoderma basal stem rot. Journal of Oil Palm Research. 16, 12-18.

Mandal, P.K., Kochu Babu, M., Jayanthi, M., and Satyavani, V. (2014). PCR based early detection of Ganoderma sp. Causing basal stem rot of oil palm in India. Journal of Plantation Crops. 42, 392-394.

Nur Ain Izzati, M.Z., and Abdullah, F. (2008). Disease suppression in Ganoderma-infected oil palm seedlings treated with Trichoderma harzianum. Plant Protect Sci. 44, 101-107.

Nurfaezah, S., Dzolkhifli, O., Nasehi, A., and Wong, M.Y. (2019). Pyraclostrobin suppressed Ganoderna (BAR), promoted plant growth and induce early expression of beta-1, 3-glucanase in oil palm (Elaeis guineensis). J. Oil Palm Res. 31, 248-261.

Nur-Sabrina A.A., Sariah, M., and Zaharah, A.R. (2012). Suppression of basal stem rot disease progress in oil palm (Elaeis guineensis) after copper and calcium supplementation. Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 35, 13–24.

Paterson, R.R.M. (2019). Ganoderma bininense disease deduced from simulation modelling with large data sets of future Malaysian oil palm climate. Phytoparasitica. 47, 255-262.

Pornsuriya, C., Sanprapao, A., Srihanant, N., Worapattamasri, K., Kittimorakul, J., Phithakkit, S., and Petcharat, V. (2013). A survey of disease and disorder in oil palm of southern Thailand. Plant Orthology Journal. 12, 169-175.

Rakib, M.R.M., Bong, C.F.J., Khairulmazmi, A., and Idris, A.S. (2015). Agressiveness of Ganoderma boninense and G. zonatum isolated from upper-and basal stem rot of oil palm (Elaeis guineensis) in Malaysia. Journal of oil palm research. 27, 229-240.

Rao, V., Lim, C.C., Chia, C.C., and Teo, K.W. (2003). Studies on Ganoderma spread and control. The Planter. 79, 367-383.

Rebitanim, N.A., Hanafi, M.M., Idris, A.S., Abdullah, S.N.A., Mohidin, H., and Rebitanim, N.Z. (2020). GanoCare improves oil palm growth and resistance against Ganoderma basal stem rot disease in nursery and field trails. BioMed Research International. 929, 1-16.

Rees, R.W., Flood, J., Hasan, Y., Potter, U., and Cooper, R.M. (2009). Basal stem rot of oil palm (Elaeis guineensis); mode of root infection and lower stem invastion by Ganoderma boninense. Plant Pathology. 58, 982-989.

Sabrina, N., Sariah, M., and Zahrah, A.R. (2012). Suppression of basal stem rot disease progress in oil palm (Elaeis guineensis) after copper and calcium supplementation. Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 35, 13-24.

Syahanim, S., Abrizah, O., Mohamad Arif, A.M., Idris, A.S., and Mohd Din, A. (2013). Identification of differentially expressed proteins in oil palm seedlings artificially infected with ganoderma: A proteomics approach. J. Oil Palm Res. 25, 298–304.

Utoma, C., and Niepold, F. (2000). Development of diagnostic methods for detecting Ganoderma-infected oil palms. J. Phytopathology. 148, 507-514.

Viva Rini, M., Nur Hasan, S., Hidayat, K.F., and Nur Aeny, T. 2022. Applications of Abuscular mycorrhiza fungi to improve growth of oil palm seedling and disease resistance against Ganoderma sp. JAAST. 6, 31-40.

Yuli, E., Dayou, J., and Chong, K.P. (2022). Morphological changes of G. boninense mycelia after challenged with thiram, ZnO NPs and lucsin. Malaysian Journal of Microscopy. 18, 36-45.

ทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์

Attitudes and behaviors of students entering the Faculty of Agriculture

ธิติมา หองคง[1] ณียวรรณ์ ชูกลิ่น[1*] สุชาวดี โบช่วย [1] และสรพงค์ เบญจศรี[1]

Thitima thongkong[1] , Neeyawan chooklin[1*] , Suchawadee bowchauy[1] and Sorapong benchasri[1]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung Province , 93210

[*] Corresponding author: E-mail: 6829950023@tsu.ac.th, Tel : 084-2623371

Received: January 23, 2026;
Revised: April 1, 2026;
Accepted: April 2, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1460

ทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์

Attitudes and behaviors of students entering the Faculty of Agriculture

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ จังหวัดพัทลุง และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตปีที่ 1 คณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 123 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่า นิสิตส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง นับถือศาสนาพุทธ ศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 โดยสาขาที่มีนิสิตศึกษาอยู่มากที่สุดคือสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ครอบครัวของนิสิตส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 10,000–20,000 บาท ด้านความพึงพอใจต่อการเรียนในคณะเกษตรศาสตร์พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยด้านหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ ทั้งนี้ นิสิตมีความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อการดูแลเอาใจใส่ของอาจารย์ผู้สอน ความทันสมัยของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก และบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยในบทคัดย่อยังมีลักษณะกว้าง ควรปรับให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยนำเสนอผลการค้นพบหลักอย่างชัดเจน และเชื่อมโยงไปสู่แนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ:จากผลการวิจัย คณะควรดำเนินการดังนี้ พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับบริบทด้านเกษตรและชุมชน ส่งเสริมบทบาทอาจารย์ในการให้คำปรึกษาและดูแลนิสิตอย่างใกล้ชิด ปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เพียงพอและทันสมัย ออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพื้นฐานของนิสิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

คำสำคัญ: ทัศนคติ, พฤติกรรม, ความพึงพอใจ, คณะเกษตรศาสตร์

Abstract

This research aimed to study the attitudes of students enrolled in the Faculty of Technology and Community Development, Phatthalung Province, and to investigate their satisfaction levels regarding the faculty's instructional management. The sample group consisted of 123 first-year students from the Faculty of Technology and Community Development. The research instrument used for data collection was a questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean (M), and standard deviation (SD). The research findings revealed that the majority of the students were female, Buddhist, and currently in their first year of study. The most populated major was Animal Science. Most students' families were engaged in agriculture, with an average monthly household income ranging from 10,000 to 20,000 Baht. Regarding satisfaction with studying at the Faculty of Technology and Community Development, it was found that students' overall satisfaction was at a high to highest level. The curriculum aspect received the highest mean score, followed by facilities and environmental factors, respectively. Furthermore, students expressed high satisfaction with the instructors' attentiveness, the modernity of the curriculum, the readiness of facilities, and the conducive learning atmosphere. The research results in the abstract provide a broad overview and should be further refined for concrete application by highlighting key findings and linking them to practical curriculum and instructional development. The findings suggest the following practical recommendations: Develop the curriculum to be modern and aligned with agricultural and community contexts. Promote the role of instructors in providing close guidance and counseling to students. Improve facilities and the learning environment to be sufficient and up-to-date. Design instructional management that aligns with the students' backgrounds to enhance learning efficiency.

Keywords: Attitudes, Behaviors, Satisfaction, Faculty of Agriculture

บทนำ (Introduction)

การศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นช่วงเวลาที่นิสิตได้พัฒนาความรู้ ความสามารถ และกรอบความคิดที่ส่งผลต่อเส้นทางอาชีพและการดำเนินชีวิตในอนาคต คณะเกษตรศาสตร์ เป็นพื้นที่การเรียนรู้ที่มุ่งสร้างผู้เรียนให้มีทักษะด้านเทคโนโลยีควบคู่กับความเข้าใจในบริบทสังคมและชุมชนอย่างรอบด้านทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เลือกเข้ามาศึกษาในสาขานี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สะท้อนทั้งแรงจูงใจ แนวคิดเกี่ยวกับการทำงานเพื่อสังคม รวมถึงวิธีการปรับตัวต่อเนื้อหาวิชาที่ผสานทั้งศาสตร์และปฏิบัติ การศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมเหล่านี้ไม่เพียงช่วยทำความเข้าใจผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการส่งเสริมศักยภาพนิสิตให้ก้าวสู่ความเป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีคุณภาพต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

การวิจัยเรื่อง “ทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์” ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง โดยผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ มีวิธีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับประชากรกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดของ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ จังหวัด พัทลุง จำนวน 123 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการคำนวณโดยใช้สูตรเพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนของข้อมูลจึงได้กลุ่มตัวอย่างที่ไม่คลาดเคลื่อนจำนวน 95 คน ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวมรวม ข้อมูลจำนวน 123 ชุด โดยใช้สูตรของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ได้จาก n = N ÷ (1 + Ne^2) โดยที่ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (ที่อยากรู้), N คือ จำนวนประชากรทั้งหมด, และ e คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ในที่ทราบสัดส่วนของประชากร หรือ P = 0.5 (Yamane, 1967)

3. วิธีการสุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นการสุ่มที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจงตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่วางไว้คือนิสิตปีที่ 1 ที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) เรื่อง “ทัศนคติของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์” ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากข้อมูลแนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แบบสอบถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ประกอบไปด้วยโครงสร้าง 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยลักษณะเป็นคำถามแบบปลายปิด

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลความพึงพอใจของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ในแต่ละด้าน

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของนิสิต

ขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ และได้สรุปแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สร้างแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำราวิชาการ และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ มาเป็นข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบสอบถามฉบับร่าง โดยกำหนดประเด็นเนื้อหา และขอบเขตที่ ต้องการประเมิน คำถามหลัก คำถามย่อย ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. นำแบบสอบถามฉบับร่างนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ได้ข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. ทำเรื่องขอหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญจากหลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตรและการพัฒนาชุมชน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อดำเนินการในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (Index of Consistency : IOC) ของแบบสอบถาม เพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาหรือไม่โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ (ศิริชัย, 2544) โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ขั้นตอนการหาค่า IOC 1.กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้ชัดเจน 2.เพื่อใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม 3.สร้างข้อคำถาม/เครื่องมือวิจัยเช่น แบบสอบถามตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (อย่างน้อย 3 คน)

โดยให้คะแนนแต่ละข้อคำถามดังนี้

+1 = สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 = ไม่แน่ใจ

-1 = ไม่สอดคล้อง

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC

IOC $\geq$ 0.50 $\rightarrow$ ใช้ได้ (มีความสอดคล้อง)

IOC < 0.50 $\rightarrow$ ควรปรับปรุงหรือยกเลิกข้อคำถาม

4. นำผลที่ได้จาการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Consistency: IOC) ของ แบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากการหาค่า IOC ข้อใดที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.5 จะถูกตัดออก หรือนำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่ ก่อนที่จะนำกลับมาใช้อีกครั้ง (สุวิมล, 2546)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์

2. ดำเนินการขออนุญาตจากคณะเกษตรศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลทั้งในรูปแบบ ออนไลน์และออฟไลน์ โดยรูปแบบออนไลน์ ใช้แบบสอบถามผ่าน Google Forms และเผยแพร่ให้กลุ่มตัวอย่างตอบผ่านช่องทางสื่อสารต่าง ๆ และรูปแบบออฟไลน์ แจกแบบสอบถามฉบับกระดาษให้กับนิสิตกลุ่มตัวอย่างโดยตรง

4. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการตอบแบบสอบถาม และขอความยินยอมจากผู้ตอบก่อนการเก็บข้อมูล

5. รวบรวมแบบสอบถามที่ได้ทั้งสองรูปแบบ ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ และคัดเลือกเฉพาะชุดข้อมูลที่สมบูรณ์เพื่อนำไปวิเคราะห์

6. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูล (ธานินทร์, 2560) ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ศาสนา ระดับชั้นการศึกษา สาขาวิชา อาชีพของครอบครัว และรายได้ครอบครัว โดยใช้ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะเกษตรศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ ดังนี้

4.21 – 5.00 = ระดับมากที่สุด

3.41 – 4.20 = ระดับมาก

2.61 – 3.40 = ระดับปานกลาง

1.81 – 2.60 = ระดับน้อย

1.00 – 1.80 = ระดับน้อยที่สุด

ผลและอภิปราย (Results and Discussion)

ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ศาสนา ระดับการศึกษา สาขาที่เรียนการประกอบอาชีพของครัวเรือนและรายได้ของครอบครัวพบว่า

1. เพศ พบว่า นิสิตที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61.00 รองลงมา คือ เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 39.00

2. ศาสนา พบว่า นิสิตที่ตอบแบบสอบถามนับถือศาสนาพุทธ คิดเป็นร้อยละ 91.90 รองลงมา นับถือศาสนาอิสลาม คิดเป็นร้อยละ 8.10 ตามลำดับ

3. ระดับการศึกษาเมื่อพิจารณาพบว่านิสิตที่ตอบแบบสอบถามมีการศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่1 คิดเป็นร้อยละ100

4. สาขาที่เรียน เมื่อพิจารณาพบว่า นิสิตที่ตอบแบบสอบถามแยกเป็นสาขาและสาขาที่มากที่สุดคือสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 40.70 รองลงมาคือสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน คิดเป็นร้อยละ 37.40 รองลงมาคือสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตพืช คิดเป็นร้อยละ 13.80 และลำดับสุดท้ายคือสาขาวิชาเกษตรศาสตร์สมัยใหม่ คิดเป็นร้อยละ 8.10

5. อาชีพ เมื่อพิจารณา พบว่าครอบครัวของนิสิตผู้ตอบแบบสอบถามจะประกอบอาชีพเกษตรกรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 63.30 รองลงมาคือ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 18.70 รองลงมาอาชีพรับราชการ คิดเป็นร้อยละ 4.90 และอื่นๆ ตามลำดับ

6. รายได้ เมื่อพิจารณา พบว่า รายได้ของครอบครัวต่อเดือนของนิสิตผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในช่วง 10,000 - 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.40 รองลงมา คือ อยู่ในช่วงมากกว่า 20,001 - 30,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 30.10 รองลงมา คืออยู่ในช่วง ต่ำกว่า 10,000 บาทคิดเป็นร้อยละ 20.30 และอื่นๆรองลงมาตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	48	39.00
2. หญิง	75	61.00
ศาสนาที่นับถือ		
1. พุทธ	113	91.90
2. อิสลาม	10	8.10
ระดับชั้นการศึกษา		
1. ปี1	123	100
หลักสูตรปริญญาที่ศึกษา		
1. หลักสูตร 1 ปริญญา	123	100
สาขาที่เรียน		
1. สาขาวิชาสัตวศาสตร์	50	40.70
2. สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตพืช	17	13.80
3. สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน	46	37.40
4. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์สมัยใหม่	10	8.10
ครอบครัวประกอบอาชีพ		
1. รับราชการ	6	4.90
2. พนักงานรัฐวิสาหกิจ	1	0.80
3. พนักงานบริษัท	2	1.60
4. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	23	18.70
5. เกษตรกร	84	63.30
6. อื่นๆ	7	5.70
รายได้ครอบครัวต่อเดือน		
1. ต่ำกว่า 10,000 บาท	25	20.30
2. 10,000-20,000 บาท	46	37.40
3. 20,001- 30,000 บาท	37	30.10
4. 30,001- 40,000 บาท	11	8.90
5. 40,001- 50,000 บาท	4	3.30

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ในภาพรวมแต่ละด้าน

ความพึงพอใจของนิสิตในภาพรวมแต่ละด้าน	$\bar{x}$	ค่า SD	แปลผล
ด้านหลักสูตร	4.41	0.51	มาก
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	4.39	0.54	มาก
ด้านสิ่งแวดล้อม	4.34	0.76	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านของนิสิตคณะเกษตรศาสตร์ พบว่าค่าที่มากที่สุดคือด้านหลักสูตร ($\bar{x}$ = 4.41) รองลงมาคือด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ($\bar{x}$ = 4.39) และด้านสิ่งแวดล้อม($\bar{x}$ = 4.34) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ในด้านของหลักสูตร

ด้านหลักสูตร	$\bar{x}$	ค่า SD	แปลผล
1.หลักสูตรและรายวิชาที่เปิดสอนมีความทันสมัย เหมาะสมกับสภาพสังคมปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ	4.39	0.61	มากที่สุด
2.การจัดการศึกษาสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	4.35	0.62	มากที่สุด
3.อาจารย์ที่ปรึกษาดูแล เอาใจใส่ และให้คำปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ	4.46	0.61	มากที่สุด
4.อาจารย์ผู้สอนมีความตั้งใจ กระตือรือร้น ใช้สื่อ เทคโนโลยี นวัตกรรมการสอนที่ทันสมัย และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.46	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของหลักสูตรในแต่ละด้านของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ รวมทุกข้อจะได้ ($\bar{x}$ = 4.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2 ข้อที่ค่าเท่ากันคือ คือ อาจารย์ที่ปรึกษาดูแล เอาใจใส่ และให้คำปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ (ทิศนา, 2556) และ อาจารย์ผู้สอนมีความตั้งใจ กระตือรือร้น ใช้สื่อ เทคโนโลยี นวัตกรรมการสอนที่ทันสมัย และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ($\bar{x}$ = 4.46) รองลงมา คือ หลักสูตรและรายวิชาที่เปิดสอนมีความทันสมัย เหมาะสมกับสภาพสังคมปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ ($\bar{x}$ = 4.39) และรองลงมาคือการจัดการศึกษาสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ($\bar{x}$ = 4.35) ตามลำดับ (ชัยยงค์, 2554)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ในด้านของสิ่งอำนวยความสะดวก

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	$\bar{x}$	ค่า SD	แปลผล
1.สื่อการสอนและอุปกรณ์ช่วยสอนภายในห้องเรียนมีจำนวนเพียงพอ	4.39	0.63	มากที่สุด
2.ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการเรียนรู้	4.40	0.66	มากที่สุด
3.มีช่องทางเลือกใช้บริการได้หลายรูปแบบ	4.38	0.61	มากที่สุด
4.การประชาสัมพันธ์ข้อมูล ข่าวสาร เป็นไปด้วยความรวดเร็วและทั่วถึง	4.41	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของด้านสิ่งอำนวยความสะดวกของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ รวมทุกข้อจะได้ ($\bar{x}$= 4.39) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การประชาสัมพันธ์ข้อมูล ข่าวสาร เป็นไปด้วยความรวดเร็วและทั่วถึง ($\bar{x}$ = 4.41) รองลงมา คือ ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 4.40) และรองลงมาคือ สื่อการสอนและอุปกรณ์ช่วยสอนภายในห้องเรียนมีจำนวนเพียงพอ ($\bar{x}$ = 4.39) และรองลงมาลำดับสุดท้ายคือ มีช่องทางเลือกใช้บริการได้หลายรูปแบบ ($\bar{x}$ = 4.38) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ ของ ในด้านของสิ่งแวดล้อม

ด้านสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	ค่า SD	แปลผล
1. มีพื้นที่โซนนั่งพักผ่อนเพียงพอ	4.29	0.77	มากที่สุด
2. บรรยากาศในคณะร่มรื่นและมีความเป็นธรรมชาติที่เหมาะสม	4.40	0.84	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของด้านสิ่งแวดล้อมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ รวมทุกข้อจะได้ ($\bar{x}$ = 4.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ บรรยากาศในคณะร่มรื่นและมีความเป็นธรรมชาติที่เหมาะสม ($\bar{x}$ = 4.40) รองลงมา คือ มีพื้นที่โซนนั่งพักผ่อนเพียงพอ ($\bar{x}$ = 4.29) ตามลำดับ

สรุปผล (Conclusion)

การวิจัยเรื่องทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามาเรียนคณะเกษตรศาสตร์ จังหวัดพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนิสิต และศึกษาระดับความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนของคณะเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า นิสิตส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง นับถือศาสนาพุทธ และกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 โดยสาขาที่มีนิสิตเข้าศึกษามากที่สุดคือสาขาวิชาสัตวศาสตร์ รองลงมาคือสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน ครอบครัวของนิสิตส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัวอยู่ในช่วง 10,000–20,000 บาท ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านิสิตส่วนใหญ่มาจากครอบครัวในภาคเกษตรและมีบริบทชีวิตที่สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตรในคณะ

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนในคณะเกษตรศาสตร์ พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรการเรียนการสอนของคณะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของนิสิตได้เป็นอย่างดี

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านหลักสูตรในรายละเอียด พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในประเด็นการดูแลเอาใจใส่และการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงความตั้งใจและความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของอาจารย์ผู้สอน ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพของบุคลากรทางการศึกษาและความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ นิสิตยังมีความพึงพอใจต่อความทันสมัยของหลักสูตรและความสอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบัน

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารที่มีความรวดเร็วและทั่วถึง ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ และความเพียงพอของสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน แสดงให้เห็นว่าคณะมีการสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษาอย่างเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนิสิต

ด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นกัน โดยเฉพาะบรรยากาศภายในคณะที่มีความร่มรื่น เป็นธรรมชาติ และเอื้อต่อการเรียนรู้ รวมถึงการจัดพื้นที่สำหรับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ ซึ่งช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง (Reference)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2554). การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิมล ติรกานันท์. (2546). การใช้สถิติในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Yamane, Taro.1967. Statistics, An Introductory Analysis,2nd Ed., New York: Harper and Row.

การพัฒนาการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

Developing Field-Based Learning for Promoting Postharvest Management Skill

สุขุมาล หวานแก้ว[1*] และจุติมา ขำแก้ว[1]

Sukhuman Whankaew[1*] and Jutima Kumkaew[1]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung Province , 93210

[*] Corresponding author: E-mail: sukhuman.w@tsu.ac.th, Tel : 089-7402858

Received: February 11, 2026;
Revised: March 11, 2026;
Accepted: March 17, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1572

การพัฒนาการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

Developing Field-Based Learning for Promoting Postharvest Management Skill

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเข้าร่วมกิจกรรมและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อพัฒนาทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้ประชากรในการศึกษา คือนิสิตหลักสูตรส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน ชั้นปีที่ 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 17 คน ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่เรื่อง "การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวใบพลู" เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบประเมินผลงานกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ก่อนเรียน = 3.80, หลังเรียน = 5.13) และ 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.60-4.76) โดยผู้เรียนทุกคนชอบการลงพื้นที่เรียนรู้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน เนื่องจากทำให้เข้าใจและจดจำได้ดีกว่า ได้ทักษะจากการปฏิบัติจริง และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก, ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง, การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

Abstract

This research aimed to study learning achievement and the level of student satisfaction of students participating in field-based learning activities to develop postharvest management skills. The studied population is 17 second-year students from the Agricultural Extension and Community Development program, Faculty of Agriculture, Thaksin University, who participated in field-based learning activities on "Postharvest Management of Betel Leaves." Research instruments included a learning achievement test, satisfaction questionnaire, and group work assessment rubric. Data were analyzed using t-test, mean, and standard deviation. The research findings revealed that: 1) post-learning achievement scores were significantly higher than pre-learning scores at the 0.05 level (pre-test = 3.80, post-test = 5.13), and 2) student satisfaction in all aspects was at the highest level (mean 4.60-4.76). All students preferred field-based learning over classroom learning because it enhanced understanding and retention, provided practical skills, and increased learning motivation.

Keywords: Active learning, Student centered, Post harvest management

บทนำ (Introduction)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องเผชิญกับความท้าทายหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยี smartphone และสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อวิถีชีวิต ส่งผลให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการรับรู้ที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะความสามารถในการมีสมาธิหรือระยะเวลาในการจดจ่อ (Attention span) ที่สั้นลง เมื่อต้องนั่งฟังการบรรยายในห้องเรียนเป็นเวลานาน (Zeqiri, 2024) รวมถึงวิถีชีวิต และรูปแบบการรับรู้ข้อมูล ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่อาศัยการบรรยายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวไม่สามารถตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่สามารถดึงดูดความสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดแรงจูงใจ และไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาสมรรถนะตามเป้าหมายไม่บรรลุผลเท่าที่ควร การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายจึงมีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่ (field-based learning) เป็นหนึ่งในนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง (Experiential Learning) ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และเอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนอย่างรอบด้าน ตามแนวคิดของ John Dewey ที่เชื่อว่า การศึกษาควรถูกมองว่าเป็นกระบวนการสร้างประสบการณ์ใหม่อย่างต่อเนื่อง และเชื่อว่ากระบวนการของการศึกษาและเป้าหมายของการศึกษาเป็นสิ่งเดียวกัน (Fedesco et al., 2020) การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงจะช่วยกระตุ้นความสนใจและสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การใช้การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Reflection) โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ซึ่งประกอบด้วยการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด การเรียนรู้โดยการสังเกตหรือเรียนรู้จากผู้อื่น และเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและประสบการณ์ใหม่ (Tannenbaum & Wolfson, 2022) ซึ่งส่งเสริมทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน เช่น ความรู้ การคิดวิเคราะห์ ทักษะในศตวรรษ 21 เป็นต้น

หลักสูตรส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน มีเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรเพื่อพัฒนาเกษตรกรและชุมชน ผู้เรียนจึงควรมีความเข้าใจหลักการและเทคโนโลยีทางการเกษตร ตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการเก็บเกี่ยว เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้และถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว (Postharvest Management) ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพ ปริมาณ และมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตร จึงเป็นอีกหัวข้อที่สำคัญ หากเกษตรกรสามารถจัดการผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวได้อย่างเหมาะสม จะช่วยลดการสูญเสีย รักษาคุณภาพ และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้เรียนไม่มีสมาธิในการเรียนโดยการสอนเนื้อหาผ่านการบรรยายเพียงอย่างเดียว ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะโดยการเรียนรู้เชิงพื้นที่ผ่านกรณีศึกษา การจัดการเรียนรู้เรื่อง “การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวใบพลู” เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาศัยความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและผู้ประกอบการเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่บัณฑิตพึงมี และสามารถต่อยอดไปสู่การส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อพัฒนาทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่ในรายวิชา การผลิตพืชเบื้องต้น

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตหลักสูตรส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน ชั้นปีที่ 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การผลิตพืชเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่ เรื่อง “การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวใบพลู” จำนวน 17 คน โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้ประชากรในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ วิธีการเก็บเกี่ยว การทำความสะอาดและตัดแต่ง การคัดขนาด การบรรจุหีบห่อ การลดอุณหภูมิและเก็บรักษา และการขนส่ง ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) จำนวน 24 ข้อ ครอบคลุมประเด็นด้านความเหมาะสมของกิจกรรม ความเข้าใจเนื้อหา ความน่าสนใจของการเรียนรู้เชิงพื้นที่ การมีส่วนร่วม และประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคต และมีข้อคำถามปลายเปิด 2 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นเพิ่มเติม และ 3) แบบประเมินผลงานกลุ่ม (Rubric) ใช้ประเมินการนำเสนอผลการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย โดยพิจารณาจากความถูกต้องของเนื้อหา การคิดวิเคราะห์เชิงกระบวนการ และการนำเสนอผลงาน

การดำเนินกิจกรรมและการเก็บรวบรวมข้อมูล

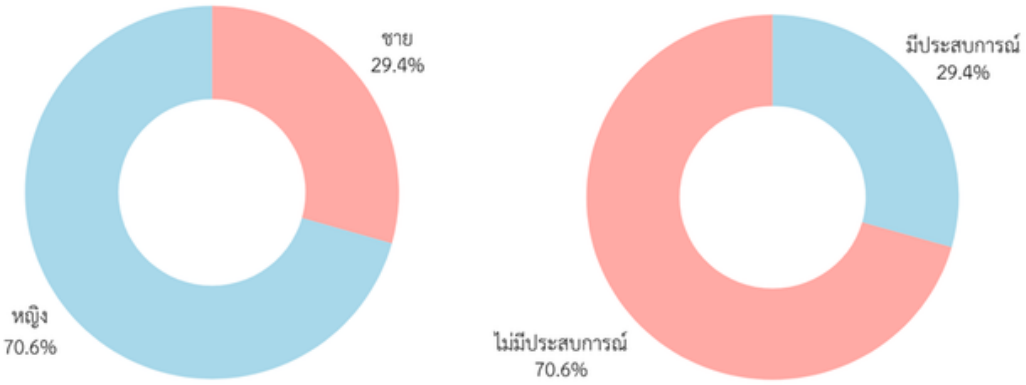
ผู้วิจัยจัดทำแบบทดสอบ Pre-test ให้แก่ผู้เรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรม และแจ้งชิ้นงานที่ต้องส่งหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม ซึ่งเป็นคลิปสั้นอธิบายการจัดการหลังการเก็บพลูตามขั้นตอนการปฏิบัติที่ได้เรียนรู้ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เจ้าของสวนพลูพาชมพื้นที่และการปฏิบัติงานในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม วิธีการเก็บเกี่ยว การลดอุณหภูมิ การทำความสะอาดและตัดแต่ง การคัดขนาด การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษา และการขนส่ง พร้อมบรรยายและพูดคุย ซักถาม ในรูปแบบไม่เป็นทางการ และให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในทุกขั้นตอน หลังสิ้นสุดกิจกรรม เก็บข้อมูลความพึงพอใจเพื่อเป็นข้อมูลสะท้อนกลับ และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ Post-test ผู้วิจัยประเมินผลงานกลุ่มจากการนำเสนอด้วย Rubric

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบคะแนน Pre-test และ Post-test ของผู้เรียนด้วย สถิติ t-test วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และรายงานผลการประเมินผลงานกลุ่มเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ผลและอภิปราย (Results and Discussion)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็น 70.6% (ภาพที่ 1ก) และส่วนใหญ่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการเก็บเกี่ยวพลู (ภาพที่ 1ข) การจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียน และช่วยเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง (Tannenbaum & Wolfson, 2022)



ภาพที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่
(ก) เพศ (ข) ประสบการณ์ในการเก็บเกี่ยวใบพลู

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่แบบ Active Learning พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.80 (S.D. = 0.201) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 5.13 (S.D. = 0.205) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่ช่วยให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่ระบุว่าการลงมือปฏิบัติจริงช่วยให้เกิดความเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว บรรยากาศการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงช่วยกระตุ้นความสนใจและแก้ปัญหาการขาดสมาธิในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zeqiri (2024) ที่เสนอว่าการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จากห้องเรียนไปสู่พื้นที่จริง ช่วยกระตุ้นการจดจ่อและเพิ่มประสิทธิภาพการจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ Amonjenu et al. (2020) ที่พบว่า การใช้วิธีการสอนเชิงปฏิบัติในการศึกษาเกษตรกรรมมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติของผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การฝึกปฏิบัติในการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว และการใช้ปัจจัยการผลิตสมัยใหม่

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยให้ผู้เรียนเข้าร่วมปฏิบัติการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวใบพลู และเก็บข้อมูลความพึงพอใจในภาพรวมด้านเนื้อหา และความเหมาะสม ด้านกระบวนการเรียนรู้เชิงพื้นที่ ด้านวิทยากรหรือผู้ให้ความรู้ ด้านสถานที่และความพร้อมของอุปกรณ์ เครื่องมือ สื่อ ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ และความพึงพอใจโดยรวม พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนในทุกด้านอยู่ในระดับที่มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60-4.70 (ภาพที่ 2) ภาพรวมของความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ภาพรวมด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ และจากการสังเกตผู้เรียนระหว่างเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ความพึงพอใจในระดับสูงมากของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lau et al. (2019) ที่พบว่าผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมภาคสนามในป่าฝนเขตร้อนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และเปลี่ยนจากแรงจูงใจภายนอกไปสู่แรงจูงใจภายในที่ยั่งยืน โดยมีปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญ ได้แก่ การมีส่วนร่วม การสะท้อนคิด การสนับสนุนจากผู้อำนวยความสะดวก และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนแสดงความสนใจอย่างต่อเนื่องตลอดกิจกรรมยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Elwood (2004) ที่ระบุว่า

การเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการปฏิบัติเชิงพื้นที่ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและประสบการณ์ชีวิตของผู้เรียนเข้ากับเนื้อหาใหม่ได้อย่างมีความหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและครอบคลุมมากขึ้น



ภาพที่ 2 ความพึงพอใจในภาพรวมของผู้เรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายประเด็น พบว่า ทุกประเด็นย่อยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.53-4.76 (ภาพที่ 3) ความพึงพอใจต่อการที่กิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่นำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนได้ และผลการเรียนรู้คุ้มค่ากับเวลาที่ใช้ไปกับการเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.76) แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่สามารถตอบสนองความต้องการและลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม และสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด UFERN (Undergraduate Field Experience Research Network) ของ O'Connell et al. (2021) ที่อธิบายว่าการออกแบบการเรียนรู้เชิงพื้นที่ที่มีคุณภาพต้องเชื่อมโยงกระบวนการจัดการเรียนรู้กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตั้งใจไว้ได้เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์

นอกจากนี้ ข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า ผู้เรียนทุกคนชอบการลงพื้นที่เรียนรู้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า การได้ลงมือทำด้วยตนเองทำให้เข้าใจและเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนรู้สึกว่าได้ประสบการณ์จริงและทักษะจากการปฏิบัติ และบางคนให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการเรียนรู้เชิงพื้นที่ช่วยผู้เรียนมีความกล้าแสดงออก ช่วยฝึกการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร เป็นการสร้างบรรยากาศที่แปลกใหม่ส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มแรงบันดาลใจในการเรียนรู้เมื่อได้เห็นผลลัพธ์ของงานจริง ผู้เรียนมีความรู้สึกภาคภูมิใจและอยากเรียนรู้มากขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pedersen et al. (2015) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Field Immersion สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงลึกในมุมมองโลกทัศน์ การรับรู้ตนเอง ญาณวิทยา พฤติกรรม และความสามารถในการมีส่วนร่วมทางพลเมือง ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกินกว่าความรู้ความเข้าใจเชิงปัญญาเพียงอย่างเดียว ผลจากข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนในหัวข้อนี้สำหรับรุ่นต่อไป ทุกคนเห็นตรงกันว่าการลงเรียนรู้และฝึกปฏิบัติจริงเหมาะสมที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการของผู้เรียนยุคใหม่ที่ต้องการการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับการทำงานจริง



ภาพที่ 3 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่

จากการประเมินชิ้นงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำส่ง พบว่า ผู้เรียนสามารถทำคลิปถ่ายทอดขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดการพลูหลังการเก็บเกี่ยวได้โดยให้รายละเอียดและเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง ความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายทอดขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพร้อมเหตุผลประกอบเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนไม่เพียงแต่จดจำขั้นตอนการปฏิบัติได้เท่านั้น แต่ยังเข้าใจหลักการของแต่ละขั้นตอนอีกด้วย

ซึ่งสะท้อนถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Elwood (2004) ที่ระบุว่าการเรียนรู้เชิงพื้นที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์และการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างสื่อวิดีโอเพื่อถ่ายทอดความรู้ยังแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับนักส่งเสริมการเกษตรที่จะต้องถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรในอนาคต การเรียนรู้เชิงพื้นที่จึงไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาความรู้เชิงเนื้อหา แต่ยังพัฒนาทักษะการถ่ายทอดความรู้ที่จำเป็นต่อวิชาชีพอีกด้วย ผลการประเมินผลงานนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Li et al. (2015) และ Muroyiwa et al. (2020) ที่เสนอแนะให้มีการปฏิรูปการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว โดยเน้นการสอนผ่านกรณีศึกษา การเพิ่มองค์ประกอบการฝึกปฏิบัติ และการเสริมสร้างระบบการฝึกปฏิบัติเพื่อยกระดับสมรรถนะเชิงปฏิบัติและความพร้อมในการตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรม การที่ผู้เรียนสามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ถูกต้องและครบถ้วน แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่ในครั้งนี้ สามารถบรรลุเป้าหมายในการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และความพร้อมในการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับความพึงพอใจที่สูงมาก และคุณภาพของชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะหลักทั้งด้านการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับแนวคิดของ Kolb เกี่ยวกับวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Cycle) ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ การสะท้อนคิด การสร้างแนวคิด และการทดลองใช้ความรู้ใหม่ (Fedesco et al., 2020)

สรุปผล (Conclusions)

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนิสิตในรายวิชาการผลิตพืชเบื้องต้น โดยใช้กรณีศึกษาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวใบพลู ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน = 3.80, หลังเรียน = 5.13) แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้เชิงพื้นที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความเข้าใจและการจดจำเนื้อหาของผู้เรียน

2) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่ในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.60-4.76) โดยเฉพาะในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงและความคุ้มค่าของเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนชอบการลงพื้นที่เรียนรู้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน โดยให้เหตุผลว่าการลงมือปฏิบัติจริงช่วยให้เข้าใจและจดจำได้ดีกว่า ได้ประสบการณ์และทักษะจริง และเพิ่มแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

