วารสาร
วิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND MANAGEMENT
วารสารวิชาการของคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2569

การใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดรายเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน
ปฏิภาณ แก้ววิชิต ชัยสิทธิ์ ทองจู ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และพงษ์เพชร พงษ์ศิวาภัย.....7

แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี
ณัฐพล ศีรี และยศ บริสุทธิ์.....18

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
กันตพงศ์ จันทร์สุวรรณ บุษรา สุขใส และปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์.....31

การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์
ณัฐธิดา พระราชา จิรัฐินาฏ ถังเงิน และคนึงรัตน์ คำมณี.....42

การศึกษาเบื้องต้นวิธีการเตรียมตัวอย่างต่อการเปลี่ยนแปลงของสารแคนนาบินอยด์ในใบกัญชง
กฤตพล ลาภสมบุญกมล ประภัสสร ทิพย์รัตน์ และทิพรดา พูลสวัสดิ์.....53

ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกร: ชุมชนสะลวง – ขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
สามารถ ใจเตี้ย สิวลี รัตนปัญญา ฐาปกรณ์ ไตรยะวิภาค และไพรชา สุทนต์.....63

ผลกระทบของอาทราซีนต่อราดินในแปลงปลูกอ้อย จังหวัดสุพรรณบุรีและขอนแก่น
จิตรา เกาะแก้ว สนธยา ขำติ๊บ บุณฑริก ฉิมชาติ อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์ กนกอร บุญพา มนต์ชัย มนัสสิลา
ปภัสรา คุณเลิศ และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย.....73

ประสิทธิภาพการย่อยสลายไกลโฟเซตโดยแบคทีเรียและราที่แยกได้จากดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง
อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์ จิตรา เกาะแก้ว บุณฑริก ฉิมชาติ กนกอร บุญพา สนธยา ขำติ๊บ มนต์ชัย มนัสสิลา
อำนาจ กะฐินเทศ และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย.....85

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus* sp.) ในสภาพปลอดเชื้อ
เสาวนีย์ สาโรจน์ ปรารถนา เผือกวิไล ณิมนาราห์ อยู่คงแก้ว และสุพรรณญิกา เส็งสาย.....97

ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร บ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่
จุฑามาศ เหมืองหม้อ ชลาธร จูเจริญ สุภาภรณ์ เลิศศิริ และธานินทร์ คงศิลา.....106

ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดนครราชสีมา
สุทธิชัย เชาวดี วุฒิพงศ์ ตั้งถิรวาณิชย์ คนึงรัตน์ คำมณี และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง.....117

การปฏิบัติดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย
ศศินา มูลใจทราย ชลาธร จูเจริญ และปรีดา สามงามยา.....126

ความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกร อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา
ปวีณา กาญจนเสมา อาจรี วิเศษศรี คนึงรัตน์ คำมณี และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง.....137

ลักษณะทางกายภาพและเคมีของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของทุเรียน
ชนากานต์ ลักษณะ และอรสุรางค์ โสภิพันธ์.....147

ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว
วรเศรษฐ์ คูวิจิตรสุวรรณ สุพัตรา ศรีสุวรรณ และชลาธร จูเจริญ.....157

ISSN 2985-1904 (online)

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

การเตรียมต้นฉบับ

1. **ภาษา** เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2. **การพิมพ์** พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษ A4 ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์โปรแกรม ไมโครซอฟเวิร์ด ตัวอักษร Cordia New ขนาด14 ขนาด14 ตัวอักษรต่อนิ้ว ความยาวไม่ควรเกิน 10 หน้า (รวมบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

3. **การเรียงลำดับเนื้อหา**

3.1 **ชื่อเรื่อง** (Title) ควรสั้น ชัดเจน และต้องสื่อเป้าหมายหลักของการศึกษาวิจัย ทั้งภาษาไทยแลภาษาอังกฤษ

3.2 **ชื่อผู้เขียนและหน่วยงานที่สังกัด** (Author names and affiliations) ชื่อผู้เขียน ให้ใช้ชื่อเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หากผู้เขียนมีหลายคน และมีที่อยู่หรือสังกัดแตกต่างกัน ให้ใช้เลขตัวยก (superscript) ที่ต่างกัน กำกับไว้ท้ายนามสกุลของผู้เขียนที่มีที่อยู่ต่างกันนั้น หากมีผู้เขียนคนเดียว หรือหลายคนที่มีที่อยู่หรือสังกัดเดียวกัน ไม่ต้องใช้เลขตัวยกกำกับท้ายนามสกุลของผู้เขียน และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) กำกับไว้ที่ท้ายนามสกุลของผู้เขียนที่ให้ติดต่อ (corresponding author) ด้วย

ที่อยู่หรือสังกัดของผู้เขียน ให้พิมพ์เป็นเชิงอรรถ (footnote) ในหน้าแรกของบทความ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมกับระบุจังหวัด และรหัสไปรษณีย์ หากที่อยู่มีหลายแห่งให้พิมพ์ภาษาไทยของที่อยู่แห่งแรกก่อน แล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ จากนั้นพิมพ์ภาษาไทยของที่อยู่แห่งที่สองแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ สลับกันในลักษณะนี้เรื่อยไป ในกรณีผู้เขียนเป็นนิสิตนักศึกษา ให้ระบุที่อยู่ตามที่อยู่หรือสังกัดของอาจารย์ที่ปรึกษาเท่านั้น นอกจากนี้บรรทัดถัดจากที่อยู่ ให้พิมพ์ที่อยู่อีเมล (email address) ของผู้เขียนที่ให้ติดต่อ (corresponding author) ด้วย

3.3 **บทคัดย่อ** (Abstract) มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ควรมีเนื้อหาที่สั้น ชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยรวมเหตุผลในการศึกษาวิจัย อุปกรณ์ วิธีการ ตลอดจนผลการศึกษาและสรุป ด้วย บทคัดย่อควรมีความยาวไม่เกิน 250 คำ และให้ระบุคำสำคัญ (keywords) ไว้ท้ายบทคัดย่อแต่ละภาษาด้วย คำสำคัญไม่ควรเกิน 5 คำ ให้ใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นคำสำคัญแต่ละคำทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับคำสำคัญภาษาอังกฤษให้ขึ้นต้นอักษรตัวแรกของแต่ละคำด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ และจัดเรียงคำภาษาอังกฤษตามลำดับตัวอักษร คำสำคัญภาษาไทยให้ให้จัดเรียงลำดับตามความหมายที่ตรงกับคำภาษาอังกฤษ และไม่ควรซ้ำซ้อนกับคำที่ปรากฏในชื่อเรื่อง ต้นฉบับที่เป็นภาษาไทยให้พิมพ์บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษก่อนบท คัดย่อภาษาไทย หากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษ ให้พิมพ์บทภาษาไทยก่อนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

3.4 **คำนำ** (Introduction) แสดงความเป็นมาและเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย รวมถึงการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

3.5 **อุปกรณ์และวิธีการ** (Materials and Methods) ให้บอกรายละเอียดของวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ ในการทดลอง ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ และแบบจำลองการศึกษาวิจัยที่ชัดเจนและสมบูรณ์

3.6 **ผลการศึกษาหรือผลการทดลอง** (Results) ให้บรรยายผลการศึกษาวิจัย พร้อมเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางหรือภาพประกอบได้ โดยตารางหรือภาพ ให้จัดทำเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด และต้องมีการอ้างถึงตารางหรือภาพนั้นในเนื้อหาด้วย โดยระบุเป็นภาษาอังกฤษ ต่อท้ายข้อความ เช่น ..... (Table 1) หรือ ..... (Figure 1) ส่วนของการนำเสนอข้อมูลเชิงสถิติ ขอให้กำหนดรูปแบบการแสดงผลตัวเลขที่มีค่าทศนิยมให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยระบุทศนิยมจำนวน 2 ตำแหน่ง

3.7 **วิจารณ์** (Discussion) ควรเชื่อมโยงกับผลการศึกษาว่าสอดคล้องกับสมมติฐาน หรือแตกต่างไปจากผลงานวิจัยที่มีผู้รายงานไว้ก่อนหรือไม่อย่างไร และด้วยเหตุผลใด โดยมีพื้นฐานการอ้างอิงที่เชื่อถือได้ วิจารณ์อาจนำไปรวมกับผลการศึกษา เป็น ผลการศึกษาและวิจารณ์ (Results and Discussion)

3.8 **สรุป** (Conclusion) ควรสรุปผลที่ได้รับจากการศึกษาวิจัยว่า เป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อาจมีข้อเสนอแนะ หรือระบุอุปสรรคและแผนงานวิจัยที่จะดำเนินการต่อไป

3.9 **กิตติกรรมประกาศ** (Acknowledgement) อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณแก่ผู้ให้ทุนวิจัย หรือผู้ที่ช่วยเหลือในงานวิจัย แต่ไม่ได้เป็นผู้ร่วมงานวิจัย

3.10 **เอกสารอ้างอิง** (References)

3.10.1 **ในเนื้อเรื่อง** ไม่ควรอ้างอิงถึงเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้อง

3.10.2 **บัญชีเอกสารอ้างอิง** ให้เรียงลำดับเอกสารอ้างอิงภาษาไทยมาก่อนเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ โดยเรียงลำดับเอกสารอ้างอิงตามลำดับตัวอักษรของชื่อผู้เขียนชื่อแรก สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย ให้เรียงลำดับอักษรตามชื่อตัว-ชื่อสกุล ส่วนเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ ให้เรียงตามลำดับอักษรตามชื่อสกุล-ชื่อตัว ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1) **วารสาร** (Journals)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร (ใช้ชื่อเต็ม) ปีที่(ฉบับที่): เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าสิ้นสุด.

นุชจิรา ไชยวัน, รุจ มรกต และจริยา รอดดี. 2562. การเปลี่ยนแปลงประชากรตามฤดูกาลของแมลงศัตรูเมล่อน. แก่นเกษตร 47(1): 937-946.

มณีมัย ชยานนท์กุล และนันทศักดิ์ ปิ่นแก้ว. 2563. ชนิดของเพลี้ยอ่อน (Hemiptera: Aphididae) กับพืชอาหารและมดที่อยู่ร่วมกันในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 3(2): 63-69.

Bhanuvally, M., Y.M. Ramesha and H. Yogeeshappa. 2017. Effect of slow releasing nitrogen fertilizers on growth and yield of sugarcane. International Journal of Current Microbiology and Applied Science 6(10): 570-577.

Watada, A.E. and L. Qi. 1999. Quality of fresh-cut produce. Postharvest Biology and Technology 15: 201-205.

ในกรณีที่เป็นวารสารออนไลน์ ไม่สามารถระบุเลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าสิ้นสุดได้ ให้ระบุเป็น doi แทน

Bukhari, T., W. Takken and C.J.M. Koenraadt. 2011. Development of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* formulations for control of malaria mosquito larvae. Parasites & Vectors 4: 23, doi: 10.1186/1756-3305-4-23.

2) **หนังสือ และตำรา** (Books & Textbooks)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อหนังสือ/ตำรา. สำนักพิมพ์, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. 2552. เครื่องหมายดีเอ็นเอ: จากพื้นฐานสู่การประยุกต์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 269 หน้า.

Gullan, P.J. and P.S. Cranston. 2005. The Insects: An Outline of Entomology. 3rd ed. Blackwell Publishing, Malden. 505 p

ดูคำแนะนำรูปแบบในการใช้ภาษาอังกฤษในเนื้อเรื่องภาษาไทยและการส่งเรื่องเพื่อตีพิมพ์ได้ในปกหลัง

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

ผู้จัดพิมพ์ คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน

กำหนดการพิมพ์ วารสารราย 4 เดือน (3 ฉบับ / 1 ปี) คือ
ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน
ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม
ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม

วัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริม พัฒนา และยกระดับการผลิต ผลงานวิจัย ตลอดจนเพิ่มทางเลือกให้กับบุคลากรวิจัยและนิสิตในการพิจารณาส่งผลงานวิจัยลงตีพิมพ์/ เผยแพร่

ที่ปรึกษา คณบดีคณะเกษตร กำแพงแสน

บรรณาธิการ รศ.ดร.ชเนษฎ์ ม้าลำพอง

รองบรรณาธิการ ผศ.ดร.ชัยสิทธิ์ ทองจู

Publisher Faculty of Agriculture
at Kampheang Saen
Kasetsart University

Publication Tri-annually
Issue 1 January-April
Issue 2 May-August
Issue 3 September-December

Objective To promote, develop and raise the level of research production. As well as increasing options for researchers and students to consider submitting research for publication/distribution.

Consultants Dean, Faculty of Agriculture
at Kamphaeng Saen

Edittor Assoc.Prof. Dr. Chanate Malumpong
Kasetsart University

Vice Editor Assist. Prof. Dr. Chaisit Thongjoo
Kasetsart University

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ

ผศ.ดร.ลพ ภวภูตานนท์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.สนธิชัย จันทร์เปรม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร.พันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.อรประพันธ์ ส่งเสริม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร.ทศพล พรพรหม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.จิรัฐินาฎ ถังเงิน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.จักรพงศ์ ภิญโญ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.กนกกร สินมา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร.เกียรติสุดา เหลืองวิลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.คนึงรัตน์ คำมณี
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.เชิดพงษ์ ชีระจิตต์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Editorial Board (Academic)

Assist. Prof. Dr. Lop Phavaphutanon
Kasetsart University
Assoc. Prof. Sontichai Chanprame
Kasetsart University
Assoc. Prof. Dr. Panchit Seeniang
Kasetsart University
Assist. Prof. Dr. Ornprapun Songserm
Kasetsart University
Assoc. Prof. Dr. Tosapon Pornprom
Kasetsart University
Assist. Prof. Dr. Jirattinart Thungngern
Kasetsart University
Assist. Prof. Dr. Chakrapong Phinyo
Kasetsart University
Asst. Prof. Dr. Kanokkorn Sinma
Kasetsart University
Assoc. Prof. Dr. Kiattisuda Lueangwilai
Kasetsart University
Assist. Prof. Dr. Kanungrat Kummanee
Kasetsart University
Asst. Prof. Dr. Chetphong Khirajit
Kasetsart University

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

ผศ.ดร.ชลาธร จูเจริญ	Assist. Prof. Dr. Chalathorn Jucharoen
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.ชูศักดิ์ จอมพุก	Assoc. Prof. Dr. Chusak Chompuk
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ดร.ฉัตรปวีณ์ เดชจิรรัตนสิริ	Dr. Chatpavee Dechjiraratnasiri
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.ดนชิดา วาทินพุฒิพร	Assist. Prof. Dr. Donchida Wathinputtiporn
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.ติยากร ฉัตรนภารัตน์	Assist. Prof. Dr. Tiyakon Chatnapharat
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย	Assist. Prof. Dr. Thawatchai Inboonchuay
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.พนามาศ ตรีวรรณกุล	Assist. Prof. Dr. Panamas Treewannakul
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์	Assoc. Prof. Dr. Prasert Chatwachirawong
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง	Assist. Prof. Dr. Pornpairin Rungcharoentong
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.พรศิริ เลี้ยงสกุล	Assist. Prof. Dr. Pornsiri Liangsakul
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.พรสิริ สืบพงษ์สังข์	Asst. Prof. Dr. Phonsri Suebpongsangk
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.เพชรดา ปินใจ	Assist. Prof. Dr. Petchada Pinjai
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ	Assoc. Prof. Dr. Pichai Thongdeelert
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.บุบผา คงสมัย	Assist. Prof. Dr. Bubpha Kongsamai
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.รพี ดอกไม้เทศ	Assist. Prof. Dr. Rapee Dokmaithes
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.รุ่งทิพย์ มาศเมธาทิพย์	Assist. Prof. Dr. Rungthip Matmethathip
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.วชิรญา อิ่มสบาย	Assist. Prof. Dr. Wachiraya Imsabai
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.วนิดา สืบสายพรหม	Assist. Prof. Dr.Wanida Suebsairom
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.สนธยา สำเภาทอง	Assist. Prof. Dr. sonthaya sampaothong
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.สมบัติ ขาวประทีป	Assist. Prof. Dr. Sombat Khaoprateep
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.สุภาภรณ์ เลิศศิริ	Asst. Prof. Dr. Suphaphon Lertsiri
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.ศุภธิดา อับดุลลากาซิม	Assoc. Prof. Dr.Supathida Abdulakazim
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

ผศ.ดร.ศิริรัตน์ บัวผัน	Assist. Prof. Dr. Sirirat Buaphan
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ดร.ศวิตา ตั้งวงศ์กิจ	Dr. Sawita Tangwongkit
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.เสริมศิริ จันทร์เปรม	Assist. Prof. Dr. Sermsiri Chanprem
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.อรอุมา เพียซ้าย	Assoc. Prof. Dr. Ornuma Piasae
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
ผศ.ดร.อนุรักษ์ อรัญญนาค	Assist. Prof. Dr. Anurak Aranyanak
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kasetsart University
รศ.ดร.ปราโมทย์ แพงคำ	Assoc. Prof. Dr. Pramot Phangkam
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	Suranaree University of Technology
รศ.ดร.อนุสรณ์ เชิดทอง	Assoc. Prof. Dr. Anusorn Cherdthong
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Khon Kaen University
รศ.ดร.พฤกษา หล้าวงษา	Assoc. Prof. Dr. Pruksa Laowongsa
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Khon Kaen University
รศ.ดร.ยศ บริสุทธิ์	Assoc. Prof. Dr. Yos Borisut
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Khon Kaen Universit
รศ.ดร.สันติไมตรี ก้อนคำดี	Assoc. Prof. Dr. Santimaitee Konkhamdee
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Khon Kaen Universit
ผศ.ดร.สุกัลยา เชิญขวัญ	Assist. Prof. Dr. Sukanya Cheunkhwan
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Khon Kaen Universit
รศ.ดร.เยาวพา จิระเกียรติกุล	Assoc. Prof. Dr. Yaowapa Jirakiatkul
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	Thammasat University
รศ.ดร.ดุสิต อธินุวัฒน์	Assoc. Prof. Dr. Dusit Athinuwat
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	Thammasat University
รศ.ดร.อรประภา เทพศิลปวิสุทธิ์	Assoc. Prof. Dr. Onprapha Thepsilpavisut
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	Thammasat University
ผศ.ดร.บุศรา ลิ้มนิรันทร์กุล	Assist. Prof. Dr. Budsara Limnirunkul
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
รศ.ดร. ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล	Assoc. Prof. Dr. Panupan Prapatikul
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
ผศ.ดร.ณฐิตากานต์ พยัคฆา	Assist. Prof. Dr. Natitakarn Phayakkha
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
ผศ.ดร.จิตติมา สิงห์เวชสกุล	Assist. Prof. Dr. Jittima Singwetsakul
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
รศ.ดร.อภิรัฐ บัณฑิต	Assoc. Prof. Dr. Apirat Bundit
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
ผศ.ดร.พรสิริ สืบพงษ์สังข์	Assist. Prof. Dr. Pornsiri Suepphongsang
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
ผศ.ดร.กรรณิกา แซ่ลิ่ว	Assist. Prof. Dr.Kannika Saeliu
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Chiang Mai University
ผศ.ดร.สุพรรณิกา อินต๊ะนนท์	Assist. Prof. Dr. Suphannika Intanont
มหาวิทยาลัยนเรศวร	Naresuan University

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

ผศ.ดร.ปาณิสรา เทพกุศล	Assist. Prof. Dr. Panisara Thepkusol
มหาวิทยาลัยนเรศวร	Naresuan University
ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ พูนภักดี	Assist. Prof. Dr. Chakkrit Poonphakdi
มหาวิทยาลัยนเรศวร	Naresuan University
รศ.ดร.วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ	Assoc. Prof. Dr. Weerathep Pongprasert
มหาวิทยาลัยนเรศวร	Naresuan University
ผศ.ดร.นารีรัตน์ สีระสาร	Assist. Prof. Dr. Nareerat Sirasarn
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	Sukhothai Thammathirat Open University
รศ.ดร.สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม	Assoc. Prof. Dr. Sineenuch Khrutmuang sanserm
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	Sukhothai Thammathirat Open University
รศ.ดร.จักรพงษ์ พวงงามชื่น	Assoc. Prof. Dr. Jukkaphong Puangngamchuen
มหาวิทยาลัยแม่โจ้	Maejo University
ผศ.ดร.สุดาพร ตงศิริ	Assist. Prof. Dr. Sudaporn Tongsiri
มหาวิทยาลัยแม่โจ้	Maejo University
ดร.สมฤดี ศิลาฤดี	Dr. Somruedee Silaruedee
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต	Silpakorn University Phetchaburi
สารสนเทศเพชรบุรี	IT Campus
ผศ.ดร.กฤษณะ เรืองฤทธิ์	Dr. Krishna Ruangrit
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต	Silpakorn University Phetchaburi
สารสนเทศเพชรบุรี	IT Campus
ผศ.ดร.ภวพล คงชุ่ม	Assist. Prof. Dr. Phawaphon Kongchum
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต	Silpakorn University Phetchaburi
สารสนเทศเพชรบุรี	IT Campus
ผศ.ดร.ธีรยุทธ คล้ำชื่น	Assist. Prof. Dr. Thirayut Klamchuen
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	Rajamangala University of Technology
ธัญบุรี	Thanyaburi
ผศ.ดร.พันทิพา ลิ้มสงวน	Assist. Prof. Dr. Pantipa Limsanguan
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	Rajamangala University of Technology
ธัญบุรี	Thanyaburi
ผศ.ดร.สายชล สุขญาณกิจ	Assist. Prof. Dr. Saichon Sukyanakij
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University
ดร.เกรียงไกร มีถาวร	Dr. Kriangkrai Meethawon
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	Nakhon Pathom Rajabhat University
ผศ.ดร.เสาวณี คงศรี	Assist. Prof. Dr.Saowani Kongsri
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	Nakhon Pathom Rajabhat University
ผศ.ดร.พิไลวรรณ ประพฤติ	Assist. Prof. Dr. Pilaiwan Prathom
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	Prince of Songkla University
ผศ.ดร.อภิญญา รัตนไชย	Assist. Prof. Dr.Apinya Rattanachai
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	Srinakharinwirot University
ผศ.ดร.ขวัญตา ขาวมี	Asst. Prof. Dr. Kwanta Khaomee
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	Srinakharinwirot University
ผศ.ดร.ณัฏฐิกา สุวรรณาศรัย	Assist. Prof. Dr.Nattika Suwannasrai
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	Srinakharinwirot University

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

รศ.ดร.ปิ่น จันจุฬา	Assoc. Prof. Dr. Pin Chanjula
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	Srinakharinwirot University
รศ.ดร.อัจฉรา เพ็งหนู	Assoc. Prof. Dr. Atchara Phengnu
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	Srinakharinwirot University
ผศ.ดร.ชนากานต์ ลักษณะ	Assist. Prof. Dr. Chanakan Laksana
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว	Burapha University, Sakaeo Campus
ผศ.ดร.อรสุรางค์ โสภิพันธ์	Asst. Prof. Dr. Orsurang Sopiphan
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว	Burapha University, Sakaeo Campus
รศ.ดร.ณัฐกร สงคราม	Assoc. Prof. Dr. Nattakorn Songkram
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร	King Mongkut's Institute of Technology
ลาดกระบัง	Ladkrabang
ดร.คนึงนิจ บุษราคัม	Dr. Khanuengnit Busarakam
ศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์	Microbial Center, Thailand Institute of
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	Scientific and Technological Research

กองบรรณาธิการฝ่ายการจัดการ Editorial Board (Management)

นางชลณัฐชา ตันทอง	Mrs. Chonnatcha Tantong
งานแผนและวิชาการ	Planning and Technical Division
คณะเกษตร กำแพงแสน	Faculty of Agriculture at
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Kamphaeng Saen,
วิทยาเขตกำแพงแสน	Kasetsart University
จังหวัดนครปฐม	Nakhon Pathom Province.

พิมพ์ที่โรงพิมพ์ : บริษัท ธรรมรักษ์การพิมพ์ จำกัด 241/55/57 ถ.ราษฎรยินดี ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000 โทร. 032-325534-5

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
Journal of Agricultural Science and Management

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ (Journal of Agricultural Science and Management) เป็นวารสารที่มีผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review) มีการตีพิมพ์ 3 ฉบับต่อปี ทุก 4 เดือน ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม และ ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม ครอบคลุมเนื้อหาวิชาการทุกสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ ได้แก่ เกษตรกลวิธาน สัตวบาล กีฏวิทยา ปฐพีวิทยา โรคพืช พืชสวน พืชไร่นา ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เพื่อส่งเสริม พัฒนา และยกระดับการผลิตผลงานวิจัย ตลอดจนเพิ่มทางเลือกให้กับบุคลากรวิจัยรุ่นใหม่ และนิสิตในการส่งผลงานวิจัยลงตีพิมพ์เผยแพร่ โดยผ่านความเห็นและได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งจากภายในและภายนอกหน่วยงาน เพื่อเป็นประสบการณ์สำหรับการส่ง และเสนอผลงานวิจัยเข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์

คณะเกษตร กำแพงแสนได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาและส่งเสริมผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่เชิงบูรณาการให้มีคุณภาพ เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง สำหรับฉบับนี้มีบทความวิจัยด้วยกัน 15 เรื่อง ประกอบด้วย สาขาปฐพีวิทยา 3 เรื่อง สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร 8 เรื่อง สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 เรื่อง สาขาชีววิทยา 2 เรื่อง ซึ่งกองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้เขียนทุกท่าน ที่ได้กรุณาแบ่งปันข้อมูลดีๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อเผยแพร่สู่สาธารณะต่อไป

รศ.ดร.ชเนษฎ์ ม้าลำพอง
บรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ

พิมพ์ที่โรงพิมพ์ : บริษัท ธรรมรักษ์การพิมพ์ จำกัด 241/55/57 ถ.ราษฎรยินดี ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000 โทร. 032-325534-5

การใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดราย เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน

Utilization of Activated Sludge Cake from Spray Dried Coffee Powder Process to Produce Organic Fertilizer for Growth and Yield of Sweet Corn Planted in Kamphaeng Saen Soil Series

ปฏิภาณ แก้ววิชิต[1] ชัยสิทธิ์ ทองจู[1*] ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย[1] และพงษ์เพชร พงษ์ศิวาภัย[1]

Patiphan Kaewwichit[1], Chaisit Thongjoo[1*], Tawatchai Inboonchuay[1] and Pongpet Pongsivapai[1]

Received: January 30, 2025
Revised: March 14, 2025
Accepted: March 17, 2025

Abstract: This study investigated the utilization of activated sludge cake from spray dried coffee powder process to produce organic fertilizer for growth and yield of hybrid sweet corn cv. Honey King planted in Kamphaeng Saen soil series. The experimental design was arranged in Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications and consisted of 6 treatments. The study revealed that all treatments that applied organic fertilizer (OF) both single use or in combination with chemical fertilizers (CF) and the application of CF based on soil chemical analysis were not significantly different in the plant height, leaf greenness (SPAD unit), number of ear per rai, ear weight, ear without husk weight, trash weight, weight/ear, weight/ear without husk, ear length and total soluble solids (TSS). However, the control treatment (control, T_1) resulted in the significantly lowest of plant height, leaf greenness (SPAD unit), number of ear per rai, ear weight, ear without husk weight, trash weight, weight/ear, weight/ear without husk, ear length and TSS.

Keywords: Organic fertilizer, Spray dried coffee powder process, Sweet corn

บทคัดย่อ: ศึกษาการใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดรายเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม Honey King ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อค (Randomized Complete Block Design, RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 6 ตำรับทดลอง ผลการทดลอง พบว่า ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเศษเหลือ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของเมล็ดข้าวโพดหวานใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเศษเหลือ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเมล็ดข้าวโพดหวานน้อยที่สุด

คำสำคัญ: ปุ๋ยอินทรีย์, กระบวนผลิตกาแฟผงสเปรย์ดราย, ข้าวโพดหวาน

[1]ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

[1]Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

*Corresponding author: agrcht@ku.ac.th

คำนำ

ความต้องการข้าวโพดหวานในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทั้งการบริโภคฝักสด และการแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม โดยในปี พ.ศ. 2565 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน 213,565 ไร่ มีผลผลิต 450,358 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,109 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) อย่างไรก็ตาม พบว่าปริมาณผลผลิตที่ได้มักไม่แน่นอนในบางพื้นที่ ดังนั้น แนวทางที่ช่วยส่งเสริมผลผลิตของข้าวโพดหวานให้สูงขึ้น คือ การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ เช่น การใช้ผลพลอยได้จากภาคเกษตรหรือภาคอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี (Thongjoo *et al*., 2002) เป็นต้น ในอดีตมีรายงานวิจัยเกี่ยวกับการนำผลพลอยได้จากภาคอุตสาหกรรมเกษตรมาช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานน้อยมาก โดยมากมักพบผลพลอยได้จากภาคอุตสาหกรรมเกษตรไปใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เช่น การใช้กากสบู่ดำ (กัญญณัฏฐ์ และคณะ, 2555) กากตะกอนเยื่อกระดาษ (จันจิรา และคณะ, 2552) เปลือกปูบด (ดัชนียา และคณะ, 2562) กากตะกอนยีสต์จากโรงงานเอทานอล (ชัยวัฒน์ และคณะ, 2558) น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตอาหาร (เกียรติศักดิ์ และชัยสิทธิ์, 2561) ผลพลอยได้โรงงานผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมขี้เถ้าลอย (ธนศมณท์ และคณะ, 2561) เป็นต้น โรงงานอุตสาหกรรมมักมีผลพลอยได้เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก โดยผลพลอยได้ส่วนใหญ่มีการนำกลับไปใช้ประโยชน์ค่อนข้างน้อย และอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวได้ (Thongjoo *et al*., 2005) ในกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดราย (Spray dried coffee powder) เมื่อนำเมล็ดกาแฟเข้าสู่กระบวนการคั่ว บด สกัด เพื่อผลิตเป็นกาแฟชนิดผง จะเกิดผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต คือ กากกาแฟ (coffee sludge cake, CSC) ปัจจุบันกากกาแฟที่ออกจากกระบวนการผลิตมีปริมาณ 200-300 ตันต่อเดือน หรือ 2,400-3,600 ตันต่อปี โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก (85-90 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.5-2.2 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณโลหะหนักไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง “กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560” (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2567) การเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากกากตะกอน (activated sludge cake) พบว่ากากตะกอนเหล่านั้นสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ข้าว (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2561; วยา และคณะ, 2563) อ้อย (ชาลินี และคณะ, 2562; ทินกร และคณะ, 2563; น้ำผึ้ง และคณะ, 2565; อัจฉริกา และคณะ, 2565; ธิดารัตน์ และคณะ, 2566; ภูเบศ และคณะ, 2567) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (วิลัยรัตน์ และคณะ, 2562; ดัชนียา และคณะ, 2563; รุจิกร และคณะ, 2563; ศิรประภา และคณะ, 2565) มันสำปะหลัง (ณิชากร และคณะ, 2562; เสฏฐวุฒิ และคณะ, 2563; ณัฐวุฒิ และคณะ, 2565; รุ่งนภา และคณะ, 2566; ชญาณี และคณะ, 2567) เป็นต้น ดังนั้นหากมีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดรายเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวานได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาผลของการใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดรายเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม Honey King ช่วงเดือนมกราคม-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 ณ แปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen soil series, Ks; Soil Survey Staff, 2003) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อค (Randomized Complete Block Design) จำนวน 6 ตำรับทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ (Table 1) ประกอบด้วย 18 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาดกว้าง 4.5 เมตร ยาว 8.0 เมตร จำนวน 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร และระยะห่างระหว่างต้น 0.20 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกจากแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร

เพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน ได้แก่ ค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้าของดินในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และเนื้อดิน สำหรับสมบัติของดินก่อนการทดลองได้แสดงไว้ใน (Table 2) เก็บข้อมูลผลผลิตของข้าวโพดเฉพาะ 3 แถวกลาง เว้นหัวและท้ายแถว 1 เมตร คิดเป็นพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยเท่ากับ 3.0x6.0 ตารางเมตร

การใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21 %N) ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (42 %P_2O_5) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60 %K_2O) โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งในแต่ละตำรับทดลองที่อายุ 20 และ 40 วันหลังปลูก ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดหวาน คือ 20, 5 และ 10 กิโลกรัม N, P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลองมาจากโครงการพัฒนาวิชาการ ประเภทงานบริการด้านวิจัยระหว่าง บริษัท คิง สเปรย์ ดรายอิ้ง เทคโนโลยี จำกัด และภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน โดยปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผงสูตร A (OF-A) และสูตร B (OF-B) ประกอบด้วยกากกาแฟ : มูลไก่ : ขี้แป้งยาง : กากน้ำตาล เท่ากับ 8 : 0.5 : 0.5 : 0.5 และ 8 : 1.5 : 1.5 : 1.5 โดยปริมาตร ตามลำดับ (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2567) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ใส่เพียงครั้งเดียวในแต่ละตำรับทดลองที่อายุ 20 วันหลังปลูก สำหรับอัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูตร A และสูตร B คำนวณให้ได้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดใกล้เคียงกับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) คือ 823.04 และ 778.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ในการทดลองนี้ได้กำหนดอัตราปุ๋ยอินทรีย์สูตร A และสูตร B เพื่อความสะดวกต่อการใช้ คือ 823 และ 778 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับสมบัติบางประการของปุ๋ยอินทรีย์แต่ละสูตรก่อนการทดลองได้แสดงไว้ใน (Table 3)

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่อายุ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก ได้แก่ ความสูงต้นและค่าความเขียวของใบ (SPAD unit) โดยใช้เครื่อง chlorophyll meter (Minolta Co., Ltd., JAPAN: SPAD-502 model) ส่วนการเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวาน ได้แก่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเศษเหลือ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก) น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก) ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) จากนั้น นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม Statistical Package for the Social Science for Windows (SPSS) version 22

Table 1 Detail of treatments.

Treatments	Descriptions	Symbols	Quantity of major elements (kgN-P_2O_5-K_2O per rai)
T_1	no chemical fertilizer (CF) and organic fertilizer (OF) treatment	control	0-0-0
T_2	the application of CF based on soil chemical analysis	CF_{DOA}	20-5-10
T_3	the application of OF-A of 823 kg/rai	$OF\text{-}A_{823}$	20-12.26-15.39
T_4	the application of OF-A of 412 kg/rai in combination with CF containing all major elements (N, P, K) equivalent to 412 kg/rai of the OF-A	$OF\text{-}A_{412}+CF_{OF\text{-}A\text{-}412}$	20-12.26-15.39
T_5	the application of OF-B of 778 kg/rai	$OF\text{-}B_{778}$	19.99-13.07-17.58
T_6	the application of OF-B of 389 kg/rai in combination with CF containing all major elements equivalent to 389 kg/rai of the OF-B	$OF\text{-}B_{389}+CF_{OF\text{-}B\text{-}389}$	19.99-13.07-17.58

Table 2 Chemical and physical properties of soil (0-30 cm) before the experiment.

Properties	Values (0-30 cm)	Rating[1/]
pH (1:1)	7.21	neutral
EC_e (dS/m)	1.25	non-saline
Organic matter (%)	1.09	low
Available P (mg/kg)	42.56	high
Exchangeable K (mg/kg)	86.78	moderately
Exchangeable Ca (mg/kg)	1,256	high
Exchangeable Mg (mg/kg)	81.56	moderately
Exchangeable Na (mg/kg)	41.78	-
Texture	sandy loam	-

[1/]FAO Project Staff and Land Classification Division (1973)

Table 3 Chemical and physical properties of organic fertilizer (OF).