3) ผู้เรียนสามารถสร้างสื่อวิดีโอเพื่ออธิบายขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพร้อมเหตุผลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเชิงลึกและการพัฒนาทักษะการสื่อสารที่จำเป็นต่อวิชาชีพนักส่งเสริมการเกษตร

การจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่จึงเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่ต้องการทักษะเชิงปฏิบัติ การนำรูปแบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยยกระดับคุณภาพบัณฑิตให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานจริงและสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงควรนำรูปแบบการเรียนรู้เชิงพื้นที่ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและการพัฒนาชุมชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและพัฒนาทักษะปฏิบัติของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และควรมีการการบูรณาการการเรียนรู้เชิงพื้นที่เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดให้มีกิจกรรมภาคสนามหรือการเรียนรู้เชิงพื้นที่ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเนื้อหาของแต่ละรายวิชา

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ผู้วิจัยขอขอบคุณนิสิตหลักสูตรส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมและตอบแบบสอบถามด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณเจ้าของศรีสวนพลู ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์อันมีค่าแก่ผู้เรียนและขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงพื้นที่ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Amonjenu, A. I., Abah, J., & Akor, J. U. (2020). Evaluation of harvest and post-harvest skills in yam (Dioscorea spp.) production possessed by agricultural education students in colleges of education in north-central Nigeria. Journal of Agricultural Education and Extension, 26(5), 1–15. https://www.researchgate.net/publication/342380720

Elwood, S. (2004). Experiential learning, spatial practice, and critical urban geographies. Journal of Geography, 103(2), 55–63. https://doi.org/10.1080/00221340408978576

Fedesco, H. N., Cavin, D., & Henares, R. (2020). Field-based learning in higher education: Exploring the benefits and possibilities. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 20(1), 31–49. https://doi.org/10.14434/josotl.v20i1.24877

Lau, P. Y. Y., Lee, C., & Ho, C. K. (2019). University student engagement in learning: Insights from academic field trips in the Malaysian tropical rainforests. Journal of Education for Business, 94(8), 544–552. https://doi.org/10.1108/ET-02-2018-0045

Li, X., Liu, J., Zhang, A., Wang, Y., & Sun, X. (2015). Training on practical teaching reform in the postharvest biotechnology of fruits and vegetables course for applied undergraduate. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 43(5), 361–363. https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-9646(x).2015.05.061

Muroyiwa, B., Shokopa, L., Likoetla, P., & Seleke, L. (2020). Integration of post-harvest management in agricultural policy and strategies to minimise post-harvest losses in Lesotho. Journal of Development and Agricultural Economics, 12(2), 77–88. https://doi.org/10.5897/JDAE2019.1082

O'Connell, K., Hoke, K. L., Giamellaro, M., Berkowitz, A. R., & Branchaw, J. (2021). A tool for designing and studying student-centered undergraduate field experiences: The UFERN model. BioScience, 71(12), 1236–1247. https://doi.org/10.1093/biosci/biab112

Pedersen, P. J., Meyer, J. M., & Hargrave, M. (2015). Learn global; serve local: Student outcomes from a community-based learning pedagogy. Journal of Experiential Education, 38(2), 189–206. https://doi.org/10.1177/1053825914531738

Tannenbaum, S. I., & Wolfson, M. A. (2022). Informal (field-based) learning. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 9(1), 391–414. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012420-060334

Zeqiri, L. (2024). Attention span and concentration: A review of undergraduate students' responses and practices. In Conference book of proceedings.

พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

Behavioral and marketing mix factors influencing tourists' purchasing decisions for OTOP products in the Thale Noi area, Khuan Khanun District, Phatthalung Province

เสาวณีย์ เล็กบางพง[1*] และจันทร์จิรา สุวรรณสังข์[1]

Saowanee Lekbangpong[1*] and Janjira Sawansang[1]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung Province , 93210

[*] Corresponding author: E-mail: Saowanee.l@tsu.ac.th, Tel : 086-2781929

Received: March 14, 2026;
Revised: March 31, 2026;
Accepted: April 2, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1678

พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

Behavioral and marketing mix factors influencing tourists' purchasing decisions for OTOP products in the Thale Noi area, Khuan Khanun District, Phatthalung Province

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย จำนวน 400 คน โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) และวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 26.65 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา 2) นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวทะเลน้อยเป็นครั้งแรก ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ นิยมใช้รถยนต์ส่วนตัวเดินทางมากับครอบครัว ใช้ระยะเวลา จำนวน 4 ชั่วโมง นักท่องเที่ยวเลือกซื้อสินค้าจากกระจูดมากที่สุด รองลงมา คือ สินค้าแปรรูปจากปลา ราคาต่อชิ้น 100 บาท นักท่องเที่ยวจะมีการบอกต่อและแนะนำการเลือกซื้อสินค้า OTOP ให้กับผู้อื่น 3) นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดสินค้า OTOP ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.03) พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.32) และด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 4.22) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการจำหน่าย (ค่าเฉลี่ย 3.89) และด้านการส่งเสริมการตลาด (ค่าเฉลี่ย 3.61) อยู่ในระดับมาก ดังนั้นผู้ประกอบหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญทางด้านปัจจัยส่วนประสมการตลาด เพราะจะช่วยให้นักท่องเที่ยวมีการตัดสินใจง่ายขึ้นในการเลือกซื้อสินค้า

คำสำคัญ: พฤติกรรมการซื้อ, สินค้า OTOP, ส่วนประสมทางการตลาด, นักท่องเที่ยว

Abstract

This study aims to investigate the personal background of tourists, their purchasing behavior, and the marketing mix factors influencing their decisions to purchase OTOP products in the Thale Noi area, Khuan Khanun District, Phatthalung Province. The sample group consisted of 400 tourists visiting the Thale Noi area. Data were collected using questionnaires, and convenience sampling was employed to select the respondents. The data was analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The research findings revealed that: 1)The majority of tourists are female, with an average age of 25.69 years. Most hold a bachelor's degree and are students. 2) Most tourists are visiting Thale Noi for the first time, usually during weekends, and prefer to travel by private car with their families, with an average travel time of approximately 4 hours. 3) Tourists place great importance on the overall marketing mix of OTOP products, with an average score of 4.03. The product aspect (average = 4.32) and the price aspect (average = 4.22) were rated at the highest level, while the place or distribution aspect (average = 3.87) and the promotion aspect (average = 3.61) were rated at a high level. Therefore, businesses and related organizations should prioritize marketing mix factors, as these can help facilitate tourists' purchasing decisions and encourage them to buy OTOP products more easily.

Keywords: Buying Behavior, OTOP Products, Marketing Mix, Tourists

บทนำ (Introduction)

การท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากสามารถสร้างรายได้ กระจายรายได้สู่ชุมชน และส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นได้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการท่องเที่ยว เชิงชุมชนที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นและภูมิปัญญาชาวบ้านมาเป็นจุดเด่นในการดึงดูดนักท่องเที่ยว ซึ่งช่วยให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองและสร้างรายได้จากทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2564)

รัฐบาลไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนผ่านโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Tambon One Product: OTOP) ซึ่งเป็นนโยบายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ชุมชนใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ และวัฒนธรรมในพื้นที่ มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว รวมทั้งยกระดับคุณภาพสินค้าให้ได้มาตรฐาน สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และเพิ่มโอกาสทางการตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ (กรมการพัฒนาชุมชน, 2563) สินค้า OTOP จึงเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญที่ช่วยสร้างรายได้ให้กับประชาชนในชุมชนและส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากให้เกิดความเข้มแข็งปัจจุบันสินค้า OTOP มีบทบาทสำคัญต่อการท่องเที่ยว เนื่องจากนักท่องเที่ยวมักนิยมเลือกซื้อสินค้าในท้องถิ่นเป็นของฝากหรือของที่ระลึก ซึ่งไม่เพียงสะท้อนอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของชุมชน แต่ยังเป็นการกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นและส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนให้เกิดความเข้มแข็ง การบูรณาการระหว่างการท่องเที่ยวกับสินค้า OTOP จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงชุมชนและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น (Bhutwanakul et al, 2023) อีกทั้งนักท่องเที่ยวมีความนิยมเลือกซื้อสินค้าท้องถิ่นหรือสินค้าชุมชนเป็นของฝากหรือของที่ระลึก เนื่องจากสินค้าเหล่านี้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและสะท้อนถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของแต่ละพื้นที่ การพัฒนาสินค้า OTOP ให้มีคุณภาพ มีรูปแบบที่สวยงาม และตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มโอกาสในการจำหน่ายสินค้าและสร้างรายได้ให้กับชุมชน (Kotler and Keller, 2016)

พื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ถือเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สำคัญของภาคใต้ โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งอาศัยของนกน้ำและสัตว์น้ำหลากหลายชนิด อีกทั้งยังมีทัศนียภาพที่สวยงามและมีความโดดเด่นด้านระบบนิเวศ จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ (สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดพัทลุง, 2565) นอกจากนี้ชุมชนในพื้นที่ทะเลน้อยยังมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สำคัญ เช่น งานหัตถกรรมจากกระจูด อาหารพื้นบ้าน และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากทรัพยากรในพื้นที่ ซึ่งได้รับการพัฒนาเป็นสินค้า OTOP เพื่อจำหน่ายให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเยี่ยมชมพื้นที่ อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวอาจได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของส่วนประสมทางการตลาด

ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง จึงมีความสำคัญในการทำความเข้าใจลักษณะพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การตลาด และการส่งเสริมการท่องเที่ยวในชุมชนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักท่องเที่ยวที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป เข้ามาเยี่ยมชมในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง เนื่องจากไม่สามารถทราบจำนวนได้อย่างแน่นอน จึงได้ทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากรตามสูตรของ Cochran (1963) โดยกำหนดค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ระดับ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 385 คน แต่ผู้ศึกษาจะทำการเก็บข้อมูลจำนวน 400 คน จึงทำการการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งประกอบด้วย คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) คำถามปลายปิด (Close Ended Questions) แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ 1) ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ 2) พฤติกรรมการท่องเที่ยวและการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย ได้แก่ จำนวนครั้ง ระยะเวลาของการท่องเที่ยว เดินทางมาท่องเที่ยวพื้นที่ทะเลน้อยกับใคร พาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยว จำนวนของการการซื้อสินค้า OTOP ราคาในการซื้อสินค้า OTOP ประเภทของการซื้อสินค้า OTOP 3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5 = มีความสำคัญมากที่สุด 4 = มีความสำคัญมาก 3 = มีความสำคัญปานกลาง 2 = มีความสำคัญน้อย และ1 = มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและแบ่งช่วง เพื่อเป็นการพิจารณาระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ
4.21-5.00	สำคัญมากที่สุด
3.41-4.20	สำคัญมาก
2.61-3.40	สำคัญปานกลาง
1.81-2.60	สำคัญน้อย
1.00-1.80	สำคัญน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุงครั้งนี้ มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ (Wording) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย หรือเนื้อหา (IOC: Index of Item Objective Congruence) มีค่าคะแนนมากกว่า 0.5 จากนั้นนำไปดำเนินการทดสอบกับนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย และวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบถามนำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่า (Alpha coefficient) ของ Cronbach (Cronbach, 1970) พบว่า แบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่า เท่ากับ 0.78

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว พฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยว และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดสินค้า OTOP ในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

1. ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 53.50 ขณะที่เป็นเพศชายร้อยละ 46.50 อายุเฉลี่ย 26.65 ปี ระดับการศึกษานักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 54.00 รองลงมา คือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 17.75 และระดับประถมศึกษา ร้อยละ 2.50 น้อยที่สุด คือ ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 2.75 นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 48.50 รองลงมา คือ พนักงานเอกชน/ลูกจ้าง ร้อยละ 12.50 และอาชีพที่น้อยสุด คือ รับจ้างทั่วไป ร้อยละ 6.00 สำหรับรายได้ต่อเดือนของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 69.75 และรายได้ต่ำกว่า 10,000 ร้อยละ 22.00 ตามลำดับ

2. พฤติกรรมการท่องเที่ยวและการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อยเป็นครั้งแรก ร้อยละ 69.75 รองลงมา คือ สองครั้ง ร้อยละ 22.00 และสามครั้ง ร้อยละ 8.25 ตามลำดับ ซึ่งนักท่องเที่ยวใช้เวลาทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการท่องเที่ยวมากที่สุด คือ การเดินทางจำนวน 4 ชั่วโมง ร้อยละ 46.25 อาจเนื่องมาจากเวลาในการเดินชมที่มีเวลาจำกัด หรือเป็นกลุ่มที่มาศึกษานอกสถานที่ รองลงมา คือ จำนวน 2 ชั่วโมง ร้อยละ 29.00 และน้อยที่สุด คือ จำนวน 6 ชั่วโมง ร้อยละ 4.75นักท่องเที่ยวที่เดินมาท่องเที่ยวส่วนใหญ่มากับเพื่อน/ญาติ ครอบครัว ร้อยละ 74.05 รองลงมา คือ เพื่อนร่วมงาน ร้อยละ 14.25 และน้อยที่สุด คือ การเดินทางมากับทัวร์การท่องเที่ยว ร้อยละ 4.50 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการเดินทางแบบอิสระ (Independent Travel) ซึ่งเปิดโอกาสให้สามารถกำหนดแผนการเดินทาง เวลา และกิจกรรมการท่องเที่ยวได้อย่างยืดหยุ่นตามความต้องการของตนเอง นอกจากนี้ การเดินทางร่วมกับเพื่อนหรือครอบครัวยังเอื้อต่อการสร้างปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์ร่วมกันระหว่างการท่องเที่ยว จึงทำให้รูปแบบการเดินทางดังกล่าวได้รับความนิยมมากกว่าการเดินทางกับคณะทัวร์ที่มีรูปแบบและกำหนดการค่อนข้างตายตัว อีกทั้งการเดินทางกับเพื่อนหรือครอบครัวยังช่วยสร้างความสัมพันธ์และประสบการณ์ร่วมกันระหว่างการท่องเที่ยวได้มากยิ่งขึ้น มีการเดินทางรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด ร้อยละ 72.25 รองลงมา คือ รถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 20.75 น้อยที่สุด คือ รถเช่า ร้อยละ 7.25 นักท่องเที่ยวซื้อสินค้าจำนวนชิ้นที่มีการซื้อมากที่สุด คือ จำนวน 1 ชิ้น ร้อยละ 82.25 รองลงมา คือ จำนวน 2 ชิ้น ร้อยละ 10.75 และน้อยที่สุด คือ จำนวน 3 ชิ้น ร้อยละ 7.00 นักท่องเที่ยวมีการซื้อสินค้า OTOP ราคามากที่สุด คือ ราคา 100 บาท ร้อยละ 47.50 รองลงมา คือ ราคา 150 บาท ร้อยละ 25.25 และ น้อยที่สุด คือ ราคา 120 บาท ร้อยละ 0.25 สินค้าที่มีการซื้อมากที่สุด คือ ประเภทกระจูดใส่แก้วเก็บความเย็น ร้อยละ 52.75 รองลงมา คือ ประเภทปลา ร้อยละ 42.25 เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทกระจูดใส่แก้วเก็บความเย็นและผลิตภัณฑ์ประเภทปลา เป็นสินค้าที่มีความโดดเด่นของท้องถิ่น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังเป็นของฝากที่มีเอกลักษณ์ สะท้อนถึงภูมิปัญญาและทรัพยากรในพื้นที่ จึงได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวและมียอดการซื้อมากที่สุด และประเภทที่น้อยที่สุด คือ ประเภทแป้งแดง ร้อยละ 1.25 อาจเนื่องมาจากนักท่องเที่ยวบางส่วนยังไม่คุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์ ประโยชน์การใช้สอย หรือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ความต้องการซื้อมีน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น

จากการศึกษานักท่องเที่ยวมักนิยมเลือกซื้อสินค้า OTOP ที่มีเอกลักษณ์ท้องถิ่น ราคาไม่สูง และสามารถนำไปใช้เป็นของที่ระลึกหรือใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีการตัดสินใจซื้อสินค้าเมื่อพบสินค้าที่มีความน่าสนใจและมีราคาที่เหมาะสม ทั้งนี้ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และราคามักมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชุติมา นิ่มนวล (2563) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ OTOP กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยาพบว่าพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ส่วนใหญ่จะเลือกซื้อสินค้าเพื่อการบริโภคหรือใช้ส่วนตัว และมักตัดสินใจซื้อทันทีเมื่อพบสินค้าที่ต้องการ (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

(n=400)

พฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนครั้ง		
ครั้งแรก	279	69.75
จำนวน 2 ครั้ง	88	22.00
จำนวน 3 ครั้ง	33	8.25
ระยะเวลาของการท่องเที่ยว		
จำนวน 2 ชั่วโมง	116	29.00
จำนวน 4 ชั่วโมง	185	46.25
จำนวน 6 ชั่วโมง	19	4.75
จำนวน 24 ชั่วโมง	80	20.00
นักท่องเที่ยวเดินมาท่องเที่ยวกับใคร		
คนเดียว	27	6.75
เพื่อน/ญาติ ครอบครัว	298	74.50
เพื่อนร่วมงาน	57	14.25
ทัวร์การท่องเที่ยว	18	4.50
พาหนะที่ใช้ในการท่องเที่ยว		
รถยนต์ส่วนตัว	289	72.25
รถโดยสารประจำทาง	83	20.75
รถเช่า	29	7.25
จำนวนการซื้อสินค้า OTOP ทะเลน้อย		
จำนวน 1 ชิ้น	329	82.25
จำนวน 2 ชิ้น	43	10.75
จำนวน 3 ชิ้น	28	7.00
ราคาซื้อสินค้า OTOP ทะเลน้อย*		
ราคา 50 บาท	52	13.00
ราคา 100 บาท	190	47.50
ราคา 120 บาท	1	0.25
ราคา 130 บาท	1	0.25
ราคา 150 บาท	101	25.25
ราคา 200 บาท	44	11.00
ราคา 250 บาท	13	3.25
ราคา 300 บาท	1	0.25
ราคา 350 บาท	2	0.50
ราคา 400 บาท	3	0.35

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง (ต่อ)

(n=400)

พฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทของสินค้า OTOP ทะเลน้อย *		
กระจูด	211	52.75
ปลา	169	42.25
สาคู	66	16.50
หมึกแห้ง	41	10.25
กุ้งส้ม	22	5.50
แป้งแดง	5	1.25