Properties	Values	
	OF-A	OF-B
pH (3:50)	6.72	6.89
EC 1:10 (dS/m)	3.60	3.72
Organic matter (%)	78.62	81.46
Organic carbon (%)	45.60	47.25
C:N ratio	18.77 : 1	18.39 : 1
Total N (%)	2.43	2.57
Total P_2O_5 (%)	1.49	1.68
Total K_2O (%)	1.87	2.26
Total primary nutrients (%)	5.79	6.51
Total Ca (%)	0.77	0.84
Total Mg (%)	1.92	2.38
Total Na (%)	0.04	0.07
Germination index (%)	86.42	85.10
Moisture (%)	24.89	25.23

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของการใช้ประโยชน์กากตะกอนจากกระบวนการผลิตกาแฟผงสเปรย์ดรายเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสม Honey King ปรากฏผลดังนี้

1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

1.1 ความสูงต้น

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมทั้งตำรับควบคุม (control, T_1) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 4) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดหวานใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดหวานน้อยที่สุดในทุกระยะการเจริญเติบโต

1.2 ค่าความเขียว (SPAD unit) ของใบ

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมทั้งตำรับควบคุม (control, T_1) มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดหวานใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดหวานน้อยที่สุดในทุกระยะการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าค่าความเขียวของใบข้าวโพดหวานที่อายุ 2 เดือนหลังปลูกยังคงมีค่าเพิ่มขึ้น (ข้าวโพดหวานใช้ระยะเวลาปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 75 วัน) ซึ่งสอดคล้องบางส่วนกับงานวิจัยของดัชนียา และคณะ (2563) รุจิกร และคณะ (2563) และศิรประภา และคณะ (2565) ที่ทดลองกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในชุดดินกำแพงแสน พบว่า ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 2 เดือนหลังปลูกมีค่าสูงที่สุด และมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาของการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากชุดดินดังกล่าวมีปริมาณอินทรียวัตถุในระดับต่ำ ดังนั้น ปริมาณปุ๋ยที่ปลดปล่อยไนโตรเจนลดลงตามระยะเวลา (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้ระยะเวลาปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตนานกว่าประมาณ 4 เดือน) จึงส่งผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์นั่นเอง (ยงยุทธ, 2558)

Table 4 Plant height and leaf greenness (SPAD unit) of sweet corn cv. Honey King at 1 and 2 MAP[1/].

Treatments	Plant height (cm)		SPAD unit	
	1 MAP	2 MAP	1 MAP	2 MAP
T_1 = control	42.56$^{d\ 2/}$	112.56$^{d\ 2/}$	36.74$^{b\ 2/}$	34.78$^{b\ 2/}$
T_2 = CF_{DOA}	58.35^{c}	159.56^{c}	42.58^{a}	51.65^{a}
T_3 = $OF\text{-}A_{823}$	62.68^{bc}	165.42^{bc}	43.46^{a}	52.51^{a}
T_4 = $OF\text{-}A_{412}$+$CF_{OF\text{-}A\text{-}412}$	66.75^{ab}	175.64^{a}	44.77^{a}	53.73^{a}
T_5 = $OF\text{-}B_{778}$	64.76^{ab}	171.74^{ab}	44.73^{a}	52.82^{a}
T_6 = $OF\text{-}B_{389}$+$CF_{OF\text{-}B\text{-}389}$	68.36^{a}	178.64^{a}	45.54^{a}	53.79^{a}
F-test	**	**	*	**
C.V. (%)	14.43	13.58	12.39	10.47

[1/]Months after planting

[2/]means within the same column followed by the same letters indicate no statistical difference by using DMRT

*indicated significant difference at P< 0.05 **indicated significant difference at P< 0.01

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวาน

2.1 จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักเศษเหลือ

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมทั้งตำรับควบคุม (control, T_1) มีผลให้จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักเศษเหลือของข้าวโพดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 5) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักเศษเหลือของข้าวโพดหวานใกล้เคียงกันในช่วง 9,118-9,163 ฝักต่อไร่, 3,781.67-3,862.50, 2,959.75-3,022.73 และ 2,733.45-2,792.74 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักเศษเหลือของข้าวโพดหวานน้อยที่สุด คือ 6,548 ฝักต่อไร่, 2,356.66, 1,833.64 และ ต่อ1,703.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักเศษเหลือของข้าวโพดหวานประกอบด้วยส่วนต้นและใบที่ยังคงเหลืออยู่ในแปลงปลูก รวมทั้งส่วนกาบหุ้มฝัก ไหม และซังข้าวโพดหวาน ซึ่งเศษเหลือเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงสัตว์ ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน หรือนำไปทำปุ๋ยหมักได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

2.2 น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) ของเมล็ด

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมทั้งตำรับควบคุม (control, T_1) มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) ของเมล็ดข้าวโพดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 6) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเมล็ดข้าวโพดหวานใกล้เคียงกันในช่วง 391.56-413.59 กรัม, 301.60-318.67 กรัม และ 16.28-16.65 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเมล็ดข้าวโพดหวานน้อยที่สุด คือ 343.46 กรัม, 261.54 กรัม และ 14.47 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

จากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้น ให้ข้อสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของดัชนียา และคณะ (2563) รุจิกร และคณะ (2563) และศิรประภา และคณะ (2565) ที่ทดลองกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในชุดดินกำแพงแสน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าปุ๋ยเคมีสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างรวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ขณะที่ปุ๋ยอินทรีย์จะค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตเมื่อระยะเวลานานขึ้น ในทางตรงกันข้ามพบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ (control, T_1) มีผลให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานต่ำที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการปลูกพืชที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย จะมีผลให้ปริมาณธาตุอาหารในดินลดน้อยลง ทำให้ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิตของพืชได้

Table 5 Number of ear per rai, ear weight, ear without husk weight and trash weight of sweet corn cv. Honey King.

Treatments	Number of ear per rai	Ear weight (kg/rai)	Ear without husk weight (kg/rai)	Trash weight (kg/rai)
T_1 = control	6,548$^{d\ 1/}$	2,356.66$^{e\ 1/}$	1,833.64$^{c\ 1/}$	1,703.56$^{e\ 1/}$
T_2 = CF_{DOA}	9,118^{c}	3,781.67^{d}	2,959.75^{b}	2,733.45^{d}
T_3 = $OF\text{-}A_{823}$	9,131^{bc}	3,796.69^{cd}	2,971.55^{ab}	2,744.68^{cd}
T_4 = $OF\text{-}A_{412}$+$CF_{OF\text{-}A\text{-}412}$	9,152^{a}	3,848.53^{ab}	3,012.61^{ab}	2,782.57^{ab}
T_5 = $OF\text{-}B_{778}$	9,148^{ab}	3,825.51^{bc}	2,994.43^{ab}	2,765.50^{bc}
T_6 = $OF\text{-}B_{389}$+$CF_{OF\text{-}B\text{-}389}$	9,163^{a}	3,862.50^{a}	3,022.73^{a}	2,792.74^{a}
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	15.76	16.53	15.93	14.39

$^{1/}$means within the same column followed by the same letters indicate no statistical difference by using DMRT
**indicated significant difference at P< 0.01

Table 6 Weight/ear, weight/ear without husk, ear length and total soluble solids (TSS) of sweet corn cv. Honey King.

Treatments	Weight/ear (g)	Weight/ear without husk (g)	Ear length (cm)	Total soluble solids (^{o} Brix)
T_1 = control	343.46$^{c\ 1/}$	261.54$^{d\ 1/}$	14.58	14.47$^{b\ 1/}$
T_2 = CF_{DOA}	391.56^{b}	301.60^{c}	16.58	16.28^{a}
T_3 = $OF\text{-}A_{823}$	397.75^{ab}	306.40^{bc}	16.68	16.40^{a}
T_4 = $OF\text{-}A_{412}$+$CF_{OF\text{-}A\text{-}412}$	409.63^{ab}	315.63^{a}	17.51	16.43^{a}
T_5 = $OF\text{-}B_{778}$	402.55^{ab}	310.61^{ab}	16.87	16.41^{a}
T_6 = $OF\text{-}B_{389}$+$CF_{OF\text{-}B\text{-}389}$	413.59^{a}	318.67^{a}	17.76	16.65^{a}
F-test	**	**	ns	*
C.V. (%)	8.26	9.14	8.17	8.37

$^{1/}$means within the same column followed by the same letter indicate no statistical difference by using DMRT
ns = not significantly different at 0.05 probability *indicates significant difference at P< 0.05
**indicates significant difference at P< 0.01

สรุป

ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว หรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเศษเหลือ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของเมล็ดข้าวโพดหวานใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม ซึ่งมีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเศษเหลือ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อฝัก ความยาวฝัก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเมล็ดข้าวโพดหวานน้อยที่สุด

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาวิชาการ ประเภทงานบริการด้านวิจัย ระหว่างบริษัท คิง สเปรย์ ดรายอิ้ง เทคโนโลยี จำกัด และภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 100 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8 ข้าวโพดฝักสด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 141 หน้า.

เกียรติศักดิ์ สนศรี และชัยสิทธิ์ ทองจู. 2561. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเหลวต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารดินและปุ๋ย 40 (1): 27-38.

กัญณัฏฐ์ *ภรณ์สิริภัสร์* ชัยสิทธิ์ ทองจู ศุภชัย อำคา จุฑามาศ ร่มแก้ว ชาลินี คงสุด และวิชญ์ ชินธรรมมิตร. 2555. ผลของปุ๋ยหมักกากสบู่ดำต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, หน้า 1235-1247. *ใน:* การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ, นครปฐม.

จันจิรา แสงสีเหลือง ชัยสิทธิ์ ทองจู จุฑามาศ ร่มแก้ว และเกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์. 2552. ผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน, หน้า 19-28. *ใน*: การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 6 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ, นครปฐม.

ชญาณี บุตรครุธ, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และอัญธิชา พรมเมืองคุก. 2567. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมฟอกหนังต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลัง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 7 (3): 125-136.

ชาลินี คงสุด, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2562. การจัดการปุ๋ยอินทรีย์จากผลพลอยได้โรงงานน้ำตาลต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 และสมบัติของดินบางประการ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 2 (2): 35-47.

ชัยวัฒน์ วงษ์ไร ชัยสิทธิ์ ทองจู สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ ชาลินี คงสุด ธีรยุทธ คล้ำชื่น ปิยพงศ์ เขตปิยรัตน์ ธนศมณท์ กุลการัณย์เลิศ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์ และศิริสุดา บุตรเพชร. 2558. ผลของกากตะกอนยีสต์จากโรงงานเอทานอลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 999, หน้า 188-195. *ใน*: การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 4 “ธรรมชาติของดินและความจริงของปุ๋ยเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน” สงขลา.

ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และธรรมธวัช แสงงาม. 2561. ผลของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 1 (1): 22-29.

ชัยสิทธิ์ ทองจู ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย ธีรยุทธ คล้ำชื่น พงษ์เพชร พงษ์ศิวาภัย ณัชชา ศรหิรัญ สุชาดา กรุณา เกวลิน ศรีจันทร์ ธรรมธวัช แสงงาม และชาลินี คงสุด. 2567. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง “การใช้ประโยชน์กากกาแฟจาก บริษัท คิง สเปรย์ ดรายอิ้ง เทคโนโลยี จำกัด เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตรสำหรับการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของพืช” นครปฐม. 352 หน้า.

ณิชากร ทองมี, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, สิรินภา ช่วงโอภาส, เกวลิน ศรีจันทร์,

อัญธิชา พรมเมืองคุก, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2562. ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากศูนย์ปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 2 (2): 91-105.

ณัฐวุฒิ อ่อนเฉียบ, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, อัญธิชา พรมเมืองคุก และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2565. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 5 (2): 16-27.

ดัชนียา สิมมา, ชัยสิทธิ์ ทองจู, เกวลิน ศรีจันทร์, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สิรินภา ช่วงโอภาส, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม, ธีรยุทธ คล้ำชื่น และศิวโรจน์ สุวรรณโณ. 2562. การใช้ประโยชน์เปลือกปูบดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 2 (2): 67-78.

ดัชนียา สิมมา, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, จุฑามาศ ร่มแก้ว, เกวลิน ศรีจันทร์, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สิรินภา ช่วงโอภาส, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2563. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผง ชนิดอัดเม็ด และชนิดปั้นเม็ดจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 3 (2): 96-108.

ทินกร ปัทเมฆ, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, จุฑามาศ ร่มแก้ว, เกวลิน ศรีจันทร์, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2563. ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากผลพลอยได้ของเครื่องกำจัดเศษขยะต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9 (2) : 32.-46.

ธนศมณฑ์ กุลการัณย์เลิศ, ชัยสิทธิ์ ทองจู, จุฑามาศ ร่มแก้ว และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย. 2561. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้โรงงานผงชูรส (อามิ-อามิ) และขี้เถ้าลอยต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 36 (1): 40-49.

ธิดารัตน์ พะสุธา, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, อัญธิชา พรมเมืองคุก, จุฑามาศ ร่มแก้ว, พงษ์เพชร พงษ์ศิวาภัย และณัชชา ศรหิรัญ. 2566. การใช้ผงกากส่าจากโรงงานน้ำตาลเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6 (3): 73-83.

น้ำผึ้ง แสงใส, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และจุฑามาศ ร่มแก้ว. 2565. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมสัตว์ปีกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 4 (2): 27-39.

ภูเบศ กุลศิริ, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และอัญธิชา พรมเมืองคุก. 2567. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมฟอกหนังต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 7 (3): 61-71.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2558. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 548 หน้า.

รุจิกร ศรีแม้นม่วง, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ศุภชัย อำคา, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, ชาลินี คงสุด และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2563. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารแก่นเกษตร 48 (2): 293-304.

รุ่งนภา จำปาทอง, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, อัญธิชา พรมเมืองคุก, จุฑามาศ ร่มแก้ว, พงษ์เพชร พงษ์ศิวาภัย, ณัชชา ศรหิรัญ และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2566. การใช้ผลพลอยได้จากโรงงานน้ำตาลเป็นแหล่งโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6 (2): 112-123.

วยา พงศ์ธิพันธ์, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, จุฑามาศ ร่มแก้ว, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สิรินภา ช่วงโอภาส, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2563. ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากผลพลอยได้ของเครื่องกำจัดเศษขยะต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไรซ์เบอรี่. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 3 (1): 80-88.

วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, จุฑามาศ ร่มแก้ว, กนกกร สินมา, สิรินภา ช่วงโอภาส, เกวลิน ศรีจันทร์, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2562. ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และสมบัติของดินบางประการ. วารสารวิชาการเกษตรศาสตร์กำแพงแสน สายวิทยาศาสตร์ 2 (1): 28-41.

ศิรประภา แก้วเรือง, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และทศพล พรพรหม. 2565. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 4 (3): 1-12.

เสฏฐวุฒิ อภิวัฒน์ตั้งสกุล, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, จุฑามาศ ร่มแก้ว, สิรินภา ช่วงโอภาส, เกวลิน ศรีจันทร์, อัญธิชา พรมเมืองคุก, สุชาดา กรุณา, ศิริสุดา บุตรเพชร, ชาลินี คงสุด, ธรรมธวัช แสงงาม และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2563. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผง ชนิดอัดเม็ด และชนิดปั้นเม็ดจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 3 (2): 34-46.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2563-2565; ข้าวโพดหวาน : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่รวมทั้งประเทศ ปี 2565. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดหวาน/TH-TH(25 มกราคม 2568).

อัจฉริกา สินธพานินท์, ชัยสิทธิ์ ทองจู, ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย, ทศพล พรพรหม, ชาลินี คงสุด และธีรยุทธ คล้ำชื่น. 2565. การใช้ประโยชน์น้ำกากส่าและน้ำเสียบำบัดจากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. แก่นเกษตร 50 (5): 1382-1391.

FAO Project Staff and Land Classification Division. 1973. Soil interpretation handbook for Thailand. Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperation, Bangkok. 135 p.

Soil Survey Staff. 2003. Key to Soil Taxonomy: Ninth Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Survice, Washington, D.C. 332 p.

Thongjoo, C., S. Panichsakpatana and S. Miyagawa. 2002. Efficiency of some selected organic wastes as nitrogen fertilizer for baby corn (*Zea mays* L.).

The 133th meeting of the Tokai Branch of Crop Science Society, Aichi-Ken Agricultural Research Center, Japan, 5-6 August 2002, 43 p.

Thongjoo, C., S. Miyagawa and N. Kawakubo. 2005. Effect of soil moisture and temperature on decomposition rates of some waste materials from agriculture and agro-industry. Plant Production Science 8 (4): 475-481.

แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี

Value Addition Approach on Cashew of Huai Sun Neua Cashew Farmer Group, Na Chaluai District, Ubon Ratchathani Province

ณัฐพล ศีรี[1,2] และยศ บริสุทธิ์[2*]

Nattapol Seeree[1,2] and Yos Borisutdhi[2*]

Received: February 17, 2025
Revised: May 6, 2025
Accepted: May 7, 2025

Abstract: Cashew is an important economic crop for local farmers in Huai Sun Neua, Na Chaluai District, Ubon Ratchathani province. However, the cashew farmers group face issues with fluctuating prices of raw cashew nuts and a lack of value addition development on cashew, resulting in missed opportunities to increase their income. In response to these challenges, an initiative was undertaken to exploring value addition approaches on cashew of Huai Sun Neua Cashew Farmer Group (HSNCFG). The study was conducted in two phases: (a) Understanding the context of cashew farming, processing, and marketing of HSNCFG by using the Rapid Rural Appraisal (RRA) technique from November to December 2023. Next, (b) Exploring the development approach to value addition on cashew of HSNCFG by using the AIC technique in January 2024. The findings were as follows: (1) The HSNCFG consists of 33 members with a total of 354 rai, producing approximately 159 tons of raw cashew nuts annually, which are packaged in sacks and sold only to middlemen. (2) Development approaches for value addition on cashew which can be implemented within one year include two main approaches: (2.1) Value addition on cashew by the development of cashew production at the farm level to meet Good Agricultural Practices (GAP) standards. (2.2) Value addition on cashew by the development of raw cashew nuts processing, branding, packaging, and marketing. Therefore, both above approaches are challenges for relevant parties to collaborative development the cashew value addition of HSNCFG.

Keywords: Cashew marketing, Cashew processing, GAP cashew

บทคัดย่อ: มะม่วงหิมพานต์เป็นพืชเศรษฐกิจชุมชนชนิดหนึ่งของเกษตรกรห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี อย่างไรก็ตามกลุ่มเกษตรกรยังประสบปัญหากับราคาผลผลิตที่ผันผวน และยังไม่มีการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ทำให้เสียโอกาสในการเพิ่มรายได้ ดังนั้น จึงเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกรห้วยซันเหนือ โดยทำการศึกษา 2 ระยะ คือ (ก) ศึกษาบริบท การผลิต การแปรรูป และการตลาด โดยใช้เทคนิคการประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม 2566

[1]สำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย ต.นาจะหลวย อ.นาจะหลวย จ.อุบลราชธานี 34280

[1]Na Chaluai District Agricultural Extension Office, Na Chaluay Subdistrict, Na Chaluay District, Ubon Ratchathani 34280

[2]คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

[2]Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Mueang Khon Kaen District, Khon Kaen Province 40002

*Correspondence author: yosboris@kku.ac.th, yospure@gmail.com

จากนั้น (ข) ทำการหาแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยใช้เทคนิค AIC ในเดือนมกราคม 2567 ตามลำดับ พบว่า (1) กลุ่มเกษตรกรมีสมาชิก 33 ราย มีพื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์รวม 354 ไร่ มีผลผลิตเม็ดดิบรวมประมาณ 159 ตันต่อปี ซึ่งบรรจุกระสอบและจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางเท่านั้น และ (2) แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ที่สามารถดำเนินการได้ภายใน 1 ปี มี 2 แนวทาง ได้แก่ (2.1) การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน Good Agricultural Practices (GAP) และ (2.2) การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการพัฒนาการแปรรูปเม็ดดิบ สร้างตราสินค้า บรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ และการตลาด ดังนั้น แนวทางข้างต้นจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายของภาคีที่เกี่ยวข้องในการร่วมกันพัฒนาเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกร

คำสำคัญ: การตลาดมะม่วงหิมพานต์, การแปรรูปมะม่วงหิมพานต์, มะม่วงหิมพานต์ GAP

คำนำ

มะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ พบการปลูกทั่วไปในหลายประเทศ เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนแล้ง ให้ผลผลิตเร็วเพียงแค่สองปี สามารถให้ผลผลิตยาวนานหลายสิบปี และใช้ประโยชน์ได้จากทุกส่วน เช่น ราก ลำต้น ใบ เม็ด เปลือกหุ้มเม็ด เยื่อหุ้มเม็ด แต่ส่วนใหญ่มักนิยมนำผลปลอมมะม่วงหิมพานต์ (cashew apple) และเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (cashew kernel) มาใช้ประโยชน์เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม และพบว่าผลิตภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์ยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศเวียดนาม ไอวอรีโคสต์ อินเดีย กานา และเนเธอร์แลนด์รวมอัตราการส่งออกของทั้งห้าประเทศมากถึงร้อยละ 70 ของผลิตภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์ทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2565 ความต้องการบริโภคในประเทศไทยมีอัตราการนำเข้าเม็ดมะม่วงหิมพานต์มูลค่าสูงถึง 2,000 กว่าล้านบาท ซึ่งอัตราการส่งออกมีมูลค่าเพียง 400 กว่าล้านบาท (Workman, 2022)

การสร้างมูลค่าเพิ่ม เป็นกระบวนการที่ทำให้การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้ในราคาสูงขึ้นจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมหรือคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2560) ซึ่งการสร้างมูลค่าเพิ่มสามารถกระทำได้หลายรูปแบบทั้งการผลิตระดับฟาร์มให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน การแปรรูปที่ดีหรือมีมาตรฐาน การบรรจุภัณฑ์ การให้และกระจายข้อมูลของผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้า การบริการขนส่ง การบริการหลังการขาย การใช้กลยุทธ์และวิธีการตลาด การลดต้นทุนในกระบวนการผลิตและบริการ และการบริหารจัดการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า เป็นต้น (ธัญสุดา และยศ, 2565) นอกจากนี้ แรงจูงใจของเกษตรกรในการสร้างมูลค่าเพิ่ม คือ การเพิ่มผลกำไร การลดของเสียจากผลผลิตทางการเกษตร การตอบสนองความต้องการของลูกค้า และความชอบส่วนตัว (Chen *et al*., 2021) อย่างไรก็ตาม มูลค่าของผลิตภัณฑ์จะมากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับสถานการณ์ สภาพแวดล้อม ลักษณะ หรือความรู้สึกของผู้ตีมูลค่าแต่ละบุคคล (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2560)

การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ ถือเป็นสิ่งที่ท้าทายของทั้งเกษตรกร ผู้ประกอบการและหน่วยงานส่งเสริมและพัฒนาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในประเทศไทยมีการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ดังนี้ 1) การแปรรูปเม็ดมะม่วงหิมพานต์ เช่น ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีรสชาติต่าง ๆ แป้งเม็ดมะม่วงหิมพานต์ และผลิตภัณฑ์สุขภาพนมเม็ดมะม่วงหิมพานต์ทางเลือกสำหรับผู้ที่แพ้นมวัว (กันต์, 2559) 2) ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลปลอมมะม่วงหิมพานต์ เช่น น้ำมะม่วงหิมพานต์สกัดเข้มข้นทั้งในรูปแบบน้ำและผง ซึ่งมีประโยชน์ต่อสมองและเพิ่มสมรรถนะการทำงานของกล้ามเนื้อ (กุลนาถ, 2562) 3) การสร้างรายได้จากการพัฒนาเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรเพิ่มจุดเรียนรู้การผลิตมะม่วงหิมพานต์แบบครบวงจรเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชน (ภาณุ, 2566) และ 4) การพัฒนาสายพันธุ์มะม่วงหิมพานต์เพื่อให้ได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ทนทาน

ต่อโรค การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ รวมทั้งศึกษาการใช้ประโยชน์จากมะม่วงหิมพานต์ในหลาย ๆ ด้าน เพื่อช่วยเพิ่มมูลค่ามะม่วงหิมพานต์ส่งเสริมเศรษฐกิจทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์ใน 38 จังหวัด รวมพื้นที่ปลูกทั้งหมด 126,808 ไร่ ให้ผลผลิตจำนวน 87,407 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 68.93 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 42,049 ตัน/ปี อ้างอิงจากผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศไทย 331.6 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) ในปี 2564-2567 กรมส่งเสริมการเกษตรดำเนินโครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเคี้ยวมัน (มะม่วงหิมพานต์) เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค สร้างอาชีพ สร้างรายได้และยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้มั่นคง มีพื้นที่เป้าหมายการดำเนินงานใน 6 จังหวัด รวมถึงอำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์รวม 2,178 ไร่ ให้ผลผลิต 1,742 ไร่ ผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบเฉลี่ยประมาณ 784 ตันต่อปี มีมูลค่าทางเศรษฐกิจมากถึง 21 ล้านบาทต่อปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567)

จากการจัดเวทีชุมชนเบื้องต้นในวันที่ 10 มกราคม 2566 พบว่ากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี ในปี 2566 ได้รวมตัวกันเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงหิมพาต์แปลงใหญ่ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย และหน่วยงานภาคีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรเพียงกลุ่มเดียวในอำเภอนาจะหลวยและกลุ่มแรกของจังหวัดอุบลราชธานี โดยสมาชิกของกลุ่มเกษตรกรจำหน่ายเม็ดดิบให้กับพ่อค้าคนกลางเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ซึ่งในแต่ละฤดูกาลผลิตเกษตรกรจะประสบปัญหาราคาเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบผันผวนตามกลไกของพ่อค้าคนกลาง และกลุ่มเกษตรกรยังไม่มีการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยวิธีการต่าง ๆ จึงทำให้กลุ่มเสียโอกาสในการเพิ่มรายได้จากมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งนับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญในชุมชน ดังนั้น สมาชิกกลุ่มเกษตรกรจึงให้ความสำคัญและมีความพร้อมในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การเพิ่มมูลค่ามะม่วงหิมพานต์

จากที่กล่าวมาข้างต้น การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายของกลุ่มเกษตรกรและหน่วยงานพัฒนาที่เกี่ยวข้อง การศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาบริบท การผลิต การแปรรูป การตลาด และหาแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกร เพื่อใช้เป็นข้อเสนอสำหรับพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนตามแนวคิด Bio Economy – Circular Economy – Green Economy (BCG) โดยการขับเคลื่อนการพัฒนาของสำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย และสำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี ภายใต้บันทึกความร่วมมือทางวิชาการระหว่างกรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่ดำเนินการ

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ เป็นกลุ่มเกษตรกรหนึ่งที่โดดเด่นภายใต้โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเคี้ยวมัน ของกรมส่งเสริมการเกษตร และเป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่มะม่วงหิมพานต์เพียงกลุ่มเดียวในอำเภอนาจะหลวย และกลุ่มแรกของจังหวัดอุบลราชธานี การดำเนินการครั้งนี้จึงได้เจาะจงเลือก (purposive) กลุ่มเกษตรกรดังกล่าวนี้ เป็นกรณีศึกษา ซึ่งกลุ่มเกษตรกรตั้งอยู่หมู่ที่ 13 บ้านห้วยซันเหนือ ตำบลนาจะหลวย อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี พิกัด 14°30'55.0"N 105°14'38.4"E (Google Earth, 2025) โดยตั้งอยู่ทางทิศใต้ของที่ว่าการอำเภอนาจะหลวย ประมาณ 0.3 กิโลเมตร และอยู่ทางทิศใต้ของตัวจังหวัดอุบลราชธานี ประมาณ 110 กิโลเมตร

2. ขั้นตอนการดำเนินการ

การดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาบริบท สภาพการผลิตระดับฟาร์ม การแปรรูป และการตลาดของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ: การดำเนินการในขั้นตอนนี้ประยุกต์ใช้เทคนิคการ

ประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน (Rapid Rural Appraisal: RRA) (Chambers, 1981 และ ยศ, 2558) เริ่มต้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำมาสร้างกรอบประเด็นหัวข้อย่อย (sub topics) สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลมือสอง ที่เกี่ยวข้องกับบริบท สภาพการผลิตระดับฟาร์ม การแปรรูป และการตลาดมะม่วงหิมพานต์ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลมือหนึ่งด้วยวิธีการการสังเกตและการสัมภาษณ์โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจงตามประสงค์ (purposive sampling) ภายใต้เกณฑ์ที่กำหนดดังกล่าวได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (key informant: KI) จำนวนรวม 36 ราย ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน 1 ราย คือ ผู้ใหญ่บ้านบ้านห้วยซันเหนือ สมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ 33 ราย และเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้อง 2 ราย คือ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย และสำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี ผู้รับผิดชอบโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเคี้ยวมัน (มะม่วงหิมพานต์) ดำเนินการในเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม 2566

ระยะที่ 2 กำหนดประเด็นและแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์: รวบรวมข้อมูลด้วยการจัดเวทีชุมชน (group discussion) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค Appreciation-Influence-Control (AIC) (ยศ, 2558) ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเวทีชุมชนเจาะจงเฉพาะผู้ที่เป็นสมาชิกกลุ่มเท่านั้น ซึ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 33 ราย นอกจากนี้ ยังมีผู้เข้าร่วมสังเกตการณ์และให้ข้อมูลประกอบการจัดเวทีเมื่อสมาชิกกลุ่มต้องการ แสดงบทบาทหรือให้ความคิดเห็นเชิงโน้มน้าวและไม่มีสิทธิ์ประชามติ จำนวน 3 ราย ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้านในฐานะผู้นำชุมชน 1 ราย และเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย จำนวน 2 ราย โดยกรอบประเด็นของเทคนิค AIC ดังกล่าวที่ใช้ในการจัดเวทีประกอบด้วยดังนี้ (1) มะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มวันนี้ (2) มะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มในฝัน (3) ฝันใดยิ่งใหญ่กว่า (4) ฝันใดที่เป็นไปได้ภายใน 1 ปี และ (5) แนวทางการทำฝันให้เป็นจริง ซึ่งจัดกิจกรรมในวันที่ 15 มกราคม 2567 ณ สำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 ระยะ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค 6C (ยศ, 2558) โดยเริ่มจาก ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลขณะที่รวบรวมข้อมูล (data analysis while data collection: C1) เช่น การจัดเวทีได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลขณะที่ทำการจัดเวทีไปพร้อมด้วย (iterative) ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์จำแนกประเภท (categorization: C2) เช่น การแยกประเภทกิจกรรมใน (Table 1) เป็นต้น ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบ (comparison: C3) เช่น การเปรียบเทียบใน (Table 1) เป็นต้น ขั้นตอนที่ 4 หาความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยง (compilation or correlation: C4) ของแต่ละส่วนย่อย เช่น การเชื่อมโยงความสัมพันธ์การไหล (flow) ใน (Figure 1) ขั้นตอนที่ 5 การสร้างข้อสรุป (construction: C5) เช่น (Figure 1) เป็นต้น และขั้นตอนที่ 6 วิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ (creation: C6) เช่น การวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ของผลการศึกษาแต่ละส่วน เป็นต้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. บริบท สภาพการผลิตระดับฟาร์ม การแปรรูปและการตลาดมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกร

จากการศึกษาโดยประยุกต์ใช้เทคนิค RRA พบว่า

1.1 บริบทของกลุ่มเกษตรกร

ในปี พ.ศ. 2564 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 20 ราย ได้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการปลูกและดูแลมะม่วงหิมพานต์ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของชุมชน มีการปลูกรวมเวลายาวนานมากกว่า 20 ปี เนื่องจากปลูกและดูแลง่าย สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ส่งผลให้เกิดการขยายพื้นที่ปลูกและมีเกษตรกรรายใหม่สนใจมากขึ้น ต่อมาสำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานีและสำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย ได้เข้ามา

ส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านโครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเคี้ยวมัน (มะม่วงหิมพานต์) ปีงบประมาณ 2564 และกลุ่มเกษตรกรได้เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ ปีงบประมาณ 2566 เพื่อพัฒนากิจกรรมร่วมกัน โดยเน้นการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต สร้างมูลค่าเพิ่ม การบริหารจัดการ และการตลาด มีสมาชิกกลุ่ม 33 ราย แบ่งเป็นเพศชาย 12 ราย เพศหญิง 21 ราย โดยมีอายุต่ำสุด 41 ปี อายุสูงสุด 75 ปี อายุเฉลี่ย 55 ปี มีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารกลุ่มรวม 10 คน นอกจากนี้ยังกำหนดผู้รับผิดชอบงานด้านต่าง ๆ เช่น ด้านต้นพันธุ์ ด้านปุ๋ย ด้านการจัดการศัตรูพืช ด้านเครื่องจักรกลการเกษตร ด้านการขนส่ง และด้านการตลาด ตลอดจนการจัดทำข้อตกลงร่วมกันของสมาชิก

1.2 สภาพการผลิตระดับฟาร์ม การแปรรูป และการตลาด

1.2.1 การผลิตระดับฟาร์ม

กลุ่มเกษตรกร มีพื้นที่ปลูกรวม 354 ไร่ เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทาน อาศัยน้ำฝนในการผลิต สายพันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 พันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 พันธุ์ศรีสะเกษ 60-3 และพันธุ์มาบุญครอง ตามลำดับ มีปริมาณผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบประมาณ 159 ตันต่อปี (คำนวณจากผลผลิตเฉลี่ย 450 กิโลกรัมต่อ 354 ไร่) มูลค่าทางเศรษฐกิจของกลุ่มรวมประมาณ 3.9 ล้านบาทต่อปี (คิดจากราคาเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ 25 บาทต่อกิโลกรัม อ้างอิงราคาปี 2566) สำหรับการจัดการแปลงปลูกมะม่วงหิมพานต์ในรอบ 1 ปี ของกลุ่มเกษตรกรจะเริ่มจากการตัดแต่งกิ่งในเดือนมิถุนายน ถึง กรกฎาคม ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน จากนั้นมะม่วงหิมพานต์จะผลัดใบในเดือนตุลาคมพร้อมผลิใบอ่อนในเดือนพฤศจิกายน และเกิดช่อดอกในเดือนธันวาคม ถึง มกราคม เกษตรกรจะเตรียมความพร้อมเพื่อความสะดวกในการเก็บเกี่ยวมีการทำความสะอาดแปลง กำจัดวัชพืชในเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ โดยใช้แรงงานตัดหรือไถกลบ มะม่วงหิมพานต์จะมีการติดผลและพัฒนาผลปลอมพร้อมเม็ดจนสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบจำหน่ายในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม โดยผลผลิตมีปริมาณมากที่สุดในเดือนมีนาคม ถึง เมษายน (Table 1)

Table 1 Calendar of cashew farming by Huai Sun Neua Farmer Group.