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

3. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.03) คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.32) รองลงมา คือ ด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 4.22) ด้านการจัดจำหน่าย (ค่าเฉลี่ย 3.89) และด้านส่งเสริมการตลาด (ค่าเฉลี่ย 3.61) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับคุณภาพ ลักษณะ และเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี มีความโดดเด่น และสะท้อนอัตลักษณ์ของท้องถิ่น สามารถสร้างความพึงพอใจและความประทับใจให้แก่นักท่องเที่ยวได้โดยตรง ขณะที่ปัจจัยด้านราคาถือเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ โดยนักท่องเที่ยวมักพิจารณาความเหมาะสมระหว่างราคาและคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ส่วนด้านการจัดจำหน่ายมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสินค้า ขณะที่ด้านการส่งเสริมการตลาดมีบทบาทในการสร้างการรับรู้และกระตุ้นความสนใจของนักท่องเที่ยวต่อผลิตภัณฑ์ แม้ว่าจะมีความสำคัญ แต่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในระดับรองลงมาเมื่อเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยตรงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจกิตารน์ และณัฐพร (2563) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวตลาดน้ำบางคล้า อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ตลาดน้ำบางคล้า มากที่สุด คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 3.81) รองลงมาคือ ด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 3.59) ด้านการจัดจำหน่ายและด้านส่งเสริมการตลาด (ค่าเฉลี่ย 3.57) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า

1) ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพรวมนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.32) พบว่านักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุดในประเด็น ประโยชน์ของด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.48) คุณภาพของสินค้าและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.37) ความคงทนและสวยงาม (ค่าเฉลี่ย 4.31) ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.29) ฉลากบอกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.24) และความทันสมัยของผลิตภัณฑ์ให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.18) เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับประโยชน์ใช้สอยและคุณภาพของสินค้าเป็นหลัก เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อความคุ้มค่าและความพึงพอใจในการบริโภค ในขณะที่ความทันสมัยของผลิตภัณฑ์แม้จะมีความสำคัญ แต่ผู้บริโภคอาจพิจารณารองลงมา เนื่องจากมุ่งเน้นที่ประโยชน์และคุณภาพของสินค้าเป็นสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า สอดคล้องกับฐาปานีย์ และภัทรฤทัย (2565) ได้ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยผ่านทางอินเทอร์เน็ตของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.95) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.11) ด้านการส่งเสริมการตลาด (ค่าเฉลี่ย 3.98) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (ค่าเฉลี่ย 3.93) และด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 3.77) ตามลำดับ

2) ด้านราคา ภาพรวมนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.22) พบว่า นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุดในประเด็น ระดับราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.31) ผลิตภัณฑ์สามารถต่อรองราคาได้ (ค่าเฉลี่ย 4.29) มีการติดป้ายบอกข้อมูลราคาผลิตภัณฑ์ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.28) ราคาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน (ค่าเฉลี่ย 4.20) และนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ในประเด็น มีการช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย (ค่าเฉลี่ย 4.19) ราคาของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม (ค่าเฉลี่ย 4.15) มีการให้ข้อมูลราคาผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.13) เนื่องจากนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับด้านราคาในระดับมาก โดยเฉพาะความเหมาะสมของระดับราคา ความสามารถในการต่อรองราคาและความชัดเจนของข้อมูลราคา แสดงให้เห็นว่าราคามีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ นักท่องเที่ยวมักเปรียบเทียบราคากับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องการความโปร่งใสในการแสดงราคา เช่น การติดป้ายบอกราคาอย่างชัดเจน และการให้ข้อมูลราคาที่ครบถ้วน นอกจากนี้ การมีช่องทางการชำระเงินที่หลากหลายยังช่วยอำนวยความสะดวกและสร้างความมั่นใจให้กับนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรา บุดสีเทา (2568) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการซื้อและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อผลิตภัณฑ์ OTOP จังหวัดกำแพงเพชรของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภค ให้ความสำคัญในด้านราคา ประเด็นระดับราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ มีการติดป้ายบอกข้อมูลด้านราคา ผลิตภัณฑ์มีช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย ราคาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน มีระดับราคาของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และผลิตภัณฑ์สามารถต่อรองราคาได้ อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

3) ด้านการจัดจำหน่าย ภาพรวมนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.89) พบว่า นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากในประเด็น สถานที่จัดจำหน่ายเป็นที่เรียบร้อย (ค่าเฉลี่ย 4.05) ความสะอาดของสถานที่จัดจำหน่าย ความสะดวกในการเดินทาง และบรรยากาศภายในสวยงามน่าเข้าไปจับจ่ายได้ง่าย (ค่าเฉลี่ย 3.97) การจัดวางผลิตภัณฑ์เหมาะสม หยิบง่าย (ค่าเฉลี่ย 3.92) มีวิธีการผลิตสินค้าให้ลูกค้าชม (ค่าเฉลี่ย 3.78) มีสินค้าพร้อมสำหรับการขายอยู่เสมอ (ค่าเฉลี่ย 3.60) เนื่องจากสถานที่จัดจำหน่ายมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความสะอาด และมีบรรยากาศที่สวยงามน่าเข้าไปจับจ่ายใช้สอย ส่งผลให้นักท่องเที่ยวรู้สึกสะดวกสบายและเกิดความประทับใจในการเลือกซื้อสินค้า นอกจากนี้ ความสะดวกในการเดินทางไปยังสถานที่จำหน่าย รวมถึงการจัดวางผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมและสามารถหยิบจับได้ง่าย ยังช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวในการเลือกซื้อสินค้าได้มากขึ้น อีกทั้งการมีวิธีการผลิตสินค้าให้ลูกค้าชม ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและความเชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้า และการมีสินค้าพร้อมจำหน่ายอยู่เสมอ ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการงานวิจัยของอาทิมา และชมภูนุช (2563) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการท่องเที่ยววิถีชุมชนควบคู่ผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ในอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พบว่า การจัดจำหน่ายต้องทำให้สินค้าของตนเองไปสู่ผู้บริโภคหรือทำให้ผู้บริโภครู้สึกว่าหาซื้อสินค้าได้อย่างสะดวก สะอาดและปลอดภัย หน้าร้านมีสินค้าวางขายพร้อมให้ผู้บริโภคอยู่เสมอ ช่องทางการจัดจำหน่ายต้องเหมาะสมกับพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค หากเลือกช่องทางการจำหน่ายไม่ตรงกับผู้บริโภค ก็จะไม่ต่างกับการเลือกทำเลเปิดร้านที่ไม่มีกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ นอกจากการขายสินค้าแบบออฟไลน์แล้ว ควรจะเพิ่มช่องทางในการขายออนไลน์ เพื่อตอบสนองให้กับลูกค้าที่อยู่ไกลจากร้านค้า

4) ด้านส่งเสริมการตลาด ภาพรวมนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.61) พบว่านักท่องเที่ยวให้ความสำคัญอยู่ในระดับมากในประเด็น มีผลิตภัณฑ์ให้ทดลอง (ค่าเฉลี่ย 3.71) การสาธิตวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 3.64) การโฆษณาและประชาสัมพันธ์ (ค่าเฉลี่ย 3.61) พนักงานคอยให้คำอธิบายเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ และเอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 3.60) มีโปรโมชั่นในช่วงเทศกาล มีการบริการก่อน-หลังการขาย (ค่าเฉลี่ย 3.57) เนื่องจากการส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและการตัดสินใจซื้อของนักท่องเที่ยว การมีผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ รวมถึงการสาธิตวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ ช่วยให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสและเข้าใจคุณสมบัติของสินค้าได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การโฆษณาและประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการมีพนักงานคอยให้คำอธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำสินค้ายังช่วยให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจซื้อ อีกทั้งการจัดโปรโมชั่นในช่วงเทศกาล รวมถึงการให้บริการทั้งก่อนและหลังการขาย ยังเป็นการสร้างความประทับใจและความเชื่อมั่นให้กับนักท่องเที่ยว ส่งผลให้เกิดความสนใจและตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ได้ง่ายยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของชัยฤทธิ์ และวราภรณ์ (2559) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าในตลาดนัดกลางคืนของผู้บริโภคเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีความสำคัญต่อการซื้อสินค้าในตลาดนัดกลางคืนภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคให้ความสำคัญเรื่องของการจัดทำป้ายโฆษณาประชาสัมพันธ์ที่ตั้งตลาดนัดตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ และการโฆษณาประชาสัมพันธ์ทางสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ผู้บริโภครู้จักตลาดนัด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย

(n=400)

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	การแปลผล
ด้านผลิตภัณฑ์	**4.32**	**0.77**	**มากที่สุด**
1. ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์	4.48	0.60	มากที่สุด
2. คุณภาพของสินค้า	4.37	0.74	มากที่สุด
3. รูปแบบของผลิตภัณฑ์	4.37	0.76	มากที่สุด
4. ความคงทนและสวยงาม	4.31	0.82	มากที่สุด
5. ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์	4.29	0.85	มากที่สุด
6. ฉลากบอกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ชัดเจน	4.24	0.83	มากที่สุด
7. ความทันสมัยของผลิตภัณฑ์	4.18	0.80	มาก
ด้านราคา	**4.22**	**0.66**	**มากที่สุด**
1. ระดับราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	4.31	0.50	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์สามารถต่อรองราคาได้	4.29	0.64	มากที่สุด
3. มีการติดป้ายบอกข้อมูลราคาผลิตภัณฑ์ชัดเจน	4.28	0.65	มากที่สุด
4. ราคาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน	4.20	0.73	มาก
5. มีการช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย	4.19	0.73	มาก
6. ราคาของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม	4.15	0.71	มาก
7. มีการให้ข้อมูลราคาผลิตภัณฑ์	4.13	0.70	มาก
ด้านการจัดจำหน่าย	**3.89**	**0.86**	**มาก**
1. สถานที่จัดจำหน่ายเป็นที่เรียบร้อย	4.05	0.75	มาก
2. ความสะอาดของสถานที่จัดจำหน่าย	3.97	0.77	มาก
3. ความสะดวกในการเดินทาง	3.97	0.79	มาก
4. บรรยากาศภายในสวยงามน่าเข้าไปจับจ่ายได้ง่าย	3.97	0.77	มาก
5. การจัดวางผลิตภัณฑ์เหมาะสม หยิบง่าย	3.92	0.73	มาก
6. มีวิธีการผลิตสินค้าให้ลูกค้าชม	3.78	0.75	มาก
7. มีสินค้าพร้อมสำหรับการขายอยู่เสมอ	3.60	0.73	มาก

ตารางที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย (ต่อ)

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	การแปลผล
ด้านส่งเสริมการตลาด	**3.61**	**0.79**	**มาก**
1. มีผลิตภัณฑ์ให้ทดลอง	3.71	0.82	มาก
2. การสาธิตวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์	3.64	0.79	มาก
3. การโฆษณาและประชาสัมพันธ์	3.61	0.81	มาก
4. พนักงานคอยให้คำอธิบายเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์	3.60	0.75	มาก
5. เอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์	3.60	0.79	มาก
6. มีโปรโมชั่นในช่วงเทศกาล	3.57	0.80	มาก
7. มีการบริการก่อน-หลังการขาย	3.57	0.80	มาก
ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	**4.03**	**0.83**	**มาก**

สรุปผล (Conclusion)

นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 26.65 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษา และมีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มนักท่องเที่ยวหลักเป็นกลุ่มวัยรุ่นหรือวัยเริ่มต้นทำงานที่ให้ความสนใจการท่องเที่ยวเชิงเรียนรู้และวัฒนธรรมท้องถิ่น ทั้งนี้นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มาเยี่ยมชมภูมิปัญญาชาวบ้านและเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ภายในพื้นที่ รวมถึงเลือกซื้อสินค้า OTOP เป็นของที่ระลึก โดยส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวเป็นครั้งแรก ใช้เวลาในการท่องเที่ยวประมาณ 4 ชั่วโมง และนิยมเดินทางมากับเพื่อน ญาติ หรือครอบครัว โดยใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นพาหนะหลัก นอกจากนี้ ในด้านพฤติกรรมการซื้อสินค้า พบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่นิยมเลือกซื้อสินค้า OTOP ในช่วงราคาประมาณ 100 บาท โดยสินค้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือกระจูดใส่แก้วเก็บความเย็น ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับสินค้าที่มีเอกลักษณ์ท้องถิ่นราคาเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของสินค้า OTOP โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านผลิตภัณฑ์และด้านราคาอยู่ในระดับมากที่สุด ขณะที่ด้านสถานที่จัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับมาก สะท้อนให้เห็นว่านักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับคุณภาพและลักษณะของผลิตภัณฑ์ รวมถึงความเหมาะสมของราคามากเป็นพิเศษ ขณะเดียวกันความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งจำหน่ายและกิจกรรมการส่งเสริมการตลาดยังมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยว ดังนั้น ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยดังกล่าวไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคาที่เหมาะสม การจัดสถานที่จำหน่ายให้สะดวกต่อการเข้าถึง ตลอดจนการวางแผนส่งเสริมการตลาดให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อยและตลาดท้องถิ่น อันจะนำไปสู่การเพิ่มโอกาสทางการตลาดและการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในประเด็นหัวข้อ “พฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง” มีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1) ควรมีการประชาสัมพันธ์สินค้า OTOP ให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น เช่น การจัดกิจกรรมสาธิตการผลิตสินค้า การให้ทดลองใช้สินค้า การจัดโปรโมชั่นในช่วงเทศกาล หรือการใช้สื่อออนไลน์ในการประชาสัมพันธ์ เพื่อเพิ่มการรับรู้และกระตุ้นความสนใจของนักท่องเที่ยว

2) ผู้ประกอบการควรเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้าให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากการจำหน่ายภายในร้าน เช่น การจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ หรือการมีบริการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า เพื่อเพิ่มความสะดวกและขยายโอกาสทางการตลาดให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้มากขึ้น

3) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการ OTOP ในด้านการตลาด การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุงที่ให้ความร่วมมือในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2564). รายงานสถานการณ์การท่องเที่ยวของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: การท่องเที่ยวแห่ง ประเทศไทย.

กรมการพัฒนาชุมชน. (2563). โครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP). กรุงเทพฯ: กระทรวงมหาดไทย.

เจกิตารน์ ศรีสรวล และณัฐพร อิฐสุวรรณ กัง. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้า OTOP ของนักท่องเที่ยวตลาด น้ำบางคล้า อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารวิชาการศรีปทุม. 16(4), 79-89.

ชุติมา นิ่มนวล. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ OTOP กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วารสาร วิทยาการจัดการปริทัศน์. 22(1), 27-34.

ชัยฤทธิ์ ทองรอด และวราภรณ์ สารอินมูล. (2559). พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าในตลาดนัดกลางคืนของผู้บริโภคเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารสมาคมนักวิจัย. 21(3), 197-210.

ฐาปานีย์ กรณพัฒน์ฤชวี และภัทรฤทัย เกณิกาสมานวรคุณ. (2565). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยผ่านทางอินเทอร์เน็ตของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารสังคมศาสตร์ปัญญัษพัฒน์. 4(3), 111-124.

เพชรา บุดสีเทา, อรรถวิทย์ เอมโอช, อิสรีย์ ด่อนคร้าม, วรรณพรรณ รักษ์ชน และชูเกียรติ เนื้อไม้ .(2568). พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อผลิตภัณฑ์ OTOP จังหวัดกำแพงเพชรของผู้บริโภค. วารสาร การจัดการและพัฒนาท้องถิ่น. 8(1), 33-48.

สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดพัทลุง. (2565). ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดพัทลุง. พัทลุง: สำนักงานการท่องเที่ยว และกีฬาจังหวัดพัทลุง.

อาทิมา วงษ์สีมาอนันต์ และชมภูนุช หุ่นนาค. (2563). การพัฒนาการท่องเที่ยววิถีชุมชนควบคู่ผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ในอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. วารสารนวัตกรรมการบริหารและการจัดการ. 8(3), 40-55.

Bancha Bhutwanakul, Warit Rasri, Nutjaree Chaipranop, NipapornJongwuttiwes,Anucha Lawong, Kulrisa Khumsing and Jeeranan Senajak. 2023. Developing and Enhancing the Marketing Promotion of OTOP Products with Geography Identities (GI) by Integrating the Complete Community-based Tourism Promotion. International Journal of Sociologies and Anthropologies Science Reviews (IJSASR). 3(4), 303-312.

Cochran, W. G. (1963). Sampling techniques (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Kotler, P., and Keller, K. L. (2016). Marketing Management (15th ed.). Pearson Education.

ประสิทธิภาพของการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการพัฒนาผลและคุณภาพของส้มโอทับทิมสยาม

The Efficiency of Amino Acid from Marine Fish Spray on Fruit Development and Quality of Siam Red Ruby Pumelo

นพรัตน์ หัดมาลา[1] , ปรินทร ขุนอินทร์[2] , เยาวรัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว[1] และสมัคร แก้วสุกแสง[2*]

Nopparat Tatmala[1], Parin Khun-in[2] , Yaowarat Wongsrisakulkaew and Samak Kaewsuksaeng[2*]

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130
[2] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani Province , 12130
[2] Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung Province , 93210

[*] Corresponding author: E-mail: nopparat_t@rmutt.ac.th, Tel : 098-0157853

Received: March 17, 2026;
Revised: May 12, 2026;
Accepted: May 26, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1682

ประสิทธิภาพของการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการพัฒนาผลและคุณภาพของส้มโอทับทิมสยาม

The Efficiency of Amino Acid from Marine Fish Spray on Fruit Development and Quality of Siam Red Ruby Pumelo

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กรดอะมิโนจากปลาทะเลต่อการพัฒนาคุณภาพผลส้มโอทับทิมสยามในพื้นที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยกำหนดระดับความเข้มข้นของกรดอะมิโนปลาทะเล 4 ระดับ ได้แก่ 0 (ชุดควบคุม), 1.5, 3.0 และ 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร จำนวน 5 ซ้ำ ทำการฉีดพ่นทุก 14 วัน ตั้งแต่อายุผล 150 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (210 วันหลังติดผล) ผลการศึกษาพบว่าการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลที่ความเข้มข้น 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ส่งผลดีที่สุดต่อการพัฒนาคุณภาพผล โดยทำให้ค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อผลลดลง และค่าความเป็นสีแดง (a*) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 12.12 °Brix และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TA) ต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.61 ขณะที่การฉีดพ่นไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลสดอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าการให้กรดอะมิโนปลาทะเลทางใบที่ความเข้มข้น 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพด้านสีเนื้อและความหวานของส้มโอทับทิมสยามก่อนการเก็บเกี่ยว

คำสำคัญ: ส้มโอทับทิมสยาม, กรดอะมิโนปลาทะเล, การพัฒนาของผล, คุณภาพ, สีเนื้อผล

Abstract

This study aimed to investigate the effect of marine fish amino acid application on fruit quality development of Siam Red Ruby pumelo in Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat Province. Four concentrations of marine fish amino acid were evaluated: 0 (control), 1.5, 3.0, and 4.5 mL/L, with five replications. Foliar spraying was conducted every 14 days starting from 150 days after fruit set until harvest at 210 days. The results demonstrated that the application of 4.5 mL/L marine fish amino acid was the most effective treatment for improving fruit quality. This concentration significantly decreased pulp lightness (L*) and increased redness (a*) at the harvest stage. Furthermore, it resulted in the highest Total Soluble Solids (TSS) at 12.12 °Brix and the lowest Titratable Acidity (TA) at 0.61%. No significant differences were observed in fresh fruit weight among treatments. In conclusion, foliar application of 4.5 mL/L marine fish amino acid is an efficient pre-harvest management strategy to enhance pulp color and sweetness in Siam Red Ruby pumelo.