	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.
1. Pruning	✓	✓										
2. Fertilizing			✓	✓								
3. Falling leaves					✓							
4. Leaf flushing						✓						
5. Flowering							✓	✓				
6. Weeding								✓	✓			
7. Development of cashew nut and cashew apple									✓	✓	✓	✓
8. Harvesting									✓	✓	✓	✓
9. Sale									✓	✓	✓	✓

สำหรับวิธีการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร เกษตรกรได้ปล่อยให้ผลแก่เต็มที่แล้วร่วงหล่นจึงเก็บเกี่ยวเอาผลที่พื้น โดยบิดเม็ดออกจากผลปลอมทันทีเพื่อป้องกันเชื้อราเข้าทำลายเม็ด ส่วนผลปลอมทิ้งไว้ภายในแปลงและมีการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวในราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม อ้างอิงราคาย้อนหลัง 5 ปี (2562–2566)

1.2.2 การแปรรูป

กลุ่มเกษตรกรยังไม่มีการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น ผลปลอมที่เหลือทิ้งจำนวนมากซึ่งสามารถนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มได้ สอดคล้องกับรายงานของ Ketaki *et al*. (2020) ที่เสนอการสร้างมูลค่าเพิ่มผลปลอมมะม่วงหิมพานต์เป็นผลิตภัณฑ์แบบดั้งเดิมของท้องถิ่น เช่น ผลิตภัณฑ์ลูกอม เยื่อกระดาษ น้ำผลไม้ เป็นต้น และได้พัฒนากลุ่มช่วยเหลือตนเองเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์จากผลปลอมมะม่วงหิมพานต์สามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นสร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ในประเทศอินเดียได้

1.2.3 การตลาด

กลุ่มเกษตรกรมีการจำหน่ายเม็ดดิบเก็บสดเพียงอย่างเดียวไม่ผ่านการตากแห้งหรือคัดขนาดเม็ด โดยจะมีพ่อค้าคนกลางเข้ามารับซื้อถึงสวนของสมาชิกแต่ละคน ส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรประสบปัญหาราคาเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบผันผวนเป็นไปตามกลไกราคาของพ่อค้าคนกลาง โดยพบว่าราคาเม็ดดิบย้อนหลัง 5 ปี (2562-2566) อยู่ระหว่าง 17-35 บาทต่อกิโลกรัม

2. ประเด็นและแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกร

2.1 ศักยภาพ ข้อจำกัด และความภาคภูมิใจในการผลิต การแปรรูป และการตลาด

การศึกษาในส่วนนี้ โดยภายใต้โจทย์ “มะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มในวันนี้” (การยอมรับชื่นชมจากอดีตสู่ปัจจุบัน (application 1: A1)) โดยสามารถสรุปร่วมกันได้ (Figure 1) ดังนี้

2.1.1 ศักยภาพ

1) ศักยภาพด้านการผลิต: พบว่า (1) สมาชิกกลุ่มมีที่ดินเป็นของตนเอง ไม่มีค่าใช้จ่ายในการเช่า (2) ภาครัฐส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะม่วงหิมพานต์ (3) สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์ในการปลูกและดูแลมากกว่า 20 ปี (4) มีการรวมกลุ่มเป็นเกษตรแบบแปลงใหญ่สมาชิก 33 ราย (5) มีพื้นที่ปลูกรวมมากถึง 354 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.92 ของพื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์ทั้งหมดของอำเภอนาจะหลวย และ (6) มีผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบรวมประมาณ 159 ตันต่อปี

2) ศักยภาพด้านการแปรรูป: พบว่า (1) มีความพร้อมด้านแรงงานสำหรับการแปรรูป เนื่องจากช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบเป็นช่วงเวลาที่ว่างเว้นจากการทำกิจกรรมด้านการเกษตรอื่น ๆ สามารถทำเป็นอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้ให้กับสมาชิกในกลุ่มหรือคนในชุมชนได้

3) ศักยภาพด้านการตลาด: พบว่า (1) มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ถึงหน้าสวนทุกวันในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ (2) กลุ่มมีการแบ่งหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านการประชาสัมพันธ์และด้านการตลาด (3) มีบริการขนส่งให้บริการรับส่งสินค้าในพื้นที่ และ (4) การคมนาคมภายในชุมชนสะดวก ถนนในชุมชนเป็นถนนคอนกรีตแข็งแรง

จากประเด็นศักยภาพข้างต้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเกษตรกรมีการบริหารจัดการที่ดีและมีความพร้อมสามารถพัฒนาขยายกิจกรรมทั้งในด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาด ซึ่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์และเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้กับกลุ่มเกษตรกรได้

2.1.2 ข้อจำกัด

1) ข้อจำกัดด้านการผลิต: พบว่า (1) พื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานอาศัยน้ำฝนในการผลิต หากปีไหนฝนแล้งจะพบปัญหามะม่วงหิมพานต์ออกดอกดี แต่ไม่ติดผล ช่อดอกแห้งเนื่องจากความชื้นต่ำ และ (2) ราคาเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบผันผวน ส่งผลให้ในอนาคตเกษตรกรอาจจะโค่นต้นมะม่วงหิมพานต์เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นทดแทน หากปัญหาราคาผลผลิตผันผวนยังไม่ถูกแก้ไข

2) ข้อจำกัดด้านการแปรรูป: พบว่า (1) ขาดองค์ความรู้กระบวนการกะเทาะเม็ดมะม่วงหิมพานต์รวมทั้งการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (2) ขาดเงินทุนสำหรับดำเนินกิจกรรมแปรรูป และ (3) ขาดเครื่องจักรที่ทันสมัย รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนกะเทาะเม็ดและแปรรูป

3) ข้อจำกัดด้านการตลาด: พบว่า (1) ขาดพลังอำนาจในการต่อรองราคา เนื่องจากการ

จำหน่ายเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบไม่ผ่านการตากแห้งและคัดขนาดเม็ด ส่งผลให้ราคารับซื้อถูกกำหนดโดยพ่อค้าคนกลาง (2) ขาดกลยุทธ์ทางการตลาด และ (3) ขาดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับมะม่วงหิมพานต์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค

จากประเด็นข้อจำกัดข้างต้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเกษตรกรขาดความรู้และเงินทุน ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการแปรรูป รวมถึงการเข้าถึงตลาดที่กว้างขึ้นและมีความสามารถในการต่อรองราคาที่ดีขึ้นได้ การแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวจึงเป็นสิ่งท้าทายที่จะช่วยให้กลุ่มเกษตรกรสามารถพัฒนาและมีรายได้ที่มั่นคงในระยะยาว

2.1.3 ความภาคภูมิใจ: พบว่า (1) การจำหน่ายผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบเป็นอีกหนึ่งช่องทางของรายได้ที่สามารถนำมาใช้จ่ายในครัวเรือนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (2567) และ (2) ผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบของสมาชิกกลุ่มมีคุณภาพรสชาติดี ตรงตามสายพันธุ์ ซึ่งจากประเด็นความภาคภูมิใจข้างต้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเกษตรกรมีเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบที่สามารถแข่งขันในตลาดได้ และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญในครัวเรือน

2.2 ประเด็นการพัฒนา และความจำเป็นในการพัฒนา

2.2.1 ประเด็นการพัฒนา

การศึกษาในส่วนนี้ ได้ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมในการรวบรวมความคิดสู่จุดหมายร่วมที่ยิ่งใหญ่ ภายใต้โจทย์ “มะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มในฝัน” (การยอมรับชื่นชม จากปัจจุบันสู่อนาคต (application 2: A2)) มีหมวดหมู่ของประเด็นการพัฒนาได้ 8 ประเด็น ดังนี้ (Figure 1)

1) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการรวบรวมผลผลิตจำหน่ายเพิ่มพลังอำนาจในการต่อรองราคา: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านการรวบรวมผลผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ โดยตากแห้งและคัดแยกขนาด เพื่อเพิ่มอำนาจในการต่อรองราคาและสร้างความสัมพันธ์กับพ่อค้าคนกลางหรือโรงงานรับซื้อ อย่างไรก็ตาม ในปี 2567 การดำเนินงานยังไม่พร้อม เนื่องจากใกล้ช่วงเริ่มฤดูกาลเก็บเกี่ยว (ปลายเดือนกุมภาพันธ์) อีกทั้งยังขาดลานตาก เครื่องคัดแยก และสถานที่เก็บรักษา รวมถึงงบประมาณไม่เพียงพอ จำเป็นต้องขอสนับสนุนจากภาครัฐ และยังมีความเสี่ยงในการเจรจาราคาที่อาจไม่เป็นไปตามเป้าหมาย กลุ่มจึงต้องใช้เวลาราว 2 ปีในการศึกษาและเตรียมความพร้อมก่อนดำเนินการจริง

2) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านการแปรรูปเม็ดดิบเนื่องจากมีวัตถุดิบที่เพียงพอสามารถนำมาเพิ่มมูลค่าได้ ด้วยการรวบรวมเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบจากสมาชิก ซึ่งจากเดิมสมาชิกกลุ่มจำหน่ายเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบในราคา 20-30 บาทต่อกิโลกรัม อ้างอิงราคาในปี 2566 และหากนำมากะเทาะเม็ดจะสามารถทำให้มีมูลค่าเพิ่มเป็น 4-5 เท่า แต่อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาต้นทุนการผลิตร่วมด้วย ดังนั้น ประเด็นการพัฒนาการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า กลุ่มเกษตรกรมีความพร้อมสามารถดำเนินการได้ทันทีในปี 2567

3) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการสร้างตราสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านการสร้างตราสินค้ากลุ่มเพื่อความเป็นเอกลักษณ์ เป็นที่น่าสนใจ และจดจำง่าย เกิดความภาคภูมิใจในผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้เกิดความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น กลุ่มเกษตรกรมีความพร้อมที่จะพัฒนาควบคู่กับการแปรรูปเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ

4) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์ที่เน้นความสะดวกในการใช้งาน รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และสร้างความแตกต่างสามารถสะท้อนเอกลักษณ์ของตราสินค้ากลุ่มเกษตรกรได้ ดังนั้น จึงพัฒนาควบคู่กับการสร้างตราสินค้า เพื่อส่งเสริมยอดขายจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปเม็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ

5) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปผลปลอมมะม่วงหิมพานต์: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านการแปรรูปผลปลอมมะม่วงหิมพานต์ที่

มีมากถึง 954 ตันในปี 2566 แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เนื่องจากเน่าเสียเร็ว มีกลิ่นแรงและรสฝาด ทำให้ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ดังนั้น จำเป็นต้องขอรับการสนับสนุนจากภาครัฐด้านองค์ความรู้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การตลาดผลิตภัณฑ์ผลปลอมมะม่วงหิมพานต์ และศึกษาความคุ้มค่าการลงทุน

6) การศึกษาดูงานด้านกระบวนการกะเทาะเม็ดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ: สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านการศึกษาดูงานจากกลุ่มที่ประสบความสำเร็จในการแปรรูปเม็ดมะม่วงหิมพานต์ เพื่อนำองค์ความรู้มาปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของกลุ่ม รวมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการตลาด เสริมสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับกลุ่มเกษตรกรอื่น ๆ ดังนั้น จึงถือเป็นขั้นตอนสำคัญก่อนการดำเนินงานพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปของกลุ่ม

7) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาด้านการตลาด: สมาชิกได้เสนอประเด็นการพัฒนาด้านการตลาดผลิตภัณฑ์แปรรูปเม็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดเพิ่มช่องทางการจำหน่ายทั้งตลาดออฟไลน์และตลาดออนไลน์ บนแพลตฟอร์มและแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ เพื่อให้ผู้บริโภคเข้าถึงผลิตภัณฑ์อย่างทั่วถึง ดังนั้นประเด็นการพัฒนาการตลาด กลุ่มเกษตรกรจึงต้องพัฒนาควบคู่กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

8) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices): สมาชิกเสนอประเด็นการพัฒนาด้านพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มให้ได้มาตรฐาน GAP เนื่องจากการรับรองมาตรฐานจะช่วยยกระดับการจัดการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความมั่นใจในผลิตภัณฑ์แปรรูปของกลุ่ม อีกทั้งยังสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในตลาด กลุ่มเกษตรกรจึงมีความพร้อมในการพัฒนาสู่มาตรฐาน GAP ในฤดูกาลเก็บเกี่ยวปี 2567 เพื่อส่งเสริมการจำหน่ายทั้งผลผลิตและผลิตภัณฑ์แปรรูป

2.2.2 ความจำเป็นในการพัฒนา:

การศึกษานี้ได้ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมในการประเมินความจำเป็นในการพัฒนา ภายใต้โจทย์ “ฝันใดยิ่งใหญ่กว่า” (พลังอิทธิพลหรือพลังประชาคม ที่สามารถก้าวข้ามปัจจุบันสู่อนาคตได้ (influence 1: I1)) นำผลการวิเคราะห์ประเด็นการพัฒนาจากข้อ 2.2.1 กิจกรรมมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มในฝัน ให้สมาชิกกลุ่มลงคะแนนอย่างอิสระเพื่อแสดงระดับความต้องการพัฒนา ได้ดังนี้ (1) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ (processing development of cashew nuts) 198 คะแนน (2) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการรวบรวมผลผลิตจำหน่ายเพิ่มอำนาจในการต่อรองราคา (collection of produce for sale) 112 คะแนน (3) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการสร้างตราสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ (branding development) 86 คะแนน (4) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ (packaging development) 79 คะแนน (5) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาด้านการตลาด (marketing development) 70 คะแนน (6) การศึกษาดูงานด้านกระบวนการกะเทาะเม็ดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (field trip study) 68 คะแนน (7) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP (farming development) 39 คะแนน และ (8) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปผลปลอมมะม่วงหิมพานต์ (processing development of cashew apple) 8 คะแนน (Figure 1)

2.3 ความเป็นไปได้ในการพัฒนา

การศึกษาในส่วนนี้ ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ ภายใต้โจทย์ “ฝันที่เป็นไปได้ภายใน 1 ปี” (พลังอิทธิพลหรือพลังประชาคม ที่สามารถไปสู่อนาคตเป็นไปได้ในเร็ว ๆ นี้ (Influence 2: I2)) โดยร่วมกันอภิปรายอย่างสร้างสรรค์จัดลำดับความสำคัญเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้สู่การพัฒนาได้จริงภายในระยะเวลา 1 ปี ตามประเด็นความจำเป็นในการพัฒนาข้อที่ 2.2 ประกอบกับข้อมูลการวิเคราะห์ศักยภาพ ข้อจำกัด และความภาคภูมิใจในข้อที่ 2.1 จากผลการพิจารณาประเด็นที่สามารถพัฒนาได้จริงภายในระยะเวลา 1 ปี (2567) พบ 6 ประเด็น

การพัฒนา ดังนี้ (1) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ (2) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการสร้างตราสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ (3) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ (4) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาด้านการตลาด (5) การศึกษาดูงานด้านกระบวนการกะเทาะเม็ดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ และ (6) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP (Figure 1)

2.4 แนวทางในการพัฒนา

การศึกษาส่วนนี้ ได้ให้สมาชิกกลุ่มเกษตรกรร่วมกันวางแผนแนวทางการพัฒนามะม่วงหิมพานต์ (การควบคุมเชิงสร้างสรรค์หรือการจัดการพัฒนาไปสู่อนาคต (control: C)) ซึ่งได้มีฉันทามติแนวทางการพัฒนา 2 แนวทาง ดังนี้ (Figure 1)

2.4.1 การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices): ได้นำประเด็นการพัฒนา 1 ข้อ ใน 6 ข้อ ได้แก่ การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP กำหนดเป็น 1 แนวทาง มีวัตถุประสงค์เพื่อเน้นการพัฒนายกระดับการผลิตและคุณภาพผลผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย ตลอดจนเข้าถึงกระบวนการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรตามระบบมาตรฐาน GAP โดยมีแนวทางย่อยในการดำเนินการ ดังนี้

1) การพัฒนาความรู้ความเข้าใจด้านการผลิตตามระบบมาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices): เพื่อพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจด้านการผลิตมะม่วงหิมพานต์ตามระบบมาตรฐาน GAP ทำให้สมาชิกมีการจัดการระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพ สามารถเข้าสู่กระบวนการตรวจรับรองตามระบบมาตรฐาน GAP ได้

2) การพัฒนาการผลิตเข้าสู่ระบบมาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices): พัฒนากระบวนการผลิตตลอดจนเข้าถึงกระบวนการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรตามระบบมาตรฐาน GAP เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและสร้างความแตกต่างให้กับผลผลิต นำไปสู่การทำ Contact farming ในอนาคตต่อไป

จากแนวทางการพัฒนาของกลุ่มเกษตรกรในด้านการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (ธัญสุดา และยศ, 2565) สอดคล้องกับรายงานของ น้ำพริก และคณะ (2565) พบว่า ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับรองมาตรฐาน GAP และนำมาแปรรูปได้ผลิตภัณฑ์ใหม่สร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้บริโภคเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่าย ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืน รายงานของ สันติ และคณะ (2564) พบว่าเกษตรกรต้นแบบที่ได้ใบรับรองตามระบบมาตรฐาน GAP ผลผลิตทางการเกษตรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถลดต้นทุนการผลิต ผลผลิตมีคุณภาพเพิ่มขึ้น และมีมูลค่าทางการตลาดเพิ่มขึ้นและต่อยอดสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการแปรรูปผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ สุวัฒน์ และคณะ (2567) ได้ศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพได้มาตรฐานช่วยเพิ่มมูลค่าส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกรมากขึ้น

2.4.2 การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ สร้างตราสินค้า บรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ และการตลาด: ได้นำประเด็นการพัฒนา 5 ข้อ ใน 6 ข้อ ได้แก่ การแปรรูปเม็ดดิบ การสร้างตราสินค้า บรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ การตลาด และการศึกษาดูงาน มาบูรณาการเป็นแนวทางที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อการแปรรูปเกิด ผลิตภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์หลากหลายรสชาติ การสร้างตราสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ พร้อมบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ เพื่อสร้างเรื่องราว (story telling) ของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งการบริหารจัดการต้นทุนให้ต่ำที่สุด และวางแผนกลยุทธ์การตลาด กำหนดช่องทางการจำหน่าย เป็นสิ่งที่ท้าทายเพื่อทางเลือกในการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ สร้างโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน โดยมีแนวทางย่อยในการดำเนินการ ดังนี้