Keywords: Siam Red Ruby Pumelo, Marine Fish Amino Acid, Fruit Development, Quality, Pulp Color

บทนำ (Introduction)

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (Siam Red Ruby Pumelo; Citrus grandis) เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีแหล่งปลูกหลักอยู่ในพื้นที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ด้วยสภาพดินและภูมิอากาศที่เป็นเอกลักษณ์ ส่งผลให้ส้มโอพันธุ์นี้มีลักษณะเด่น คือ เนื้อผลมีสีแดงเข้ม รสชาติหวาน และเป็นที่ต้องการสูงในตลาดต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การผลิตให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอจำเป็นต้องมีการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยเฉพาะปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาของสีเนื้อผลและปริมาณน้ำตาล ซึ่งสัมพันธ์กับการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สารสี (Tatmala et al., 2020)

ในปัจจุบันการใช้สารกระตุ้นการเจริญเติบโตทางชีวภาพ (Biostimulants) กลายเป็นเทคโนโลยีสำคัญในการเกษตรสมัยใหม่ โดยเฉพาะการใช้กรดอะมิโน (Amino acids) ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของโปรตีนที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของพืช กรดอะมิโนไม่เพียงแต่ทำหน้าที่เป็นแหล่งไนโตรเจนที่พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้โดยตรงและรวดเร็วกว่าปุ๋ยเคมีทั่วไป แต่ยังทำหน้าที่เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulators) และสารสัญญาณโมเลกุล (Signaling molecules) ที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ (Calvo et al., 2014) บทบาทที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของกรดอะมิโนคือการเป็นสารตั้งต้น (Precursor) ในการสังเคราะห์รงควัตถุและสารประกอบทุติยภูมิ ตัวอย่างเช่น กรดอะมิโนฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นหลักในวัฏจักรฟีนิลโพรพานอยด์ (Phenylpropanoid pathway) ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างแอนโทไซยานินและสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งกำหนดความเข้มของสีแดงในเนื้อผลไม้ (Taiz et al., 2015) นอกจากนี้ การฉีดพ่นกรดอะมิโนทางใบ ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงโดยการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ และส่งเสริมการเคลื่อนย้ายสารอาหาร (Photosynthate translocation) จากแหล่งสร้าง (Source) ไปยังแหล่งสะสม (Sink) คือเนื้อผล ส่งผลให้มีการสะสมน้ำตาลหรือปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) เพิ่มสูงขึ้นในระยะพัฒนาผล (Khan et al., 2012) ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว การใช้กรดอะมิโนจากปลาทะเลซึ่งอุดมไปด้วยกรดอะมิโนหลากหลายชนิดจึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการปรับปรุงคุณภาพ และรสชาติของส้มโอทับทิมสยามให้ตอบโจทย์ความต้องการของตลาดเกรดพรีเมียม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Material and Methodology)

การทดลองดำเนินการในแปลงปลูกส้มโอทับทิมสยาม (Siam Red Ruby Pomelo) ในพื้นที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 4 ชุดการทดลอง ได้แก่

ชุดการทดลองที่ 1: ชุดควบคุม (พ่นน้ำเปล่า)

ชุดการทดลองที่ 2: ฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลเข้มข้น 1.5 มิลลิลิตรต่อลิตร

ชุดการทดลองที่ 3: ฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลเข้มข้น 3.0 มิลลิลิตรต่อลิตร

ชุดการทดลองที่ 4: ฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลเข้มข้น 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร

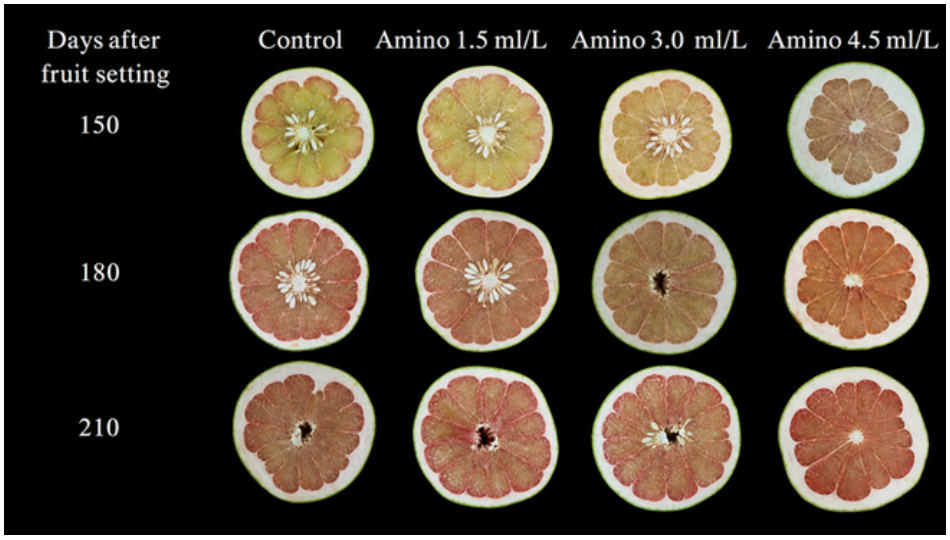
แต่ละชุดการทดลองประกอบด้วย 5 ซ้ำ ทำการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลทางใบทุก 14 วัน ตั้งแต่อายุผล 150 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยวที่ 210 วันหลังดอกบาน การบันทึกข้อมูลทำในช่วงระยะพัฒนาผล 150 – 210 วันหลังติดผล โดยประเมินคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อผล โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter) และรายงานค่าในระบบ Hunter scale (L*, a*, b*)
2. การสูญเสียน้ำหนักสดของผล: คำนวณเป็นร้อยละจากน้ำหนักเริ่มต้น
3. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ (Titratable acidity; TA) วิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน
4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids; TSS) วัดโดยใช้เครื่อง Digital Refractometer รายงานค่าเป็นองศาบริกซ์ (°Brix)

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อผลส้มโอทับทิมสยาม

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อผลของส้มโอทับทิมสยามภายหลังการฉีดพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 1.5, 3.0 และ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร พบว่าสีเนื้อผลมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะการพัฒนาของผลอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในชุดการทดลองที่ได้รับกรดอะมิโนปลาทะเลที่ความเข้มข้น 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร ซึ่งให้สีเนื้อผลแดงเข้มเด่นชัดกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 1) สีเนื้อผลที่เข้มขึ้นนี้เกิดจากการสะสมของรงควัตถุประเภทแคโรทีนอยด์ และแอนโทไซยานิน โดยกรดอะมิโนบางชนิด เช่น phenylalanine ทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการ phenylpropanoid pathway ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสังเคราะห์สารสีและสารประกอบฟีนอลิกในพืช (Taiz et al., 2015) นอกจากนี้ การใช้สารกระตุ้นทางชีวภาพ (Biostimulants) ยังสามารถกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์รงควัตถุ ส่งผลให้สีของผลไม้มีความเข้มมากขึ้น (Calvo et al., 2014)



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อผลของส้มโอทับทิมสยาม ในระยะการพัฒนาสีผลที่ 150 - 210 วันหลังติดผล

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี

สำหรับการศึกษาการสูญเสียน้ำหนัก พบว่าทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการพัฒนาของผล แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการคายน้ำและการหายใจ ซึ่งเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาตามธรรมชาติหลังการพัฒนาผล (Kader, 2002) ในส่วนของปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ (TA) พบว่าทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยชุดที่ได้รับกรดอะมิโน 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีค่าปริมาณกรดต่ำที่สุด (ร้อยละ 0.61) ซึ่งเป็นผลมาจากการที่กรดอินทรีย์ถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการหายใจของพืช หรือเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบอื่นในกระบวนการเมแทบอลิซึม (Wills et al., 2016) ในขณะที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของน้ำคั้นส้มโอทับทิมสยาม พบว่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะการพัฒนาของผล โดยชุดการทดลองที่ได้รับกรดอะมิโน 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร ให้ค่า TSS สูงที่สุดเท่ากับ 12.12 °Brix (ตารางที่ 1) ผลการทดลองนี้สะท้อนให้เห็นว่ากรดอะมิโนมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการสะสมน้ำตาลในผลไม้ โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง และการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตจากใบไปสู่ผล (Khan et al., 2012) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Paradikovic et al. (2011) ที่พบว่าการใช้สารชีวภาพที่มีกรดอะมิโนสามารถเพิ่มปริมาณน้ำตาลและปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรได้ โดยภาพรวมการใช้กรดอะมิโนปลาทะเลก่อนการเก็บเกี่ยวจึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเพื่อเพิ่มคุณภาพสีเนื้อและความหวานให้กับส้มโอทับทิมสยาม

ตารางที่ 1 ผลของการพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลต่อคุณภาพผลส้มโอทับทิมสยามในระยะเก็บเกี่ยว (210 วันหลังติดผล)

Treatment	Pulp Color (Hue angle value)	Weight loss (%)	Titratable acidity (%)	Total soluble solids (°Brix)
Control	32.45 ± 1.24 c	4.21 ± 0.32	0.78 ± 0.04 a	9.21 ± 0.35 c
1.5 ml/L	35.12 ± 1.16 bc	4.18 ± 0.28	0.72 ± 0.03 ab	9.86 ± 0.41 bc
3.0 ml/L	37.85 ± 1.02 ab	4.15 ± 0.30	0.68 ± 0.02 b	10.35 ± 0.36 ab
4.5 ml/L	40.63 ± 1.10 a	4.12 ± 0.29	0.61 ± 0.03 c	12.12 ± 0.40 a
F-test	*	ns	*	**
CV.	4.26	2.03	6.43	5.06

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ± SD ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leqslant 0.05$

สรุปผล (Conclusion)

การพ่นกรดอะมิโนปลาทะเลความเข้มข้น 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ก่อนการเก็บเกี่ยว ให้ผลดีที่สุดในการส่งเสริมการพัฒนาสีเนื้อผล เพิ่มความหวาน และลดปริมาณกรดของส้มโอทับทิมสยาม ถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตส้มโอทับทิมสยามในเชิงพาณิชย์

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Calvo, P., Nelson, L. and Kloepper, J.W. 2014. Agricultural uses of plant biostimulants. Plant Soil. 383: 3-41.

Kader, A.A. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

Khan, A.S., Ahmad, B., Jaskani, M.J., Ahmad, R. and Malik, A.U. 2012. Foliar application of mixture of amino acids and seaweed extract improve growth and physico-chemical properties of grapes. Int. J. Agric. Biol. 14: 383-388.

Parađiković, N., Vinković, T., Vinković Vrček, I., Žuntar, I., Bojić, M. and Medić-Šarić, M. 2011. Effect of natural biostimulants on yield and nutritional quality: an example of sweet yellow pepper (Capsicum annuum L.) fruits. J. Sci. Food Agric. 91: 2146-2152.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I.M. and Murphy, A. 2015. Plant Physiology and Development. Sinauer Associates, Sunderland.

Tatmala, N., Ma, G., Zhang, L., Kato, M. and Kaewsuksaeng, S. 2020. Characterization of Carotenoid Accumulation and Carotenogenic Gene Expression During Fruit Ripening in Red Colored Pulp of 'Siam Red Ruby' Pumelo (Citrus grandis) Cultivated in Thailand. The Horticulture Journal. 89(3): 237-243.

Vranova, V., Rejsek, K., Skene, K.R. and Formanek, P. 2011. Non-protein amino acids: plant, soil and ecosystem interactions. Plant Soil. 342: 31-48.

Wills, R.B.H. and Golding, J.B. 2016. Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables. CAB International, Oxfordshire.

อิทธิพลของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาของพริก (*Capsicum frutescens* L.) ภายใต้ระบบการปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์

Effects of Electrical Conductivity of Nutrient Solution on Growth and Physiology of Chili (*Capsicum frutescens* L.) in Hydroponics

ณียวรรณ์ ชูกลิ่น[1] , สุชาวดี โบช่วย[1] และอุไรวรรณ ทองแกมแก้ว[1*]

Neeyawan Chooklin[1] , Suchawadee Bowchauy[1] and Uraiwan Tongkaemkaew[1*]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210

[1] Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung Province , 93210

[*] Corresponding author: E-mail: uraiwan@tsu.ac.th, Tel : 074 - 609600 ต่อ 3000

Received: March 28, 2026;
Revised: April 22, 2026;
Accepted: April 23, 2026

DOI: https://doi.org/10.55164/jtai.v4i1.1697

อิทธิพลของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาของพริก (*Capsicum frutescens* L.) ภายใต้ระบบการปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์

Effects of Electrical Conductivity of Nutrient Solution on Growth and Physiology of Chili (*Capsicum frutescens* L.) in Hydroponics

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของระดับค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) ของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของพริกขาวชัยบุรี (*Capsicum frutescens* L.) ภายใต้ระบบไฮโดรโพนิกส์แบบน้ำนิ่ง (Deep Water Culture; DWC) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย ค่า EC 4 ระดับ ได้แก่ 1.0, 2.0, 4.0 และ 6.0 mS/cm จำนวน 4 ซ้ำ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ระดับ EC มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช โดย EC 2.0 mS/cm ส่งผลให้จำนวนใบ พื้นที่ใบ และการสะสมชีวมวลสูงที่สุด ขณะที่ EC 1.0 mS/cm ให้การเจริญเติบโตในระดับปานกลาง ส่วน EC ที่สูง (4.0 และ 6.0 mS/cm) มีผลต่อการเจริญเติบโตลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ EC 6.0 mS/cm ซึ่งพืชตายภายในวันที่ 32 ในด้านสรีรวิทยา พบว่า EC 2.0 mS/cm ให้ค่าการสังเคราะห์แสง (Pn) การนำปากใบ (Gs) และอัตราการคายน้ำ (E) สูงที่สุด ขณะที่ EC 4.0 mS/cm มีค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ (SPAD) สูงที่สุด แต่มีแนวโน้มจำกัดการใช้ CO_2 ภายในใบ (Ci) ซึ่งบ่งชี้ถึงข้อจำกัดเชิงเมแทบอลิซึมภายใต้ภาวะเครียด ส่วน EC 6.0 mS/cm มีแนวโน้มให้ค่าพารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาลดลงอย่างชัดเจน รวมถึงปริมาณรงควัตถุสังเคราะห์แสง ทั้งนี้ระดับ EC ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกขาวชัยบุรีในระบบไฮโดรโพนิกส์ ประมาณ 2.0 mS/cm โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง การเจริญเติบโต และการสะสมชีวมวล ขณะที่ค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดความเครียดจากความเค็ม ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและลดศักยภาพการผลิตของพืช

คำสำคัญ: พริกขาวชัยบุรี, การสังเคราะห์แสง, ไฮโดรโพนิกส์, สรีรวิทยาพืช

Abstract

This study aimed to evaluate the effects of nutrient solution electrical conductivity (EC) on the growth and physiological responses of Chai Buri White Chili (Capsicum frutescens L.) grown under a Deep Water Culture (DWC) hydroponic system. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design with four EC levels (1.0, 2.0, 4.0, and 6.0 mS/cm), four replications, and conducted over a period of 7 weeks. The results showed that EC significantly influenced plant growth. The EC level of 2.0 mS/cm promoted the highest leaf number, leaf area, and biomass accumulation, while 1.0 mS/cm resulted in moderate growth. In contrast, higher EC levels (4.0 and 6.0 mS/cm) markedly reduced plant growth, with complete plant mortality observed at 6.0 mS/cm by day 32. In terms of physiological responses, plants grown at 2.0 mS/cm exhibited the highest net photosynthetic rate (Pn), stomatal conductance (Gs), and transpiration rate (E). Meanwhile, plants at 4.0 mS/cm showed the highest SPAD chlorophyll index, along with an increase in intercellular CO_2 concentration (Ci), indicating metabolic limitations under stress. At 6.0 mS/cm, all physiological parameters, including photosynthetic pigments, were significantly reduced. In conclusion, the EC level of 2.0 mS/cm was the optimal value for hydroponic cultivation of Chai Buri White Chili, enhancing photosynthetic efficiency, plant growth, and biomass accumulation. In contrast, excessively high EC levels induced salinity stress, impairing physiological processes and reducing overall plant productivity.

Keywords: Chili, Photosynthesis, Hydroponics, Plant Physiology

บทนำ (Introduction)

การจัดการความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญและท้าทายในการผลิตพืชด้วยระบบไฮโดรโพนิกส์ (Ding et al., 2022) โดยค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) ของสารละลายธาตุอาหารเป็นตัวบ่งชี้ความเข้มข้นของเกลือแร่และสถานะของธาตุอาหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่อศักย์ออสโมติกบริเวณราก และส่งผลต่อการดูดซึมน้ำและธาตุอาหารของพืช ระดับ EC ที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยค่า EC ที่ต่ำเกินไป (<2 dS m^{-1}) อาจก่อให้เกิดภาวะขาดธาตุอาหาร ในขณะที่ค่า EC ที่สูงเกินไป (>3 dS m^{-1}) อาจลดความสามารถในการดูดซึมธาตุอาหาร เนื่องจากศักย์ออสโมติกของสารละลายลดลง (Hung et al., 2025) การศึกษาหลายงานรายงานว่าค่า EC มีอิทธิพลต่อทั้งพารามิเตอร์การเจริญเติบโตและกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช โดยเฉพาะในพริก ซึ่งค่า EC ที่สูงเกินไปสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะเครียดจากเกลือ ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง การทำงานของระบบรากด้อยประสิทธิภาพ และการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารลดลง (Bravo & Monge-Palma, 2023; Sulaiman et al., 2025) ขณะที่การควบคุมค่า EC ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เพิ่มประสิทธิภาพการดูดซึมธาตุอาหาร และช่วยเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ (Lam et al., 2020) นอกจากนี้ การจัดการค่า EC อย่างเหมาะสมยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร และลดต้นทุนในระบบไฮโดรโพนิกส์ได้อีกด้วย (Frasetya et al., 2018)

ระบบไฮโดรโพนิกส์แบบน้ำลึก (Deep Water Culture; DWC) เป็นเทคนิคการเพาะปลูกที่มีประสิทธิภาพสูง โดยให้รากพืชแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารโดยตรงและต่อเนื่อง (Hamza et al., 2022) ระบบดังกล่าวมีความโดดเด่นในด้านความสามารถในการรักษาระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) ให้คงที่ผ่านกระบวนการเติมอากาศ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการหายใจของรากและการดูดซึมธาตุอาหารแบบใช้พลังงาน (Active transport) (Fathidarehnijeh et al., 2023; Fitriyah et al., 2022) การใช้แผ่นวัสดุลอยน้ำในระบบ DWC ช่วยให้พืชสามารถเข้าถึงทั้งธาตุอาหารและออกซิเจนได้อย่างสม่ำเสมอ ส่งเสริมการพัฒนาระบบรากและสัณฐานวิทยาของพืชให้มีความสมบูรณ์ (Nursyahid et al., 2021; Rajaseger, 2023) ด้วยลักษณะเด่นด้านการจัดการที่เรียบง่ายแต่ให้ผลผลิตสูง ระบบ DWC จึงเป็นโมเดลที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาการตอบสนองของพืชต่อปัจจัยควบคุมต่างๆ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ผลกระทบของความเข้มข้นธาตุอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในเชิงลึก (Naseri et al., 2022)

พริกขาวชัยบุรีเป็นพริกพื้นถิ่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในจังหวัดพัทลุง โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลน้อย ซึ่งมีลักษณะเด่นด้านรสชาติเผ็ดร้อนและกลิ่นหอมเฉพาะตัว อย่างไรก็ตาม การผลิตพริกชนิดนี้มักเผชิญกับข้อจำกัดจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วมขัง น้ำหนุน และการระบาดของโรคพืช ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งปริมาณและคุณภาพผลผลิต การประยุกต์ใช้ระบบไฮโดรโพนิกส์ ซึ่งสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารได้อย่างแม่นยำ จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพริกขาวชัยบุรี แม้ว่าการศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าระดับ EC ที่เหมาะสมสามารถส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของพริกได้อย่างมีนัยสำคัญ (Aloui et al., 2017; Amalfitano et al., 2017) แต่ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองของพริกขาวชัยบุรีต่อระดับ EC ที่แตกต่างกันในระบบไฮโดรโพนิกส์ยังมีจำกัด โดยเฉพาะในด้านการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโต นอกจากนี้ แม้ว่าค่า EC ที่สูงในบางระดับอาจช่วยกระตุ้นการสะสมสารประกอบทุติยภูมิ เช่น วิตามินซี สารฟีนอลิก ไลโคปีน และแคปไซซินอยด์ ซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพทางโภชนาการและคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของพริก (Preciado-Rangel et al., 2021) แต่ระดับ EC ที่สูงเกินไปอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษของธาตุอาหาร ลดอัตราการสังเคราะห์แสง และลดปริมาณน้ำในเนื้อเยื่อพืช ส่งผลให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Amalfitano et al., 2017) ดังนั้น การกำหนดช่วงค่า EC ที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มทั้งผลผลิตและคุณภาพของพริกภายใต้ระบบไฮโดรโพนิกส์ รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารและลดต้นทุนการผลิต การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของระดับค่าการนำไฟฟ้าที่แตกต่างกันต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของพริกขาวชัยบุรี เพื่อระบุระดับ EC ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตพริกขาวชัยบุรีในระบบไฮโดรโพนิกส์

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. การวางแผนการทดลอง (Experimental Design)

การทดลองนี้วางแผนแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยใช้พริกขาวชัยบุรี อายุ 21 วันหลังเพาะเมล็ดเป็นพืชทดลอง ทำการปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์แบบน้ำนิ่ง (Deep Water Culture; DWC) กำหนดสิ่งทดลองเป็นระดับค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) ของสารละลายธาตุอาหารจำนวน 4 ระดับ โดยใช้สารละลายธาตุอาหารสูตรมาตรฐาน แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ สารละลายสูตร A ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) และธาตุเหล็กในรูปคีเลต (Fe-EDTA) และสารละลายสูตร B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (KH_2PO_4) และธาตุอาหารรอง (micronutrients) ได้แก่ โบรอน (B) แมงกานีส (Mn) แมกนีเซียม (Mg) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) และโมลิบดีนัม (Mo) และให้ค่า EC ต่างกัน คือ T1 (Control): EC 2.0 mS/cm, T2 (Low EC): EC 1.0 mS/cm, T3 (High EC): EC 4.0 mS/cm และ T4 (Very High EC): EC 6.0 mS/cm (เพื่อจำลองสภาวะเครียดจากความเค็ม) แต่ละสิ่งทดลองมีจำนวน 4 ซ้ำ โดยกำหนดหน่วยทดลองเป็นภาชนะปลูก (กระถาง) จำนวน 1 ต้นต่อหน่วยทดลอง รวมทั้งสิ้น 16 หน่วยทดลอง ให้ปุ๋ย A B ในสัปดาห์ที่ 3 หลังย้ายปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์แบบน้ำนิ่ง ควบคุมค่า pH ของสารละลายธาตุอาหารให้อยู่ในช่วง 5.8–6.0 ตลอดการทดลอง โดยทำการตรวจสอบและปรับค่าทุกวัน พร้อมทั้งเติมสารละลายเพื่อรักษาระดับ EC ให้คงที่ตามที่กำหนดในแต่ละสิ่งทดลอง ระยะเวลาการทดลองดำเนินการเป็นเวลา 7 สัปดาห์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

2.1 ข้อมูลการเจริญเติบโต (Growth Parameters)

ทำการวัดทุก 7 วัน ได้แก่ ความสูงต้น (Plant height; cm) จำนวนใบ (Leaf number; ใบต่อต้น) พื้นที่ใบ (Leaf area; cm2) ด้วยเครื่อง Portable Leaf Area Meter รุ่น LI-3000 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการบันทึกน้ำหนักสด (Fresh weight; g) และน้ำหนักแห้ง (Dry weight; g)

2.2 ข้อมูลทางสรีรวิทยา (Physiological Parameters)

ทำการวัดดัชนีคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll index) ด้วยเครื่อง SPAD-502Plus ในสัปดาห์ที่ 3-7 และวิธีการวัดความยาวคลื่น ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ในสัปดาห์ที่ 3 และ 7 และวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ (Gas exchange) ด้วยเครื่องวัดการสังเคราะห์แสง (รุ่น LI-COR portable photosynthesis system) โดยบันทึกค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (Net photosynthetic rate; Pn) การนำของปากใบ (Stomatal conductance; gs) ความเข้มข้น CO_2 ภายในใบ (Intercellular concentration; Ci) และอัตราการคายน้ำ (Transpiration rate; E) ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p \leqslant 0.05$ โดยใช้โปรแกรม SAS Version 9 เพื่อวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลและอภิปราย (Results and Discussion)

1. การเจริญเติบโตของพริกขาวชัยบุรี

ความสูงของต้นพริกได้รับอิทธิพลจากระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป ($p \leqslant 0.05$) ขณะที่ในช่วงก่อนการให้สิ่งทดลอง (สัปดาห์ที่ 1-2) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ns) ซึ่งสะท้อนว่าพืชมีสภาพเริ่มต้นใกล้เคียงกัน ภายหลังการให้สิ่งทดลอง พบว่า พืชที่ได้รับค่า EC 1.0 mS/cm มีความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุดอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มจาก 16.48 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3 เป็น 26.90 เซนติเมตรในสัปดาห์ที่ 7 ขณะที่พืชที่ได้รับ EC 2.0 mS/cm มีความสูงอยู่ในระดับปานกลางและเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ในทางตรงกันข้าม ค่า EC ที่สูง (4.0 และ 6.0 mS/cm) ส่งผลให้ความสูงของต้นพริกลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ระดับ EC 6.0 mS/cm ซึ่งมีความสูงลดลงอย่างต่อเนื่องจนเหลือเพียง 5.56 เซนติเมตรในสัปดาห์ที่ 7

ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดภาวะเครียดจากความเค็ม (salt stress) ซึ่งยับยั้งการยืดตัวของลำต้นและการเจริญเติบโตโดยรวมของพืช ในขณะที่ระดับ EC ที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การลดลงของความสูงของต้นพริกภายใต้สภาวะ EC สูงสะท้อนถึงความเครียดทางสรีรวิทยาที่เกิดจากความเค็ม ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการขยายตัวและการแบ่งเซลล์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตในแนวตั้ง (Furtado et al., 2017) นอกจากนี้ ความเข้มข้นของสารละลายที่สูงยังทำให้ศักย์ออสโมติกของสารละลายลดลง ส่งผลให้พืชไม่สามารถดูดน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดภาวะขาดน้ำเชิงสรีรวิทยา (physiological drought) แม้มีน้ำเพียงพอในระบบ (Ding et al., 2022) ดังนั้น การควบคุมระดับ EC ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืชพริก โดยระดับ EC ที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมธาตุอาหารและลดความเสี่ยงจากภาวะเครียดจากความเค็ม ทั้งนี้ งานวิจัยก่อนหน้ายังรายงานว่า ค่า EC ที่สูงกว่า 2.5 mS/cm อาจส่งผลกระทบเชิงลบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริก (Amalfitano et al., 2017)

Table 1. Effect of nutrient solution EC on plant height of Chai Buri White Chili (*C. frutescens* L.) grown in a hydroponic system over 7 weeks.

Treatment	Plant height (cm)						
	Before treatment		After treatment				
	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk6	Wk7
EC 1 mS/cm	16.48	16.48	16.48	20.69a	23.70a	25.59a	26.90a
EC 2 mS/cm	16.41	16.41	16.48	17.75b	16.41b	17.73b	17.81b
EC 4 mS/cm	16.3	16.3	16.4	16.69b	16.38b	13.88bc	13.88bc
EC 6 mS/cm	15.78	15.78	16.25	16.62b	11.69b	7.94c	5.56c
F-test	ns	ns	ns	**	**	**	**
CV (%)	12.43	12.43	12.13	11.35	32.83	39.01	38.49

Note: Values are presented as means of four replicates (n = 4). Means within the same column followed by different letters are significantly different at $p \leqslant 0.05$ according to the Least Significant Difference (LSD) test. ns = non-significant; ** indicates a significant difference at $p < 0.01$.

จำนวนใบของพริกได้รับอิทธิพลจากระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป ($p \leqslant 0.05$) ขณะที่ในช่วงก่อนการให้สิ่งทดลอง (สัปดาห์ที่ 1-2) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ns) แสดงให้เห็นว่าพืชมีสภาพเริ่มต้นใกล้เคียงกัน ภายหลังการให้สิ่งทดลอง พบว่า พืชที่ได้รับค่า EC 2.0 mS/cm มีจำนวนใบสูงที่สุดอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจาก 14.00 ใบในสัปดาห์ที่ 3 เป็น 26.63 ใบในสัปดาห์ที่ 7 ขณะที่พืชที่ได้รับ EC 1.0 mS/cm มีจำนวนใบอยู่ในระดับปานกลาง ในทางตรงกันข้าม ค่า EC ที่สูง (4.0 และ 6.0 mS/cm) ส่งผลให้จำนวนใบลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ EC 6.0 mS/cm ซึ่งจำนวนใบลดลงต่อเนื่องจนเหลือเพียง 2.00 ใบในสัปดาห์ที่ 7

ผลการทดลองสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบเชิงลบของความเค็มต่อการสร้างใบใหม่และการพัฒนาทรงพุ่มของพืช ชี้ให้เห็นว่า ค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดภาวะเครียดจากความเค็ม (salinity stress) ซึ่งเป็นความเครียดแบบ abiotic ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตโดยรวมของพืช รวมถึงการแตกใบและการพัฒนาทรงพุ่ม โดยความเค็มจะลดศักยภาพออสโมติกของสารละลาย ทำให้พืชดูดน้ำได้ยาก และส่งผลให้กระบวนการแบ่งเซลล์และการเจริญของเนื้อเยื่อใหม่ลดลง (Ding et al., 2022) นอกจากนี้ ระดับ EC ที่สูงยังสามารถยับยั้งการดูดซึมธาตุอาหารที่จำเป็น และก่อให้เกิดความไม่สมดุลของไอออนในพืช ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาหลายประการ (Hung et al., 2025) รวมทั้งอาจทำให้เกิดความเป็นพิษของไอออนในเนื้อเยื่อพืช ส่งผลให้การเจริญเติบโตชะลอลงและพัฒนาการโดยรวมถูกจำกัด (Kim et al., 2018) โดยเฉพาะค่า EC ในระดับสูง เช่น 4.0 และ 6.0 mS/cm มีผลลดการเจริญเติบโตของพืชพริกอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Rustikawati et al. (2023) ที่พบว่าพริกที่ปลูกภายใต้สภาวะความเค็มสูง (3000-6000 ppm NaCl) มีการเจริญเติบโตลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้น ระดับ EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) จึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการแตกใบและการพัฒนาทรงพุ่มของพืชพริก ขณะที่ค่า EC ที่สูงเกินไปส่งผลกระทบเชิงลบต่อการสร้างใบและการเจริญเติบโตโดยรวมของพืช

Table 2. Effect of nutrient solution EC on No. of leaf of Chai Buri White Chili (*C. frutescens* L.) grown in a hydroponic system over 7 weeks.

Treatment	No. of leaf (Leaf per tree)						
	Before treatment		After treatment				
	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk6	Wk7
EC 1 mS/cm	9.38	9.38	11.75b	12.63b	11.88b	14.00b	14.38b
EC 2 mS/cm	9.38	9.38	14.00a	18.63a	22.75a	25.25a	26.63a
EC 4 mS/cm	8.75	9.25	7.75c	7.63c	6.38c	4.75c	4.63c
EC 6 mS/cm	8.44	8.75	7.13c	7.25c	4.88c	3.13c	2.00c
F-test	ns	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	20.56	14.81	16.28	23.97	31.46	34.83	36.87

Note: Values are presented as means of four replicates (n = 4). Means within the same column followed by different letters are significantly different at $p \leqslant 0.05$ according to the Least Significant Difference (LSD) test. ns = non-significant; ** indicates a significant difference at $p < 0.01$.

พื้นที่ใบของพริกมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหาร (Table 3) โดยในช่วงก่อนการให้สิ่งทดลอง (สัปดาห์ที่ 1-3) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ns) แสดงให้เห็นว่าพืชมีสภาพเริ่มต้นใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leqslant 0.05$) ภายหลังการให้สิ่งทดลอง พบว่า พืชที่ได้รับค่า EC 2.0 mS/cm มีพื้นที่ใบสูงที่สุดอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจนถึง 50.86 cm^2 ในสัปดาห์ที่ 7 ขณะที่พืชที่ได้รับ EC 1.0 mS/cm มีพื้นที่ใบรองลงมา ในทางตรงกันข้าม ค่า EC ที่สูง (4.0 และ 6.0 mS/cm) ส่งผลให้พื้นที่ใบลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ EC 6.0 mS/cm ซึ่งมีพื้นที่ใบต่ำที่สุดเพียง 12.90 cm^2 ในสัปดาห์ที่ 7

ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ค่า EC ที่สูงเกินไปมีผลยับยั้งการขยายตัวของใบ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการลดลงของแรงดันเต่ง (turgor pressure) และข้อจำกัดในการขยายตัวของเซลล์ ขณะที่ค่า EC ในระดับที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการพัฒนาใบและเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไป ค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารสะท้อนถึงความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความพร้อมของธาตุอาหารในบริเวณราก (Lam et al., 2020) อย่างไรก็ตาม เมื่อค่า EC สูงเกินไป จะส่งผลให้ศักย์ออสโมติกของสารละลายลดลง ทำให้พืชดูดน้ำได้ยาก เกิดภาวะขาดน้ำเชิงสรีรวิทยา และจำกัดการดูดซึมธาตุอาหารที่จำเป็น (Kader et al., 2022) นอกจากนี้ การสะสมของไอออนในระดับสูงอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งรบกวนการทำงานของคลอโรพลาสต์และลดประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (Kim et al., 2018) ส่งผลให้การเจริญเติบโตของใบลดลง ทั้งในด้านขนาดเซลล์และการขยายตัวของผิวใบ การลดลงของพื้นที่ใบจึงถือเป็นหนึ่งในการตอบสนองเบื้องต้นของพืชต่อความเครียดจากความเค็ม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการลดลงของการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ (Lopes et al., 2019) โดยสรุป ระดับ EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนาใบของพริก ขณะที่ค่า EC ที่สูงเกินไปส่งผลกระทบเชิงลบต่อการขยายตัวของใบและศักยภาพในการสังเคราะห์แสงของพืช

Table 3. Effect of nutrient solution EC on leaf area of Chai Buri White Chili (C. frutescens L.) grown in a hydroponic system over 7 weeks.

Treatment	Leaf area (cm^2)						
	Before treatment		After treatment				
	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk6	Wk7
EC 1 mS/cm	23.86	24.61	23.82	25.05b	23.82b	24.32b	35.95b
EC 2 mS/cm	24.43	24.69	24.61	30.50a	48.80a	44.22a	50.86a
EC 4 mS/cm	23.04	23.59	23	24.72b	21.50b	21.53b	23.52bc
EC 6 mS/cm	23.02	21.81	21.7	22.45b	16.97b	12.48b	12.90c
F-test	ns	ns	ns	*	**	*	*
CV (%)	10.05	14.31	16.93	17.86	28.22	50.26	42.29

Note: Values are presented as means of four replicates (n = 4). Means within the same column followed by different letters are significantly different at $p \leqslant 0.05$ according to the Least Significant Difference (LSD) test. ns = non-significant; ** indicates a significant difference at $p < 0.01$.