1) การพัฒนาการแปรรูป: ปัจจุบันผลผลิต

เม็ดมะม่วงหิมพานต์ของสมาชิกกลุ่มมีการจำหน่ายในรูปแบบเก็บเกี่ยวเม็ดมะม่วงหิมพานต์แล้วบรรจุกระสอบจำหน่ายทันที สมาชิกกลุ่มเกษตรกรจึงมีความต้องการพัฒนาการแปรรูปผลผลิตให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายจำหน่ายทั้งปลีกและส่ง นอกจากนี้ปัจจุบันกลุ่มยังขาดองค์ความรู้ด้านกระบวนการกะเทาะเม็ดมะม่วงนิพานต์และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ สมาชิกกลุ่มจึงมีความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะการกะเทาะเม็ดมะม่วงหิมพานต์รวมทั้งการแปรรูปเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและให้ได้คุณภาพด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม เช่น เครื่องกะเทาะเปลือกอัตโนมัติที่สามารถส่งผลให้กระบวนการกะเทาะเปลือกรวดเร็วรวมทั้งมีอัตราเม็ดแตกหักปริมาณที่น้อย เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการแปรรูป

2) การพัฒนาตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์: ภายหลังที่พัฒนาการแปรรูปเรียบร้อยแล้วแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ โดยการสร้างตราสินค้าด้วยการใช้ภาพประกอบเรื่องราวร่วมกับตัวอักษรที่สวยงาม ทันสมัย รวมทั้งการใส่ข้อมูลที่สามารถทำให้ผู้บริโภคมองเห็นภาพ เข้าใจได้ง่าย สื่อความเป็นเอกลักษณ์ของอำเภอนาจะหลวย สมาชิกกลุ่มเกิดความภาคภูมิใจในผลิตภัณฑ์ และมีบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์เน้นการใช้ประโยชน์ คงทน ใช้งานง่าย รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสามารถพกพาได้สะดวกตอบสนองความต้องการและวิถีชีวิตของผู้บริโภคในปัจจุบัน เป็นการยกระดับให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างความประทับใจและเพิ่มแรงจูงใจให้เกิดการซื้อของผู้บริโภค ส่งผลให้เพิ่มยอดขายและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร

3) การพัฒนาการตลาด: เพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งยังเพื่อลดความเสี่ยงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แล้วจำหน่ายไม่ได้ สมาชิกกลุ่มจึงวางแผนกลยุทธ์การตลาดและกำหนดช่องทางการจำหน่ายทั้งผ่านตลาดออฟไลน์และตลาดออนไลน์ กล่าวคือการมีสถานที่วางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นของกลุ่มและฝากวางจำหน่ายร้านขายของชำ ร้านอาหาร ร้านกาแฟ การใช้ตัวแทนจำหน่ายนำไปจำหน่ายต่อทั้งในพื้นที่และต่างพื้นที่ รวมทั้งช่องทางออนไลน์ เช่น Facebook, Lazada, Shopee และเว็บไซต์ www.ตลาดเกษตรกรออนไลน์.com นอกจากนี้สมาชิกกลุ่มยังต้องการเพิ่มช่องทางการติดต่อด้วยการสร้างเพจ Facebook และ Line official account เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการติดต่อกับกลุ่มขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้บริโภค พร้อมกำหนดผู้รับผิดชอบเป็นแอดมินตอบลูกค้า

จากแนวทางการพัฒนาของกลุ่มเกษตรกรในด้านการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ สร้างตราสินค้า บรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์และการตลาด ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (ธัญสุดา และยศ, 2565) สอดคล้องกับรายงานของ อุมารินทร์ และคณะ (2567) พบว่ากลยุทธ์การตลาดเพิ่มมูลค่าเม็ดมะม่วงหิมพานต์ของชุมชน ที่ควรเร่งดำเนินการ คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่หลากหลาย การสร้างตราสินค้าให้เป็นที่รู้จัก มีบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามดึงดูดลูกค้า และการประชาสัมพันธ์ทั้งสื่อออนไลน์และออฟไลน์ สอดคล้องกับ Eze et al. (2023) พบว่าผลิตภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ผ่านการกะเทาะเปลือก (cashew kernel) จำนวน 1 กิโลกรัมสามารถทำกำไรมากกว่าเม็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ไม่ผ่านการกะเทาะเปลือก (cashew nut) 1.4 เท่า สอดคล้องกับขวัญใจ และชลธิดา (2564) พบว่าการสร้างตราสินค้าและพัฒนาบรรจุภัณฑ์โดยใช้ทุนวัฒนธรรมนั้นสามารถสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ได้อย่างดี รวมทั้งมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของนักท่องเที่ยว ทำให้สามารถขายสินค้าได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ พรรษา และยศ (2568) พบว่าการพัฒนาสินค้าให้ตรงตามความต้องการของตลาดและการพัฒนาการตลาดดิจิทัลรวมทั้งตลาดชุมชน เป็นแนวทางของการขับเคลื่อน soft power สินค้าชุมชนและการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าของชุมชนได้ นอกจากนี้ คนึงรัตน์ และคณะ (2567) ได้รายงานในทำนองเดียวกันว่า การพัฒนาการมีส่วนร่วมของสมาชิก การพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ การพัฒนาการตลาดของวิสาหกิจชุมชน เป็นแนวทางการพัฒนาความเข้มแข็งของวิสาหกิจชุมชนเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

จากแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ของกลุ่มเกษตรกร ทั้ง 2 แนวทางข้างต้นได้นำเสนอในวาระการประชุมของที่ประชุม

สำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย ในวันที่ 22 มกราคม 2567 ซึ่งที่ประชุมมีมติเห็นชอบในหลักการให้ทั้ง 2 แนวทางอยู่ในแผนปฏิบัติงานและแผนการใช้จ่ายงบประมาณโครงการส่งเสริมการเกษตร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบูรณาการภายใต้บันทึกความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง กรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

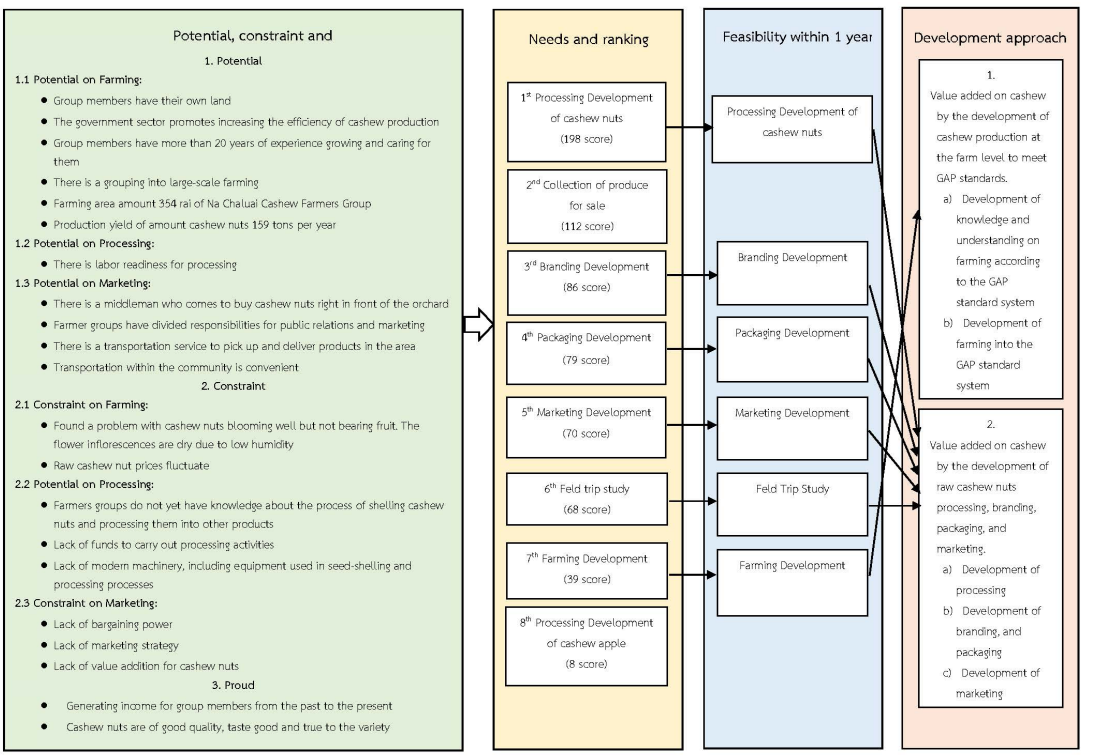


Figure 1 Value addition approach on cashew of Huai Sun Neua cashew farmer group, Na Chaluai district, Ubon Ratchathani province.

สรุป

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี มีพื้นที่รวม 354 ไร่ มีผลผลิตรวมโดยประมาณ 159 ตันต่อปี และเกษตรกรจะจำหน่ายเม็ดดิบบรรจุกระสอบทั้งหมดทันทีไม่ผ่านการตากแห้งหรือคัดขนาดเม็ด โดยมีพ่อค้าคนกลางเข้ามารับซื้อถึงสวน ราคาเป็นไปตามกลไกของพ่อค้าคนกลาง ไม่มีการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยวิธีต่าง ๆ แต่อย่างใด สมาชิกกลุ่มเกษตรกรจึงได้ร่วมกันสะท้อนประเด็นการพัฒนาที่จำเป็นตลอดจนการวางแผนหาแนวทางในการพัฒนาซึ่งได้แนวทางในการพัฒนามะม่วงหิมพานต์ 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการพัฒนาการผลิตมะม่วงหิมพานต์ระดับฟาร์มสู่มาตรฐาน GAP มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนายกระดับการผลิตให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน โดยมีแนวทางย่อยในการดำเนินการ 2 แนวทาง ประกอบด้วย (1.1) การพัฒนาความรู้ความเข้าใจด้านการผลิตตามระบบมาตรฐาน GAP และ (1.2) การพัฒนาการผลิตเข้าสู่ระบบมาตรฐาน GAP และ (2) การสร้างมูลค่าเพิ่มมะม่วงหิมพานต์ด้วยการแปรรูปเม็ดดิบ สร้างตราสินค้า บรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์ และการตลาด มีวัตถุประสงค์เพื่อการแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย การสร้างตราสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ พร้อมบรรจุภัณฑ์สร้างสรรค์และวางแผนกลยุทธ์การตลาดกำหนดช่องทางการจำหน่าย โดยมีแนวทางย่อยในการดำเนินการ 3 แนวทาง ประกอบด้วย

(2.1) การพัฒนาการแปรรูป (2.2) การพัฒนาตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์ และ (2.3) การพัฒนาการตลาด ดังนั้น ในการขับเคลื่อนการพัฒนาตามแนวทางจากผลการศึกษา เป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างยิ่งหากมีการนำไปใช้ในการพัฒนาจริงโดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการเพิ่มมูลค่าให้กับมะม่วงหิมพานต์ ตลอดจนการจัดหาเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรืออุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อพัฒนามะม่วงหิมพานต์ เป็นการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากเพิ่มขีดความสามารถให้เกษตรกรในการสร้างรายได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้นำชุมชนและสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงหิมพานต์ห้วยซันเหนือ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นเป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารและนักวิชาการสำนักงานเกษตรอำเภอนาจะหลวย และสำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี ที่สนับสนุนการศึกษาครั้งนี้ ภายใต้บันทึกความร่วมมือทางวิชาการระหว่างกรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยขอนแก่น เกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์. 2560. คู่มือพัฒนามูลค่าเพิ่ม. กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์. กรุงเทพมหานคร.85 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2567. ข้อมูลสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

กันต์ อินทุวงศ์. 2559. การศึกษาศักยภาพการจัดการอุตสาหกรรมธุรกิจเม็ดมะม่วงหิมพานต์เพื่อพัฒนากระบวนการส่งเสริมอาชีพเกษตรกรชุมชน. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา 8(16): 136-147.

กุลนาถ เชื้อทอง. 2562. น้ำผลมะม่วงหิมพานต์มีประโยชน์ต่อสมอง-กล้ามเนื้อ เผยความสำเร็จครั้งแรกในไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://resmd.kku.ac.th/web/newsinfo/newsone/644 (3 มิถุนายน 2568).

ขวัญใจ สุขก้อน และชลธิดา เกษเพชร. 2564. การออกแบบตราสินค้าและรูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์แปรรูปด้วยทุนวัฒนธรรมจังหวัดระนอง. วารสารดีไซน์เอคโค 2(2): 33-45.

คนึงรัตน์ คำมณี จิรัฐินาฏ ถังเงิน และพันธ์จิตต์ สีเหนียง. 2567. สถานภาพและแนวทางการพัฒนาความเข้มแข็งวิสาหกิจชุมชนเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก: กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 7(2): 5-15.

ธัญสุดา จินาย และยศ บริสุทธิ์. 2565. การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตร: แนวทางสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย. วารสารวิจัยและพัฒนาอนุภูมิภาคลุ่มน้ำ 1(2): 66-80.

น้ำพริก วงษ์ประทีป, วาลิกา โพธิ์หิรัญ, ปวีนา น้อยทัพ และปรารถนา ศิริสานต์. 2565. การพัฒนาระบบห่วงโซ่ คุณค่าสับปะรด บ้านถ้ำพริก จังหวัดพิษณุโลก. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ 14(1): 14-26.

พรรษา สมณะ และยศ บริสุทธิ์. 2568. แนวทางการพัฒนาการตลาดไม้ประดับของชุมชนบ้านโคกพลวง ตำบลหนองกง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 13(1): 42-54.

ภาณุ เภตรา. 2566. การพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์ กรณีศึกษาบ้านเจ็ดหลัง อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น 9(7): 826-845.

ยศ บริสุทธิ์. 2558. การศึกษาชุมชน: แนวคิดฐานการวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 600 หน้า.

สันติ ช่างเจรจา รุ่งนภา ช่างเจรจา จานุลักษณ์ ขนบดี และภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ. 2564. การเพิ่มประสิทธิภาพ มาตรฐานการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตรวิถีชุมชนจังหวัดลำปางและจังหวัดตากด้วยนวัตกรรม. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, เชียงใหม่.

สุวัฒน์ ทองเดือน, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และยศ บริสุทธิ์. 2567. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงมหาชนกนอกฤดูวิสาหกิจชุมชนไม้ผลและมะม่วงตำบลหนองบัว จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ 16(3): 208-223.

อุมารินทร์ ราตรี, ชัชฎาภรณ์ ไชยสัตย์, และวลัยพรรณ ชินชัยสิรภัทร. 2567. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกลยุทธ์ทางการตลาดผลิตภัณฑ์เม็ดมะม่วงหิมพานต์ของชุมชนตามเส้นทางภูมิศาสตร์เศรษฐกิจลำเซบก จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารศิลปการจัดการ 8(2): 88-111.

Chambers R. 1981. Rapid rural appraisal: Rationale and repertoire. Public Administration and Development. 1(2): 95-106.

Chen, H., Ellett, J.K., Phillips, R. and Feng, Y. 2021. Small-scale produce growers' barriers and motivators to value-added business: Food safety and beyond. Food Control 130(1): 1-13.

Eze, A.V., Macharia, I. and Ngare, L. 2023. Economic viability of value-added cashew products processed in Southeast zone, Nigeria. Heliyon 9(1): 1-11.

Google Earth. 2025. Google Earth Application. (Online). Available Source: https://earth.google.com/web/ (Jan 3, 2025).

Ketaki, B., Vaishali, A. and Amit, A. 2020. Anacardium occidentale by-product: A review on sustainable application and Added Value. Journal of Food Nutrition and Metabolism 3(1): 1-6.

Workman, D. 2022. Top cashews exports & imports by country plus average prices. (Online). Available Source: https://www.worldstopexports.com/top-cashews-exports-imports-by-country-plus-average-prices/#google_vignette (August 18, 2023).

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

Contextual Analysis and Strategic Development Approach of the Koh Tao Subdistrict Herbal Community Enterprise, Pa Phayom District, Phatthalung Province

กันตพงศ์ จันทร์สุวรรณ[1] บุษรา สุขใส[1] และปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์[1*]

Kantapong Chansuwan[1], Butsara Sukhsai[1] and Purawich Phitthayaphinant[1*]

Received: March 28, 2025
Revised: May 13, 2025
Accepted: May 14, 2025

Abstract: The context has both positive and negative impacts on the operation of community enterprises. Therefore, this research aimed to analyze the context and strategic development approach of the Koh Tao subdistrict herbal community enterprise, Pa Phayom district, Phatthalung province. Primary data were collected using several techniques and approaches, including a semi-structured interview, a natural conservation, a field note, a recording, and non-participant observations. The key informants were the community enterprise leader and nine community enterprise members, a total of ten individuals. The data were analysed using descriptive statistics and content analysis. The results revealed the Koh Tao subdistrict herbal community enterprise was officially registered in 2017. The main objective of the community enterprise was to generate income for people in the community. The community enterprise's various herbal products were soap, shampoo, dry perfume, lipstick, which were sold in both offline and online distribution channels. The strengths of the community enterprise were community enterprise's organizational structure, members' work, product safety, product quality, and product prices. The weaknesses of the community enterprise were production technology, and tools/equipment used in production. The opportunities of the community enterprise were raw materials for production, and market demand. In addition, the threat of the community enterprise was lack of support from government agencies. The Koh Tao subdistrict herbal community enterprise should focus on the safety and quality of the herbal products, develop their herbal products that are diversified, outstanding and unique, and participate in activities and request the extensions from the relevant government agencies.