นอกจากนั้นยังพบว่า ค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารมีอิทธิพลต่อการสะสมน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพริกอย่างชัดเจน (Table 4) โดยพืชที่ได้รับค่า EC 2.0 mS/cm ให้ค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 462 และ 138.6 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือ EC 4.0 mS/cm ซึ่งมีน้ำหนักสด 443 กรัม และน้ำหนักแห้ง 132 กรัม ขณะที่ EC 1.0 mS/cm ให้ค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่ำกว่า แสดงถึงข้อจำกัดด้านการได้รับธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ในทางตรงกันข้าม พืชที่ได้รับ EC 6.0 mS/cm ไม่สามารถเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวได้ โดยพบการตายของพืชตั้งแต่วันที่ 32 ของการทดลอง

ผลดังกล่าวสะท้อนถึงผลกระทบของความเค็มที่รุนแรงต่อการดำรงชีวิตและการสะสมชีวมวลของพืช โดยชี้ให้เห็นว่า ค่า EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) ช่วยส่งเสริมการสะสมชีวมวลของพริกได้ดีที่สุดทั้งในรูปของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง ซึ่งสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงและการใช้ประโยชน์ธาตุอาหาร ในขณะที่ค่า EC ที่ต่ำเกินไปจำกัดการเจริญเติบโตจากการขาดธาตุอาหาร และค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดความเครียดจากความเค็ม ส่งผลให้พืชไม่สามารถรักษาสมดุลน้ำและไอออนได้ ในเชิงสรีรวิทยา ความเค็มที่สูงส่งผลให้ศักย์ออสโมติกของสารละลายลดลง ทำให้พืชดูดน้ำได้ยาก เกิดภาวะขาดน้ำเชิงสรีรวิทยา (physiological drought) และลดการสะสมชีวมวล นอกจากนี้ การสะสมของไอออนในระดับสูงยังอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษและรบกวนกระบวนการเมแทบอลิซึม ส่งผลให้การเจริญเติบโตหยุดชะงักและนำไปสู่การตายในที่สุด ทั้งนี้ การควบคุมค่า EC ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการผลิตพริกในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยค่า EC ที่สูงเกินไปมีผลกระทบรุนแรงต่อการเจริญเติบโตจนถึงขั้นทำให้พืชตายในทางกลับกัน ค่า EC ที่ต่ำเกินไปก็สามารถส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืชได้เช่นกัน เนื่องจากทำให้เกิดภาวะขาดธาตุอาหาร ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง (Lam et al., 2020) นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของค่า EC ในช่วงที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการสะสมของสารประกอบฟีนอลิกและสารต้านอนุมูลอิสระในพืชบางชนิดได้ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงกลไกการป้องกันตนเองของพืชต่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อมและอาจเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ (Hung et al., 2025) การปรับระดับ EC จึงเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างสมดุลระหว่างการเจริญเติบโตของพืชกับการผลิตสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิที่มีประโยชน์การศึกษาในพริกหวานยังพบว่าค่า EC ที่เหมาะสมสามารถส่งผลให้ความสูงของพืช เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และน้ำหนักทั้งสดและแห้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Ding et al., 2022) ค่า EC ที่สูงหรือต่ำเกินไปล้วนส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโต เช่น ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งลดลง พื้นที่ใบแคบลง และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิลดลง (Sunaryo et al., 2021) สอดคล้องกับการศึกษาในพืชตระกูล Perilla ซึ่งชี้ให้เห็นว่า EC ที่สูงกว่า 3.0 dS/m สามารถส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ งานวิจัยบางส่วนยังชี้ให้เห็นว่าการจัดการค่า EC ที่แม่นยำสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซึมธาตุอาหารและลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้อีกด้วย (Frasetya et al., 2018)

Table 4. Effect of nutrient solution EC on fresh, dry biomass and days to plant death of Chili (*C. frutescens* L.) grown in a hydroponic system at 7 weeks after transplanting.

Treatment	Fresh weight (g plant^{-1})	Dry weight (g plant^{-1})	Days to plant death
EC 1 mS/cm	330	99	-
EC 2 mS/cm	462	138.6	-
EC 4 mS/cm	443	132	-
EC 6 mS/cm	-	-	32

2. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของพริกขาวชัยบุรี

2.1 อิทธิพลของระดับ EC ต่อการสะสมรงควัตถุในใบพริก

ปริมาณรงควัตถุสังเคราะห์แสงของพริกมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารอย่างชัดเจน (Figure 1) โดยพบว่า พืชที่ได้รับค่า EC 2.0 mS/cm มีปริมาณคลอโรฟิลล์ a คลอโรฟิลล์ b และแคโรทีนอยด์สูงที่สุดอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ EC 1.0 mS/cm ให้ค่ารงควัตถุในระดับปานกลาง สะท้อนถึงการได้รับธาตุอาหารที่ยังไม่เพียงพอต่อการสังเคราะห์รงควัตถุอย่างเต็มศักยภาพ ในทางตรงกันข้าม ค่า EC ที่สูง (4.0 และ 6.0 mS/cm) ส่งผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ EC 6.0 mS/cm ซึ่งมีค่าต่ำที่สุดในทุกชนิดของรงควัตถุ สะท้อนถึงผลกระทบของความเข้มข้นของสารละลายที่สูงเกินไปต่อระบบสังเคราะห์แสง

เมื่อพิจารณาเชิงรายละเอียด (Figure 1A และ 1C) พบว่า คลอโรฟิลล์ a และ b เพิ่มขึ้นจนถึงระดับ EC 2.0 mS/cm ก่อนจะลดลงเมื่อค่า EC สูงขึ้น ขณะที่แคโรทีนอยด์ (Figure 1D) มีแนวโน้มสอดคล้องกัน โดยมีค่าสูงสุดที่ EC 2.0 mS/cm และลดลงอย่างชัดเจนที่ EC 6.0 mS/cm นอกจากนี้ อัตราส่วนคลอโรฟิลล์ a/b (Figure 1B) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นที่ EC 4.0 mS/cm ซึ่งอาจสะท้อนถึงการปรับโครงสร้างของระบบสังเคราะห์แสงภายใต้ภาวะเครียด ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดภาวะเครียดจากความเค็ม (salinity stress) ซึ่งส่งผลต่อความเสถียรของรงควัตถุและประสิทธิภาพของคลอโรพลาสต์ โดยความเครียดดังกล่าวสามารถกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยา photooxidation และการสลายตัวของรงควัตถุสังเคราะห์แสง (Kentelky et al., 2022) รวมถึงกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ chlorophyllase ซึ่งเร่งการย่อยสลายคลอโรฟิลล์ ส่งผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Veloso et al., 2021)

นอกจากนี้ ความเค็มยังส่งผลให้เกิดการสะสมของอนุมูลอิสระ (reactive oxygen species; ROS) ซึ่งทำลายโครงสร้างของคลอโรพลาสต์และโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง ส่งผลให้พืชแสดงอาการใบเหลือง (chlorosis) และเนื้อเยื่อตาย (necrosis) (Abbas et al., 2025) โดยการลดลงของคลอโรฟิลล์ a และ b อาจเป็นกลไกการปรับตัวของพืชเพื่อลดความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Cho et al., 2018) ในด้านสรีรวิทยา ค่า EC ที่สูงยังลดศักยภาพออสโมติกของสารละลาย ส่งผลให้พืชดูดน้ำและธาตุอาหารได้ลดลง ซึ่งส่งผลทางอ้อมต่อการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์และการทำงานของระบบสังเคราะห์แสง (Kim et al., 2018) รวมถึงอาจลดอัตราการคายน้ำและการนำปากใบ ซึ่งเป็นกลไกที่พืชใช้เพื่อลดการสูญเสียน้ำภายใต้สภาวะเครียด (Pinheiro et al., 2019) การทดลองนี้จะเห็นได้ว่า ระดับ EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการสะสมรงควัตถุสังเคราะห์แสงและประสิทธิภาพของระบบสังเคราะห์แสงในพืชพริก ขณะที่ค่า EC ที่สูงเกินไปส่งผลให้เกิดความเครียดจากความเค็ม ซึ่งนำไปสู่การเสื่อมสลายของรงควัตถุและลดศักยภาพการเจริญเติบโตของพืชในภาพรวม

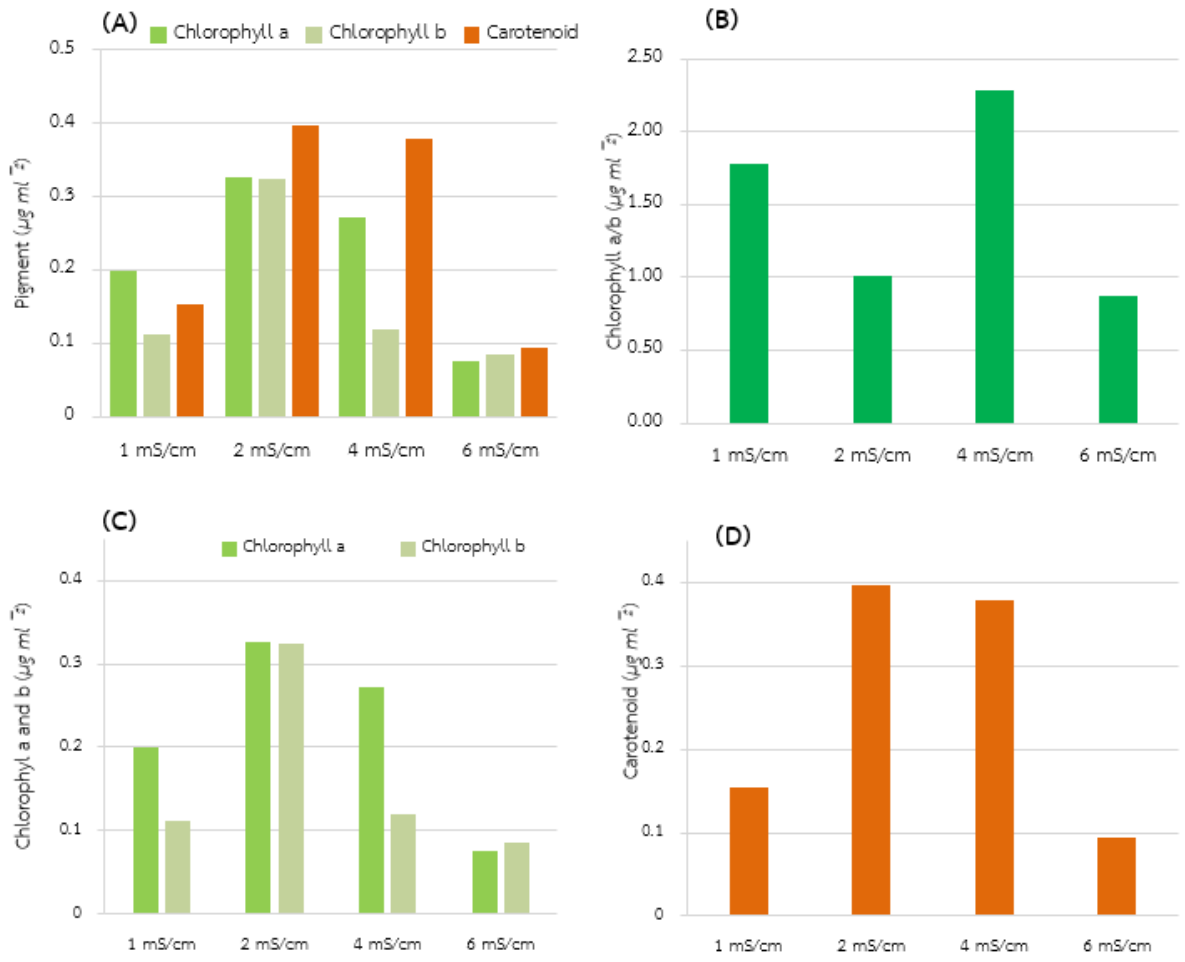


Figure 1. Effect of EC on photosynthetic pigments in Chai Buri White Chili (C. frutescens L.) leaves. (A) Pigment; (B) Chlorophyll a/b; (C) Chlorophyll a and b; and (D) Carotenoid.

ค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ (SPAD value) ของใบพริกมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารและระยะเวลาการเจริญเติบโต (สัปดาห์ที่ 3-7) โดยพบว่า ค่า SPAD มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุพืชในบางระดับ EC (Figure 2) พืชที่ได้รับค่า EC 4.0 mS/cm มีค่า SPAD สูงที่สุดอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มจากประมาณ 46 ในสัปดาห์ที่ 3 เป็นประมาณ 69 ในสัปดาห์ที่ 7 รองลงมาคือ EC 2.0 mS/cm ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์ที่ 5-7 สะท้อนถึงการสะสมคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มขึ้นตามการพัฒนาใบ ในขณะที่ EC 1.0 mS/cm ให้ค่า SPAD อยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงการทดลอง แสดงถึงข้อจำกัดในการสะสมคลอโรฟิลล์ ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ ในทางตรงกันข้าม ค่า EC 6.0 mS/cm ส่งผลให้ค่า SPAD ต่ำที่สุดและมีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป สะท้อนถึงผลกระทบของความเครียดจากความเค็มที่ยับยั้งการสังเคราะห์และความเสถียรของคลอโรฟิลล์

ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ระดับ EC ในช่วงที่เหมาะสมจนถึงค่อนข้างสูง (2.0–4.0 mS/cm) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการสะสมคลอโรฟิลล์ในใบพริกขาวชัยบุรี อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้ที่ระดับ EC 4.0 mS/cm จะปรากฏค่า SPAD unit สูงที่สุด แต่ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนก๊าซและการเจริญเติบโตกลับมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับระดับ EC 2.0 mS/cm ปรากฏการณ์นี้สะท้อนให้เห็นว่าค่า SPAD ที่สูงขึ้นไม่ได้บ่งชี้ถึงศักยภาพในการสังเคราะห์แสงสุทธิ (Net photosynthesis) ที่ดีที่สุดเสมอไป แต่อาจเป็นผลจาก Chlorophyll Concentration Effect ในเชิงสรีรวิทยา เมื่อพืชได้รับสารละลายธาตุอาหารที่มีความเข้มข้นสูงเกินขีดจำกัด (EC 4.0 mS/cm) จะเกิดสภาวะเครียดออสโมติก (Osmotic stress) ที่ยับยั้งการขยายตัวของเซลล์ใบ (Cell expansion) ส่งผลให้ใบมีขนาดเล็กลงแต่มีความหนาของเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น (Leaf thickness) ความหนาแน่น

ของคลอโรฟิลล์ต่อหน่วยพื้นที่จึงเพิ่มสูงขึ้นในเชิงทัศนศาสตร์ ซึ่งสะท้อนออกมาเป็นค่า SPAD ที่สูง (Kentelky et al., 2022) ทว่าในขณะเดียวกัน สภาวะเครียดดังกล่าวกระตุ้นให้พืชปิดปากใบเพื่อรักษาความเต่งและลดการสูญเสียน้ำ ส่งผลให้ค่าการนำก๊าซผ่านปากใบ (Stomatal conductance; gs) ลดลง ซึ่งกลายเป็นปัจจัยจำกัด (Limiting factor) ที่ขัดขวางการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง แม้จะมีปริมาณโรงวัตถุสูงก็ตาม (Abbas et al., 2025; Kim et al., 2018)

สำหรับประเด็นด้านชีวมวล พบว่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (Fresh and Dry weight) ของพริกที่ระดับ EC 4.0 mS/cm ยังคงมีค่าใกล้เคียงกับระดับ EC 2.0 mS/cm แม้พารามิเตอร์ทางสรีรวิทยาบางส่วนจะเริ่มด้อยประสิทธิภาพลง ปรากฏการณ์นี้สามารถอธิบายได้ด้วยกลไก การปรับตัวทางออสโมติก (Osmotic Adjustment) โดยพืชที่เผชิญกับสภาวะความเค็มจาก EC ที่สูงจะมีการสะสมไอออนธาตุอาหาร (Inorganic ions) และสารอินทรีย์ที่ช่วยรักษาสมดุลออสโมติก (Compatible solutes) เช่น โปรลีน หรือน้ำตาล ไว้ในแวคิวโอล เพื่อรักษาแรงดันเต่ง (Turgor pressure) ให้เซลล์ยังคงขยายตัวได้ชั่วคราว (Bravo & Monge-Palma, 2023) การสะสมสารเหล่านี้ประกอบกับโครงสร้างเนื้อเยื่อที่หนาแน่นขึ้น (Increased tissue density) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ชีวมวลโดยรวมยังไม่ลดลงอย่างเด่นชัดในระยะสั้น

อย่างไรก็ตาม การรักษาระดับชีวมวลภายใต้ EC สูงนี้มีต้นทุนทางเมแทบอลิซึม (Metabolic cost) ที่สูงกว่าปกติ เนื่องจากการที่พืชต้องแบ่งพลังงานจากการสังเคราะห์แสงไปใช้ในการปรับสมดุลออสโมติก และการกำจัดไอออนส่วนเกิน แทนที่จะนำไปใช้ในการสร้างเนื้อเยื่อใหม่หรือการเจริญพันธุ์ (Jo et al., 2022; Sunaryo et al., 2021) ดังนั้น การควบคุมระดับ EC ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม (Optimal range) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อพริกขาวชัยบุรี เพื่อให้พืชสามารถรักษาดุลยภาพระหว่างการสังเคราะห์แสงและการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่เสถียรภาพของผลผลิตในระบบไฮโดรโพนิกส์อย่างยั่งยืน

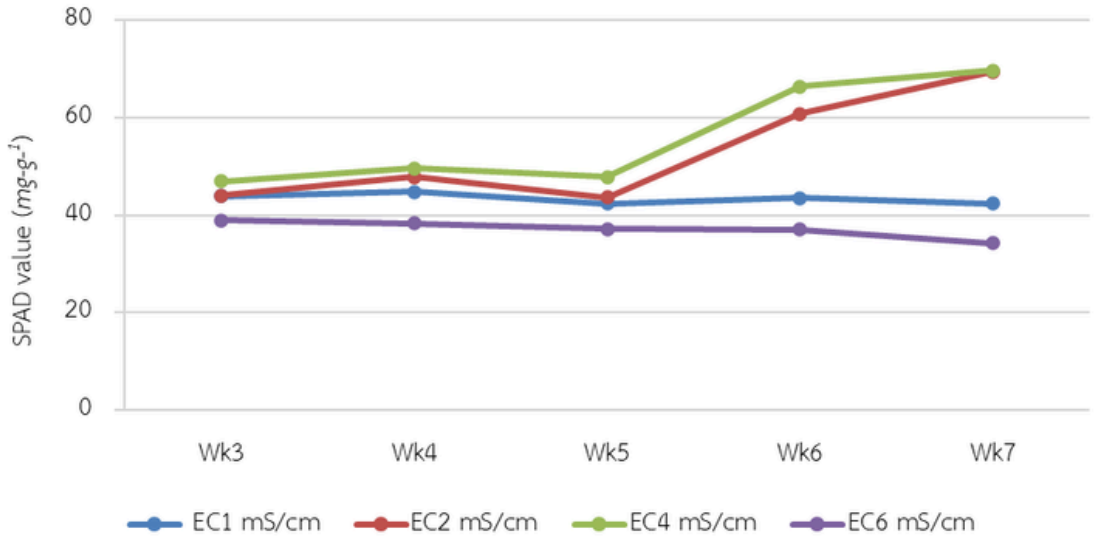


Figure 2. Effect of EC on SPAD chlorophyll index in Chai Buri White Chili (*C. frutescens* L.) leaves over time.

2.2 อิทธิพลของระดับ EC ต่อศักยภาพการสังเคราะห์แสงของพริกขาวชัยบุรี

ระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารมีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อพารามิเตอร์การแลกเปลี่ยนก๊าซของพืชพริก ได้แก่ อัตราการสังเคราะห์แสง (Pn; Figure 3A) ความเข้มข้นของ CO_2 ภายในใบ (Ci; Figure 3B) การนำปากใบ (Gs; Figure 3C) และอัตราการคายน้ำ (E; Figure 3D) โดยเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์ที่ 3 และ 7 ผลการทดลองพบว่า พืชที่ได้รับค่า EC 2.0 mS/cm มีค่าอัตราการสังเคราะห์แสง (Pn) สูงที่สุดทั้งสองช่วงเวลา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโต ขณะที่ EC 1.0 และ 6.0 mS/cm ให้ค่า Pn ต่ำกว่า สะท้อนถึงสภาวะการได้รับธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม ในขณะที่ความเข้มข้น CO_2 ภายในใบ (Ci) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับ EC โดยเฉพาะที่ EC 4.0 mS/cm ซึ่งมีค่าสูงที่สุด บ่งชี้ถึงข้อจำกัดในการใช้ CO_2 ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (non-stomatal limitation) ภายใต้ภาวะเครียด การนำปากใบ (Gs) และอัตราการคายน้ำ (E) มีแนวโน้มสอดคล้องกับค่า Pn โดยพบว่าสูงสุดที่ EC 2.0 mS/cm และลดลงอย่างชัดเจนที่ EC 6.0 mS/cm โดยเฉพาะในสัปดาห์ที่ 7 ซึ่งสะท้อนถึงการปิดปากใบเพื่อลดการสูญเสียน้ำภายใต้ภาวะเครียดจากความเค็ม

ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ค่า EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) ช่วยส่งเสริมทั้งการเปิดปากใบ การแลกเปลี่ยนก๊าซ และประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของพืชพริก ขณะที่ค่า EC ที่ต่ำหรือสูงเกินไปส่งผลกระทบเชิงลบต่อกระบวนการเหล่านี้ ในเชิงกลไก ค่า EC ที่สูงเกินไปเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย ส่งผลให้ศักย์ออสโมติกลดลงและรบกวนการดูดซึมน้ำและธาตุอาหารของพืช (Kentelky et al., 2022) นำไปสู่ภาวะเครียดจากความเค็มทั้งในระดับออสโมติกและไอออนิก (Sawamura et al., 2021) ซึ่งกระตุ้นการปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ (Bravo & Monge-Palma, 2023) นอกจากนี้ ภาวะดังกล่าวยังเกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณฮอร์โมน เช่น กรดแอบซิซิก (ABA) จากรากไปยังใบ ซึ่งกระตุ้นการปิดปากใบและลดการนำ CO_2 เข้าสู่ใบ ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง (Kim et al., 2018) แม้ว่าการปิดปากใบจะช่วยรักษาสมดุลน้ำ แต่ก็จำกัดการตรึงคาร์บอนและลดประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงโดยรวม (Hung et al., 2025) การเพิ่มขึ้นของ Ci ภายใต้ EC สูงยังสะท้อนว่าข้อจำกัดไม่ได้เกิดจากการแพร่ CO_2 ผ่านปากใบเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงความเสียหายของระบบสังเคราะห์แสงภายในคลอโรพลาสต์ ซึ่งลดความสามารถในการใช้ CO_2 (Preciado-Rangel et al., 2021) โดยรวมแล้ว ค่า EC ที่สูงเกินไปยังมีรายงานว่าส่งผลกระทบเชิงลบต่อผลผลิตพืช เช่น การลดจำนวนและน้ำหนักผลในพริก (Amalfitano et al., 2017) รวมถึงรบกวนสมดุลของไอออนและการทำงานของระบบราก (Lam et al., 2020) ดังนั้น การควบคุมค่า EC ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาสมดุลของการแลกเปลี่ยนก๊าซและเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชพริก

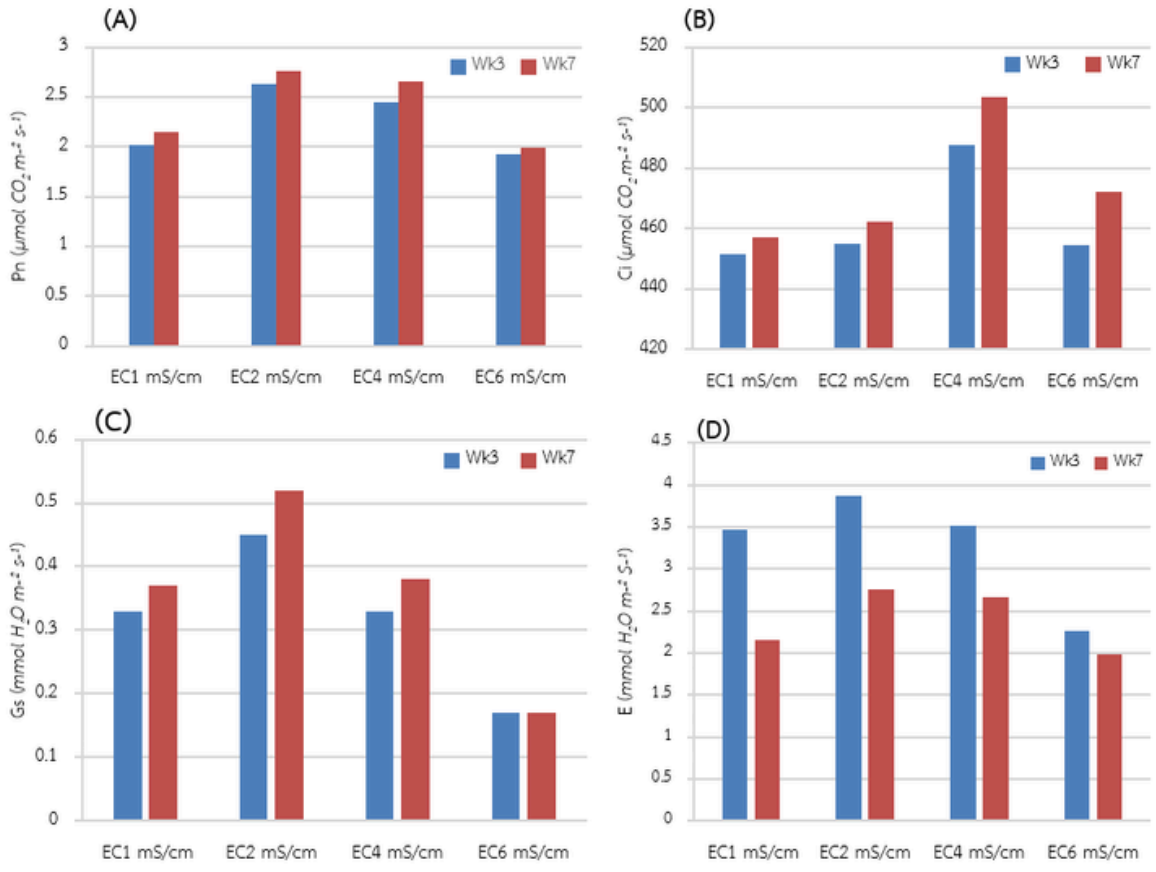


Figure 3. Effect of EC on gas exchange parameters in Chai Buri White Chili (C. frutescens L.) plants at different growth stages. (A) Net photosynthetic rate; Pn, (B) Intercellular concentration; Ci, (C) Stomatal conductance; gs, and (D) Transpiration rate; E.

สรุปผล (Conclusion)

ระดับค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดทั้งการเจริญเติบโตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของพริกขาวชัยบุรีในระบบไฮโดรโพนิกส์ โดยค่า EC ที่เหมาะสม (ประมาณ 2.0 mS/cm) สามารถส่งเสริมการแตกใบ การขยายพื้นที่ใบ การสะสมชีวมวล รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงและการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดีที่สุด ในขณะที่ค่า EC ที่ต่ำเกินไปส่งผลให้พืชขาดธาตุอาหารและจำกัดการเจริญเติบโต ส่วนค่า EC ที่สูงเกินไปก่อให้เกิดความเครียดจากความเค็ม ส่งผลต่อสมดุลน้ำ การทำงานของปากใบ การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และประสิทธิภาพของระบบสังเคราะห์แสง จนนำไปสู่การลดลงของการเจริญเติบโตและการตายของพืชในที่สุด

ดังนั้น การจัดการค่า EC ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมจึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพริกในระบบไฮโดรโพนิกส์ ทั้งในด้านผลผลิต คุณภาพ และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงการยกระดับพริกขาวชัยบุรี: พืชคู่เคียงคนจน และได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ประจำปีงบประมาณ 2568 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณหน่วยงาน บพท. ที่สนับสนุนทุนวิจัย และผู้มีส่วนร่วมที่ให้การสนับสนุนและข้อมูลอันมีค่าในการดำเนินโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

Abbas, F., Khan, F. U., Al-Naemi, S., Al-Otoom, A., & Aljarrah, M. (2025). Assessing growth, physiological, and yield responses of eggplant (Solanum melongena L.) to salinity stress in controlled and field environments. Scientific Reports, 15(1).https://doi.org/10.1038/s41598-025-19357-0

Aloui, H., Aymen, E. M., & Hannachi, C. (2017). Seed Priming to Improve Seedling Growth of Pepper Cultivars Exposed to Salt Concentrations.International Journal of Vegetable Science,23(6), 489. https://doi.org/10.1080/19315260.2017.1326996

Amalfitano, C., Vacchio, L. D., Somma, S., Cuciniello, A., & Caruso, G. (2017). Effects of cultural cycle and nutrient solution electrical conductivity on plant growth, yield and fruit quality of "Friariello" pepper grown in hydroponics. Horticultural Science, 44(2), 91. https://doi.org/10.17221/172/2015-hortsci

Bravo, F. S., & Monge-Palma, J. I. (2023). Comportamiento morfofisiológico y productivo de chile dulce hidropónico en invernadero con diferentes estrategias de manejo del fertiriego. Agronomía Costarricense. https://doi.org/10.15517/rac.v47i1.53948

Cho, Y.-Y., Cha, M.-K., Ku, Y. G., Kim, H. C., & Cho, J. H. B. (2018). Effect of different culture nutrient solution EC on carrot top growth and nutritional contents in a closed–type plant factory system. Horticultural Science and Technology, 36(1), 37. https://doi.org/10.12972/kjhst.20180005

Ding, X., Zhang, H., Qian, T., He, L., Jin, H., Zhou, Q., & Yu, J. (2022). Nutrient concentrations induced abiotic stresses to sweet pepper seedlings in hydroponic culture. Plants, 11(8), 1098. https://doi.org/10.3390/plants11081098

Fathidarehnijeh, E., Nadeem, M., Cheema, M., Thomas, R., Krishnapillai, M., & Galagedara, L. (2023). Current perspective on nutrient solution management strategies to improve the nutrient and water use efficiency in hydroponic systems. Canadian Journal of Plant Science, 104(2), 88. https://doi.org/10.1139/cjps-2023-0034

Fitriyah, H., Budi, A. S., Maulana, R., & Setiawan, E. (2022). Controlling the nutrition water level in the non-circulating hydroponics based on the top projected canopy area. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 16(2), 181. https://doi.org/10.22146/ijccs.70556

Frasetya, B., Taofik, A., & Firdaus, R. K. (2018). Evaluasi variasi nilai electrical conductivity terhadap pertumbuhan tanaman selada (Lactuca sativa L.) pada sistem hidroponik NFT. Jurnal Agro, 5(2), 95. https://doi.org/10.15575/2966

Hamza, A., Abdelraouf, R. E., Helmy, Y., & El-Sawy, S. M. (2022). Using deep water culture as one of the important hydroponic systems for saving water, mineral fertilizers and improving the productivity of lettuce crop. International Journal of Health Sciences, 2311. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns9.12932

Hung, N. Q., Nga, N. T. T., & Lam, V. P. (2025). Effects of varying electrical conductivity levels on plant growth, yield, and photosynthetic parameters of Tochiotome strawberry (Fragaria × ananassa ' Tochiotome) in a greenhouse. Australian Journal of Crop Science, 19(4), 436. https://doi.org/10.21475/ajcs.25.19.04.p322

Jo, N.-Y., Lee, J., Byeon, J.-E., Park, H., Ryoo, J.-W., & Hwang, S. (2022). Elevated CO_2 concentration induces changes in plant growth, transcriptome, and antioxidant activity in fennel (Foeniculum vulgare Mill.). Frontiers in Plant Science, 13. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1067713

Kader, S., Spalevíc, V., & Dudíc, B. (2022). Feasibility study for estimating optimal substrate parameters for sustainable green roof in Sri Lanka. Environment Development and Sustainability, 26(1), 2507. https://doi.org/10.1007/s10668-022-02837-y

Kentelky, E., Székely-Varga, Z., Morar, I. M., & Cornea‐Cipcigan, M. (2022). Morphological responses of viola accessions to nutrient solution application and electrical conductivity. Plants, 11(11), 1433. https://doi.org/10.3390/plants11111433

Kim, S. J., Park, J. E., Bok, G. J., Kanth, B. K., Lam, V. P., & Park, J. S. (2018). High electrical conductivity of nutrient solution and application of methyl jasmonate promote phenylpropanoid production in hydroponically grown Agastache rugosa. Horticultural Science and Technology, 36(6), 841. https://doi.org/10.12972/kjhst.20180082

Lam, V. P., Kim, S. J., & Park, J. S. (2020). Optimizing the electrical conductivity of a nutrient solution for plant growth and bioactive compounds of Agastache rugosa in a plant factory. Agronomy, 10(1), 76. https://doi.org/10.3390/agronomy10010076

Lopes, M. de F. de Q., Andrade, F. H. A. de, Silva, R. T. da, Lima, L. K. S., Bruno, R. de L. A., & Nogueira, A. L. S. P. da. (2019). Chilli tolerance (Capsicum annuum L.) submitted to different concentrations of NaCl- of irrigation water. Idesia, 37(3), 75. https://doi.org/10.4067/s0718-34292019000300075

Naseri, A., Alirezalu, A., Noruzi, P., & Alirezalu, K. (2022). The effect of different ammonium to nitrate ratios on antioxidant activity, morpho-physiological and phytochemical traits of Moldavian balm (Dracocephalum moldavica). Scientific Reports, 12(1). https://doi.org/10.1038/s41598-022-21338-6

Nursyahid, A., Setyawan, T. A., Sadiyah, K., Wardihani, E. D., Helmy, H., & Hasan, A. S. M. J. (2021). Analysis of Deep Water Culture (DWC) hydroponic nutrient solution level control systems.IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 1108(1), 12032. https://doi.org/10.1088/1757-899x/1108/1/012032

Pinheiro, F. W. A., Lima, G. S. de, Gheyi, H. R., Silva, S. S. da, Dias, A. S., Soares, L. A. dos A., Nobre, R. G., & Fernandes, P. D. (2019). NK combinations do not alleviate the effects of salt stress on gas exchange, photosynthetic pigments and growth of cotton (Gossypium hirsutum L.). Australian Journal of Crop Science, 1353. https://doi.org/10.21475/ajcs.19.13.08.p1774

Preciado-Rangel, P., Puente, E. O. R., Valdéz-Aguilar, L. A., Reyes-Pérez, J. J., Gallegos-Robles, M. Á., & Murillo‐Amador, B. (2021). Electrical conductivity of nutrient solution and their effect on bioactive compounds and yield of bell pepper (Capsicum annuum L.). Tropical and Subtropical Agroecosystems, 24(2). https://doi.org/10.56369/tsaes.3375

Rajaseger, G. (2023). Hydroponics: current trends in sustainable crop production. Bioinformation, 19(9), 925. https://doi.org/10.6026/97320630019925

Rustikawati, R., Herison, C., Sutrawati, M., & Umroh, D. (2023). Assessment of salinity tolerance on chili pepper genotypes. E3S Web of Conferences, 373, 3023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337303023

Sawamura, T., Kiriiwa, Y., Miyako, T., Kano, A., & Suzuki, K. (2021). Effects of nutrient solution concentration, cultivars, and culture methods on leaf resistance of tomato plant. Horticultural Research (Japan), 20(2), 179. https://doi.org/10.2503/hrj.20.179

Sulaiman, H., Yusof, A. A., & Nor, M. K. M. (2025). Automated hydroponic nutrient dosing system: A scoping review of pH and electrical conductivity oosing frameworks. AgriEngineering, 7(2), 43. https://doi.org/10.3390/agriengineering7020043

Sunaryo, Y., Darini, M. T., Cahyani, V. R., & Purnomo, D. (2021). Potential liquid rertilizer Mmde from goat feces to improve vegetable product. In IntechOpen eBooks. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.99047

Veloso, L. L. de S. A., Lima, G. S. de, Silva, A. A. R. da, Souza, L. de P., Lacerda, C. N. de, Silva, I. J. da, Chaves, L. H. G., & Fernandes, P. D. (2021). Attenuation of salt stress on the physiology and production of bell peppers by treatment with salicylic acid. Semina Ciências Agrárias, 42(5), 2751. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n5p2751



วารสาร เทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร

Journal of Technology and Agricultural Innovation

JTAI



Faculty of Agriculture
Thaksin University, Phatthalung Campus