Keywords: Competition, Operation, Strategy, TOWS Matrix

บทคัดย่อ: สภาพแวดล้อมส่งผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบต่อการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง โดยรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การสนทนาตามธรรมชาติ การจดบันทึก ตลอดจนการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ผู้ให้ข้อมูลหลักคือประธานวิสาหกิจชุมชน และ

[1]สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชุมชน คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จ.พัทลุง 93210

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

*Corresponding author: purawich.p@gmail.com

สมาชิกวิสาหกิจชุมชนจำนวน 9 ราย รวมเป็น 10 ราย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่าวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าจดทะเบียนในปี พ.ศ. 2560 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชน และดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่หลากหลาย เช่น สบู่ แชมพู น้ำหอมแห้ง ลิปสติก ซึ่งจำหน่ายทั้งในช่องทางการจัดจำหน่ายออฟไลน์และออนไลน์ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีจุดแข็ง เช่น โครงสร้างองค์กรของวิสาหกิจชุมชน การทำงานของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ราคาของผลิตภัณฑ์ จุดอ่อน ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิต เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต โอกาส ได้แก่ วัตถุดิบในการผลิต ความต้องการของตลาด และอุปสรรคคือขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มีความหลากหลาย โดดเด่น และมีเอกลักษณ์ การเข้าร่วมกิจกรรมและขอรับการส่งเสริมจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: การแข่งขัน, การดำเนินงาน, กลยุทธ์, เมทริกซ์ทาวส์

คำนำ

ไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในเรื่องสมุนไพร (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) โดยมีการนำสมุนไพรมาสร้างมูลค่าเพิ่มและใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายดังเห็นได้จากการประกอบอาหารทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน เครื่องดื่ม ยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ตลอดจนผลิตภัณฑ์เสริมความงาม (เกตุกนก และเกษตรชัย, 2566) แหล่งผลิตสมุนไพรกระจายอยู่ทั่วประเทศ เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งผลิตสมุนไพรในลักษณะพืชผสมผสานหรือปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นมากกว่าผลิตแบบระบบการค้า (ไพบูลย์และเทิดศักดิ์, 2560) สำหรับสมุนไพรที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูงมี 12 ชนิด ได้แก่ กวาวเครือขาว กระชายดำ ขมิ้นชัน บัวบก มะขามป้อม กระชาย พริก ฟ้าทะลายโจร กระเจี๊ยบแดง หญ้าหวาน ว่านหางจระเข้ และไพล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564)

ปัจจุบันธุรกิจสมุนไพรจัดเป็นธุรกิจที่น่าสนใจในประเทศไทย เพราะตลาดมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องจากกระแสรักสุขภาพและความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติของผู้บริโภค (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2567) ยิ่งไปกว่านั้น ภาครัฐได้กำหนดแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาสมุนไพรไทยผ่านแผนต่าง ๆ เช่น แผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566–2570 (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2566) แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการเกษตร (พ.ศ. 2566–2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2567) แผนพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย (พ.ศ. 2566–2570) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2565) แผนพัฒนาภาคใต้ (พ.ศ. 2566–2570) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2567) จึงเป็นโอกาสให้กับผู้ประกอบการรายย่อยหรือรายเล็กสามารถสร้างกำไรจากการดำเนินธุรกิจดังกล่าวได้ ทั้งนี้ ประเทศไทยมีขนาดตลาดสมุนไพรเป็นอันดับที่ 4 ของเอเชียรองจากประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ ตามลำดับ ขณะที่ส่งออกสมุนไพรเป็นอันดับที่ 1 ของอาเซียน (กรุงเทพธุรกิจ, 2567)

จังหวัดพัทลุงมีสมุนไพรที่หลากหลายเป็นจุดแข็ง โดยมีแผนการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาสมุนไพร ได้แก่ การยกระดับการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสมุนไพร การปลูกพืชสมุนไพรในสวนยางพารา การพัฒนาทักษะของเกษตรกรเกี่ยวกับการสร้างแหล่งสมุนไพรในสวนยางพารา การพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพในกลุ่มสมุนไพร การส่งเสริมการพัฒนาสู่เมืองสมุนไพรแบบครบวงจร (สำนักงานจังหวัดพัทลุง, 2566) การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันด้านการแปรรูปและการตลาดสินค้าเกษตร

ซึ่งรวมไปถึงสมุนไพร (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2567) โดยในปี พ.ศ. 2567 จังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ปลูกสมุนไพร 1,666 ไร่ อำเภอที่มีพื้นที่ปลูกสมุนไพรมากที่สุดคืออำเภอเมืองพัทลุง จำนวน 879 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 52.76 ของพื้นที่ปลูกสมุนไพรทั้งจังหวัด รองลงมาคืออำเภอควนขนุน และอำเภอกงหรา จำนวน 194 และ 162 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.64 และ 9.72 ของพื้นที่ปลูกสมุนไพรทั้งจังหวัด ตามลำดับ ขณะที่อำเภอป่าพะยอมมีพื้นที่ปลูกสมุนไพรเป็นอันดับที่ 4 จำนวน 103 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.18 ของพื้นที่ปลูกสมุนไพรทั้งจังหวัด (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2567) สำหรับตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุงแบ่งการปกครองเป็น 13 หมู่บ้าน สภาพพื้นที่โดยทั่วไปมีทั้งเป็นที่ราบและที่สูง มีพื้นที่ 125.54 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 78,562 ไร่ พื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ตั้งของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า ซึ่งตั้งอยู่บ้านเลขที่ 1 หมู่ที่ 5 (บ้านไสเลียบ ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง)

จากการสำรวจเบื้องต้นโดยการสนทนากลุ่มกับประธานวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบางรายด้วยแนวคำถามที่กำหนดไว้ก่อนการสำรวจจริงสรุปได้ว่า ปัจจุบันผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้มีการแข่งขันกันสูงในตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพร ขณะที่ประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนยังมีข้อจำกัดด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์ อย่างไรก็ดี วิสาหกิจสมุนไพรมีพัฒนาการที่ปรากฏอย่างเห็นได้ชัดจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร การปรับปรุงสถานที่ผลิต โดยมีนักวิชาการจากสถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ให้ความช่วยเหลือ ดังนั้น ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เป็นพลวัต หากวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันให้เพิ่มขึ้นจากเดิมได้อย่างชัดเจน ย่อมทำให้วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรเกาะเต่าสามารถเจริญเติบโตและพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

ช่องว่างของงานวิจัยเกิดขึ้นเนื่องจากงานวิจัยแต่ละเรื่องมีโจทย์วิจัยที่กำหนดอยู่บนข้อเท็จจริงของปัญหาที่ค้นพบ และพื้นที่แต่ละแห่งย่อมมีความแตกต่างกันตามบริบทเฉพาะของพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้นเป็นการยากที่จะนำข้อสรุปของวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อื่นซึ่งมีบริบทที่แตกต่างกันมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้มีคำถามการวิจัยว่า สภาพแวดล้อมใดบ้างที่มีผลต่อการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า ทั้งนี้ สภาพแวดล้อมจำแนกเป็น 2 ประเภทคือ 1) สภาพแวดล้อมภายใน ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่ประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนสามารถบริหารจัดการ เปลี่ยนแปลง หรือควบคุมได้ค่อนข้างมาก และ 2) สภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่ประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการ เปลี่ยนแปลง หรือควบคุมได้โดยตรง หรือยากต่อการบริหารจัดการ เปลี่ยนแปลง หรือควบคุม

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า และ 2) เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าสำหรับใช้ประกอบการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น รวมทั้งพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันในตลาดให้สูงขึ้น นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า ยิ่งไปกว่านั้น งานวิจัยนี้ยังเป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักวิจัยและผู้ที่สนใจสำหรับใช้ทบทวนวรรณกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาที่มุ่งเน้นหรือให้ความสำคัญกับการพัฒนาหรือยกระดับวิสาหกิจชุมชนอื่น ๆ ที่มีบริบทแวดล้อมคล้ายกันหรือใกล้เคียงกันต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ให้ข้อมูลหลักคือประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิก

วิสาหกิจชุมชนทุกราย (9 ราย) รวมเป็น 10 ราย โดยรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย ประกอบด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งมีการกำหนดโครงสร้างคำถามแบบปลายปิดและปลายเปิด ตลอดจนประเด็นคำถามไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นทิศทางในการสัมภาษณ์และเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลหลักสามารถตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ทั้งนี้ขณะสัมภาษณ์ได้มีการถามนอกเหนือจากข้อคำถามที่กำหนดไว้ด้วย ตัวอย่างข้อคำถาม อาทิ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีความเป็นมาอย่างไร การจัดตั้งวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีแนวความคิดอย่างไร ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายมีอะไรบ้าง ผลิตภัณฑ์จัดจำหน่ายผ่านช่องทางใดบ้าง นอกจากนี้ยังใช้การสนทนาตามธรรมชาติ การจดบันทึก และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจนข้อมูลอิ่มตัวหรือข้อมูลเริ่มซ้ำกันและไม่มีข้อมูลใหม่แล้ว

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตลอดจนการวิเคราะห์เนื้อหาโดยนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่แยกตามประเด็นที่ศึกษาและนำเสนอด้วยการพรรณนา นอกจากนี้ได้มีการตรวจสอบข้อมูลโดยใช้เทคนิคสามเส้าด้านผู้วิจัย ด้านแหล่งข้อมูล (ต่างบุคคล ต่างสถานที่ และต่างเวลา) และด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (ชำนาญ, 2567) อีกด้วย เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ กล่าวคือหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเกี่ยวกับบุคคลผู้รวบรวมข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล รวมถึงสถานที่ ช่วงเวลา และวิธีการรวบรวมข้อมูล จะได้ข้อค้นพบที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร ทั้งนี้ พบว่าผู้ให้ข้อมูลหลักให้ข้อมูลตรงกัน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าใช้เทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT analysis) เพื่อค้นหา 1) จุดแข็งและจุดอ่อนของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าจากสภาพแวดล้อมภายใน และ 2) โอกาสและอุปสรรคของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าจากสภาพแวดล้อมภายนอก โดยให้ประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการสะท้อนความคิดเห็นอย่างมีทิศทาง ซึ่งข้อคำถามมีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือ 5 แทนพึงพอใจมากที่สุด 4 แทนพึงพอใจมาก 3 แทนพึงพอใจปานกลาง 2 แทนพึงพอใจน้อย และ 1 แทนพึงพอใจน้อยที่สุด การประเมินค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมที่พิจารณามีเกณฑ์คือ ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 แสดงว่าสภาพแวดล้อมนั้นเป็นจุดแข็งหรือโอกาส หากค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.50–3.49 แสดงว่าสภาพแวดล้อมนั้นไม่เป็นจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค และค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 2.50 แสดงว่าสภาพแวดล้อมนั้นเป็นจุดอ่อนหรืออุปสรรค (พลากร และปุรวิชญ์, 2559) ทั้งนี้ การอธิบายผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในเชิงเนื้อหาใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่รวบรวมได้จากคำถามปลายเปิด หลังจากนั้นได้นำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวไปใช้กำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าในรูปเมทริกซ์ทาวส์ (TOWS matrix)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สภาพทั่วไปและการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

วิสาหกิจชุนชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าจดทะเบียนเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนและดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร เช่น สบู่ เจลอาบน้ำ น้ำหอมแห้ง ลิปสติก ลิปบาล์ม ซึ่งใช้สมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่นและผลิตตามวิถีชาวบ้านแบบไม่ใช้สารเคมีใด ๆ เช่น ขมิ้น ไพล มะกรูด ขิง ข่า ใบเตย เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ทั้งนี้ วิสาหกิจชุนชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าได้มีการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง อาทิ สบู่สมุนไพร ซึ่งมีการปรับปรุงสูตรเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากสรรพคุณทางยาของสมุนไพร อีกทั้งสารสำคัญที่มีอยู่ในสมุนไพรมีคุณสมบัติช่วยบำรุงและปรับสภาพผิว ลดการอักเสบของผิวหนัง โดยไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองผิวหนัง หรือทำให้เกิดอาการแพ้

วิสาหกิจชุนชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีตำแหน่งประธานวิสาหกิจชุมชน รองประธานวิสาหกิจชุมชน นอกจากนี้ ยังมีตำแหน่งเหรัญญิกและกรรมการ โดยประธานวิสาหกิจชุมชนมีหน้าที่ดำเนินการและควบคุมการประชุมให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บริหารจัดการการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการตลาดให้เป็นไปอย่างราบรื่น เป็นที่ปรึกษาของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ รองประธานวิสาหกิจชุมชนมีหน้าที่ปฏิบัติหน้าที่แทนประธานวิสาหกิจชุมชนในกรณีที่ประธานวิสาหกิจชุมชนติดภารกิจ และปฏิบัติตามคำสั่งของประธานวิสาหกิจชุมชน เหรัญญิกมีหน้าที่ในการบริหารจัดการและตรวจสอบการรับเงิน การจ่ายเงิน ตลอดจนการเก็บรักษาเงินและทรัพย์สินของวิสาหกิจชุมชนให้เป็นไปอย่างถูกต้อง กรรมการมีหน้าที่ในการจัดหาวัตถุดิบและดำเนินการผลิต รวมไปถึงการออกบูธจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรในงานต่าง ๆ สอดคล้องกับศรีสุนันท์ และคณะ (2565) ที่พบว่าวิสาหกิจชุมชนแปรรูปสมุนไพรมีการกำหนดโครงสร้างและจัดแบ่งหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจน

สำหรับช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ ได้แก่ การรับคำสั่งซื้อผ่านทางโทรศัพท์ เช่น คำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อนำไปใช้เป็นของชำร่วยหรือของที่ระลึกในงานสำคัญต่าง ๆ เช่น งานมงคลสมรส งานฌาปนกิจ การรับจ้างผลิตให้กับผู้ประกอบการแล้วใช้ตรา ผู้ผลิตอุปกรณ์ต้นแบบ (original equipment manufacturer: OEM) การทำการตลาดเชิงกิจกรรม (event marketing) โดยการจัดบูธเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรในงานต่าง ๆ เช่น งานกาชาด การฝากจำหน่ายในร้านจำหน่ายของฝากและของที่ระลึกในจังหวัดพัทลุง การรับคำสั่งซื้อผ่านแฟนเพจเฟซบุ๊ก อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลิตภัณฑ์สมุนไพรของกลุ่มยังไม่ได้จำหน่ายในตลาดอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ช้อปปี้ ลาซาด้า ซึ่งน่าจะช่วยสร้างโอกาสทางการตลาด และเข้าถึงผู้บริโภคได้ในวงกว้าง เพราะผู้บริโภคสามารถซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพรได้ง่ายขึ้นจากที่ใดก็ได้ ทำนองเดียวกันคนึงรัตน์ และคณะ (2567) รายงานว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนโดยทั่วไปยังมีช่องทางการจัดจำหน่ายจำกัด

การพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายแบบออนไลน์นับว่ามีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างมากต่อความอยู่รอดของวิสาหกิจชุมชน โดยจะช่วยกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจและความต้องการจากการให้ข้อมูลและแสดงรูปภาพที่สวยงามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์ได้สะดวกและรวดเร็ว ตลอดจนสามารถโต้ตอบกับผู้บริโภคได้ในทันที อีกทั้งยังสร้างความทรงจำที่ดีและความประทับใจต่อผู้บริโภคอีกด้วย (ณฐา พัชร์ และคณะ, 2563) ยิ่งไปกว่านั้น ยังสามารถสร้างโอกาสในการขยายตลาดไปยังกลุ่มผู้บริโภคที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งนี้ เฟซบุ๊กเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายแบบออนไลน์ที่มีผู้จำหน่ายสินค้าสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 66.76 รองลงมาคือตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ (electronic marketplace หรือ e-marketplace) และไลน์คิดเป็นร้อยละ 55.18 และ 32.05 ตามลำดับ (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2565) เนื่องจากเฟซบุ๊กเป็นแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ที่มีสมาชิกในเครือข่ายมากที่สุด จึงเป็นช่องทางในการประกอบธุรกิจที่เหมาะกับผู้ประกอบการทั้งรายใหม่และรายเดิม รวมทั้งเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำ ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ตลอดจนสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้ง่าย และขยายกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้ดี (รัตนา และสมชาย, 2563)

วิสาหกิจชุนชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงในตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพร เนื่องจากมีผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์สมุนไพรจำนวนมาก ทั้งรายเดิมที่มีอยู่ในตลาดและรายใหม่ที่จะเข้าสู่ตลาดในอนาคต โดยเฉพาะคู่แข่งขันที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน มีการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรชนิดเดียวกัน เช่น สบู่ แชมพู ซึ่งผลิตภัณฑ์สมุนไพรเหล่านี้ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าและคู่แข่งขันนั้นมีความคล้ายคลึงกันหรือไม่มีความแตกต่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนในสายตาของผู้บริโภค และผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีราคาใกล้เคียงกัน จึงสามารถใช้ทดแทนกันได้ ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกเพิ่มมากขึ้น และมีอำนาจการต่อรองสูง ยิ่งไปกว่านั้น หากผู้บริโภคมีความจงรักภักดีต่อตรายี่ห้อต่ำ จะทำให้ผู้บริโภคเปลี่ยนไปใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรตรายี่ห้ออื่นแทนได้ง่าย สอดคล้อง

กับคนึงรัตน์ และคณะ (2567) ที่รายงานว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงในกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน นอกจากนี้วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าต้องเผชิญกับคู่แข่งขันรายใหญ่ที่มีชื่อเสียงในระดับประเทศ เช่น อภัยภูเบศร ซึ่งมีความพร้อมและความได้เปรียบด้านทรัพยากร เช่น เงินทุน เทคโนโลยีการผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย รวมถึงมีความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า อีกทั้งยังมีผลิตภัณฑ์สมุนไพรและช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย ไม่เพียงเท่านั้น ผู้บริโภคส่วนหนึ่งมีวัฒนธรรมและความเชื่อในการซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีตรายี่ห้อเป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์สมุนไพรของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ายังเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคน้อย และเข้าถึงผู้บริโภคได้ในขอบเขตที่จำกัด ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้บริโภคเดิมเฉพาะในพื้นที่เท่านั้น เนื่องด้วยวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าไม่ได้มีการวางแผนทางการตลาดเชิงรุกอย่างจริงจังและข้อจำกัดด้านเงินทุน ทำให้การสื่อสารประชาสัมพันธ์และการส่งเสริมการตลาดยังมีไม่เพียงพอ เห็นได้จากแฟนเพจเฟซบุ๊กแทบจะไม่มีความเคลื่อนไหวใด ๆ เลย เช่น การนำเสนอผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้วยรูปภาพ การแจ้งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สมุนไพร การจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาด ยิ่งไปกว่านั้น ช่องทางการสื่อสารถึงผู้บริโภคและการจัดจำหน่ายยังไม่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งผู้บริโภคมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปโดยใช้ช่องทางออนไลน์มากขึ้น ทั้งนี้ เพราะประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์ไม่เพียงพอดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงไม่มีผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบช่องทางออนไลน์โดยตรงด้วยข้อจำกัดในเรื่องเวลา ทำให้ผู้บริโภคต่างพื้นที่ไม่สามารถรับรู้และเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สมุนไพรของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าได้ ประกอบกับความไม่คุ้นชินและข้อจำกัดในการใช้เทคโนโลยีสำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรแบบออนไลน์ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้การใช้งาน นอกจากนั้น การจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรเน้นเฉพาะในท้องถิ่น โดยกลุ่มผู้บริโภคมีการแนะนำผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้วยการบอกต่อหรือการสื่อสารแบบปากต่อปาก (word of mouth) กับคนรอบข้างและคนรู้จักเท่านั้น ทำให้เป็นไปได้ยากที่จะเข้าถึงตลาดและขยายฐานลูกค้าไปยังพื้นที่อื่น ๆ ได้ตามที่ควรจะเป็น

2. สภาพแวดล้อมและแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคที่ค้นพบดังแสดงใน Table 1 วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีการกำหนดโครงสร้าง ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบของประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนอย่างชัดเจนตามความสามารถและความสนใจ (S1) เนื่องจากมีจำนวนสมาชิกน้อย ทั้งนี้ ประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนทุกรายมีความมุ่งมั่นในการทำงาน โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ (S3, S6 และ S7) ในกรณีที่จำเป็นจะทำงานแบบถ้อยทีถ้อยอาศัยกันหรือร่วมมือและช่วยเหลือเกื้อกูลกันในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้งานดำเนินต่อไปได้ สำหรับความสัมพันธ์ภายในวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าเสมือนเป็นพี่น้องกัน เพราะร่วมกันทำงานเป็นทีมมานาน มีการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดกลไกป้องกันความขัดแย้ง รวมทั้งความไว้วางใจและสามัคคีกัน (S8) สำหรับแรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตคือสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเท่านั้น โดยให้ค่าจ้างแรงงานเป็นรายวันและไม่มีการจ้างแรงงานจากภายนอก

วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างต่อเนื่อง เช่น การพัฒนาสูตร บรรจุภัณฑ์ และตราผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีความโดดเด่น สวยงาม ทันสมัย น่าสนใจ และน่าดึงดูดใจมากขึ้น (S11) รวมทั้งมีคุณค่าและได้มาตรฐาน ตลอดจนสอดรับกับความต้องการและวิถีชีวิตของผู้บริโภคในปัจจุบัน ทั้งนี้วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ามีผลิตภัณฑ์บางตัวที่ได้รับการจดแจ้งจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) นั่นคือ ผลิตภัณฑ์ลิปสติกน้ำมันรำข้าวสังข์หยด

บีบเย็นจดแจ้งในระบบเครื่องสำอางด้วยชื่อ “โอรี่ เนเชอรัล ลิปสติก & โททอล บิวตี้ ฟอร์ม สังข์หยด ไรซ์ (Ory natural lipstick & total beauty from Sangyod rice)” และมีเลขที่จดแจ้ง 93–1–6300052492 ซึ่งช่วยสร้างความน่าเชื่อถือและส่งเสริมภาพลักษณ์ให้กับตัวผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรธิดา และศักรินทร์ (2566) ที่รายงานว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรคุณธรรมวัดคูเต่า มีการปรับปรุงสูตร รวมทั้งพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและวิถีชีวิตของคนสมัยใหม่

Table 1 The context of the Koh Tao subdistrict herbal community enterprise.

Context	μ	σ	Result
1. Organizational structure	4.60	0.49	Strength (S1)
2. Product safety	4.50	0.66	Strength (S2)
3. Work performed by the group members	4.40	0.67	Strength (S3)
4. Product quality	4.20	0.87	Strength (S4)
5. Product price	4.10	0.54	Strength (S5)
6. Knowledge and capability of the leader	4.00	0.54	Strength (S6)
7. Knowledge and capability of the group members	4.00	0.49	Strength (S7)
8. Relationships within the community enterprise	4.00	0.66	Strength (S8)
9. Financial liquidity	3.60	0.66	Strength (S9)
10. Production area	3.60	0.66	Strength (S10)
11. Product attractiveness	3.50	0.67	Strength (S11)
12. Production technology	1.80	0.75	Weakness (W1)
13. Equipment/tool used in production	2.50	0.30	Weakness (W2)
14. Raw materials for production	4.00	0.66	Opportunity (O1)
15. Market demand	3.90	0.70	Opportunity (O2)
16. Lack of support from government agencies	1.10	0.30	Threat (T1)

เงินทุนที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรมาจากประธานวิสาหกิจชุมชนและสมาชิกวิสาหกิจชุมชนทุกราย ซึ่งมีจำนวนเพียงพอต่อการดำเนินกิจกรรมการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง (S9) โดยมีการแบ่งเงินปันผลทุก ๆ 6 เดือน ปัญหาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าที่พบคือ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบางรายมีข้อจำกัดด้านเวลา เนื่องจากต้องประกอบอาชีพหลักด้วย ทำให้บางครั้งไม่สามารถมาประชุมและปฏิบัติงานในเวลาที่กำหนดได้ สอดคล้องกับสุดถนอม (2566) ซึ่งพบว่าสมาชิกที่ประกอบอาชีพเกษตรกร ค้าขาย และรับจ้างมีข้อจำกัดด้านเวลา สำหรับสถานที่ผลิตได้มีการปรับปรุงให้มีสุขลักษณะที่ดีขึ้น (S10) เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีคุณภาพและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (S2 และ S4) โดยได้รับมาตรฐานหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง (Good Manufacturing Practice (GMP)) สามารถผลิตเครื่องสำอางและยื่นขอเลขที่จดแจ้งเครื่องสำอางได้ สอดคล้องกับมงคล และคณะ (2566) ที่พบว่าวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตสบู่สมุนไพรมีจุดแข็งคือผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและได้มาตรฐาน โดยสามารถใช้งานได้ดีและปลอดภัยต่อการใช้ ขณะที่คัจฉนันท์ และรพีพรรณ (2567) ได้รายงานว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ เช่น คุณภาพ มาตรฐาน ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สมุนไพร เพราะผลิตภัณฑ์มีผลโดยตรงต่อสุขภาพร่างกายและความเป็นอยู่ของผู้บริโภค

วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่ายังคงใช้เทคโนโลยีการผลิต รวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตแบบง่าย (W1 และ W2) ซึ่งสมาชิกวิสาหกิจชุมชนทุกรายสามารถเรียนรู้และใช้งานในกระบวนการผลิตได้ เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านเงินทุน จึงผลิตได้ในจำนวนจำกัด สำหรับวัตถุดิบหลักนั่นคือสมุนไพร มีแหล่งวัตถุดิบในชุมชนโดยซื้อมาจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเป็นหลักและซื้อจากคนในชุมชนอีกส่วนหนึ่งเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิต (O1) ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ให้กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนและคนในชุมชนจากการจำหน่ายสมุนไพร รวมถึงเป็นการส่งเสริมให้คนในชุมชนรู้จักใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น ทำให้คนในชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ในระยะยาว ทั้งนี้ วัตถุดิบที่ซื้อจากในชุมชนมีราคาต่ำกว่าการซื้อจากภายนอก เพราะไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง จึงสามารถกำหนดราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่เหมาะสม (S5) และผู้บริโภคทุกกลุ่มที่มีความต้องการซื้อสามารถซื้อได้ (O2) โดยเฉพาะผู้บริโภคที่มีรายได้ไม่สูง ซึ่งเป็นลูกค้าหลักของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า กระนั้นก็ตาม ในส่วนบรรจุภัณฑ์จำเป็นต้องซื้อจากภายนอก เพราะวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าไม่สามารถผลิตได้เอง นอกจากนี้ ยังพบว่าวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าไม่ได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐ เนื่องด้วยงบประมาณและบุคลากรที่มีจำกัด รวมถึงไม่มีการสื่อสารหรือติดต่อประสานงานระหว่างวิสาหกิจชุมชนและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง (T1)

ผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับ คัจฉนันท์ และรพีพรรณ (2567) ที่รายงานว่าลูกค้าผลิตภัณฑ์สมุนไพรไม่ได้มีรายได้สูงมาก จึงมีการพิจารณาความเหมาะสมของราคาผลิตภัณฑ์สมุนไพรก่อนตัดสินใจซื้อ ขณะที่ปิยพัทธ์ และสถาพร (2563) พบว่าการมีแหล่งวัตถุดิบในท้องถิ่นจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ ยิ่งไปกว่านั้น ณรงค์ และพิมพ์พัชชา (2567) พบว่าในชุมชนมีศูนย์สมุนไพรซึ่งสามารถนำสมุนไพรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตได้ ทั้งนี้ จากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าในรูปเมทริกซ์ทาวส์ (Table 2) ได้ดังนี้

1. กลยุทธ์เชิงรุก (SO strategy) วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรมุ่งเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มีคุณภาพ ความปลอดภัย และได้มาตรฐาน รวมทั้งสร้างการรับรู้หรือให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องโดยใช้การตลาดเชิงเนื้อหา (content marketing) ด้วยการสร้างเนื้อหาเพื่อการประชาสัมพันธ์หรือการเล่าเรื่องราว (storytelling) จากองค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สมุนไพร รวมถึงประสบการณ์ที่น่าประทับใจและแสดงให้เห็นถึงคุณภาพและความปลอดภัย ตลอดจนคุณค่าของผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ผู้บริโภคจะได้รับผ่านแพลตฟอร์ม เช่น แฟนเพจเฟซบุ๊กที่มีอยู่ ติ๊กต็อก ตัวอย่างเรื่องราว เช่น ก่อนจะเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร จุดเริ่มต้นของการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร กว่าจะมาถึงวันนี้ จากอดีตสู่ปัจจุบันของผลิตภัณฑ์สมุนไพร ซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรแล้วได้อะไร เพื่อสร้างความอยากรู้อยากเห็นให้กับผู้บริโภค ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความต้องการซื้อของผู้บริโภคและสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างกระแสเพื่อให้เกิดการบอกต่อระหว่างกลุ่มผู้บริโภคด้วยกันเอง (S2, S3, S4, S6, S7, S9, S10, S11, O1, O2)

2. กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO strategy) วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มีความหลากหลาย โดดเด่น และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เช่น การนำข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุงหรือผักเหลียงใบใหญ่ในพื้นที่มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน (W1, W2, O1, O2)

3. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST strategy) วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรเข้าร่วมกิจกรรมและงานแสดงสินค้าที่หน่วยงานภาครัฐจัดขึ้นทั้งในจังหวัดและต่างจังหวัดอย่างต่อเนื่อง เพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรในราคาที่เหมาะสม รวมทั้งเป็นการแนะนำผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้ผู้บริโภครู้จักมากขึ้น ตลอดจนช่วยเพิ่มลูกค้าใหม่และขยายฐานลูกค้าได้ (S3, S5, S6, S7, S9, T1)

4. กลยุทธ์เชิงรับ (WT strategy) วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรขอรับการส่งเสริมจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต รวมทั้งการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้สูงขึ้น ทั้งในเรื่องการลดต้นทุนการผลิตและการเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ผลิตได้ เพื่อก่อให้เกิดการประหยัดจากขนาด (economies of scale) และสามารถแข่งขันในตลาดได้ (W1, W2, T1)

Table 2 Strategic development approach of the Koh Tao subdistrict herbal community enterprise.

Context	Strength S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11	Weakness
Opportunity	SO strategy	WO strategy
O1, O2	Focusing on the quality, safety, and standards of the herbal products, and giving ongoing information to consumers using content marketing (S2, S3, S4, S6, S7, S9, S10, S11, O1, O2)	Developing the herbal products that are diversified, outstanding, and unique (W1, W2, O1, O2)
Threat	ST strategy	WT strategy
T1	Participating in activities and exhibitions organized by government agencies (S3, S5, S6, S7, S9, T1)	Requesting the necessary extensions from the relevant government agencies. (W1, W2, T1).

สรุป

วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร เช่น สบู่ เจลอาบน้ำ น้ำหอมแห้ง ลิปสติก ลิปบาล์ม โดยใช้แรงงานจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนและสมุนไพรที่จัดหาได้ในชุมชนเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีการจำหน่ายทั้งในช่องทางการจัดจำหน่ายออฟไลน์และออนไลน์ สภาพแวดล้อมภายในที่จัดเป็นจุดแข็ง เช่น โครงสร้างองค์กรของวิสาหกิจชุมชน การทำงานของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ราคาของผลิตภัณฑ์ สภาพแวดล้อมภายในที่จัดเป็นจุดอ่อน ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิต เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต สำหรับสภาพแวดล้อมภายนอกที่จัดเป็นโอกาสคือ วัตถุดิบในการผลิต และความต้องการของตลาด และสภาพแวดล้อมภายนอกที่จัดเป็นอุปสรรคคือ การไม่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ สำหรับแนวทางการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าคือ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัย คุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์สมุนไพร รวมทั้งให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องโดยใช้การตลาดเชิงเนื้อหาตลอดจนพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มีความหลากหลาย โดดเด่น และมีเอกลักษณ์ นอกจากนี้ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่าควรเข้าร่วมกิจกรรมและงานแสดงสินค้าที่หน่วยงานภาครัฐจัดขึ้น ขอรับการส่งเสริมที่จำเป็นจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และติดตามข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะวางแผนการผลิตและการตลาดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะความต้องการของตลาดและการแข่งขันในตลาด ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรให้การส่งเสริมตามความต้องการหรือความจำเป็นของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า เช่น การให้ความรู้ในเรื่องการตลาดและการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร การจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร โดยอาจประสานความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในพื้นที่ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2566. แผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566–2570. เปเปอรี่, กรุงเทพมหานคร. 76 หน้า.

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. 2567. “สมุนไพรไทย” โอกาสทางธุรกิจที่ผู้ประกอบการรายเล็กต้องรีบคว้า. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.dbd.go.th/news/178310 82567 (24 เมษายน 2568).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. การผลิตสมุนไพร product champion. สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 30 หน้า.

กรุงเทพธุรกิจ. 2567. ตลาดสมุนไพรโต 6 หมื่นล้านบาท ดันสมุนไพรสู่ Soft power ส่งออก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.bangkokbiznews.com/health/well-being/1114148 (24 เมษายน 2568).

เกตุกนก พงษ์นุรักษ์ และเกษตรชัย และหีม. 2566. ความต้องการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของประชาชนในอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 18(3): 136–146.

คนึงรัตน์ คำมณี, จิรัฐินาฏ ถังเงิน และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง. 2567. สถานภาพและแนวทางการพัฒนาความเข้มแข็งวิสาหกิจชุมชนเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก: กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 7(2): 5–15.

คัจฉนันท์ เลิศพงษ์ศิลป์ และรพีพรรณ โสภากุล. 2567. การพัฒนารูปแบบส่วนประสมทางการตลาดของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสมุนไพรบ้านบุญเกิด อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง. วารสารสหวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 8(1): 35–48.

ฉัตรธิดา หยูคง และศักรินทร์ ชนประชา. 2566. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรบนฐานองค์ความรู้ภูมิปัญญาและพืชอัตลักษณ์ท้องถิ่นของวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรคุณธรรมวัดคูเต่า ตำบลแม่ทอม อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา. วารสารวิจยวิชาการ 6(3): 201–214.

ชำนาญ ปาณาวงษ์. 2567. ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ: จากแนวคิดทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. 237 หน้า.

ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์, รุ่งทิวา ชูทอง, ศิริวัฒน์ เปลี่ยนบางยาง และเอกศิริ นิยมศิลปะ. 2563. แนวทางพัฒนาการตลาดดิจิทัลสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโฉนด ชุมชนคลองโยง–ลานตากฟ้า จังหวัดนครปฐม. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น 6(2): 115–127.

ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์ และพิมพ์พัชชา หยิมการุณ. 2567. การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมรูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรคลองบางบอน กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการคณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 3(1): 21–39.

ปิยพัทธ์ หีบแก้ว และสถาพร มงคลศรีสวัสดิ์. 2563. แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน: กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนร้านรุ่งตะวันสมุนไพร ตำบลห้วยม่วง อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น 4(2): 267–279.

พลากร สัตย์ซื่อ และปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์. 2559. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายผมนาง (Gracilaria spp.) ของเกษตรกรในตำบลคลองแดน อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา. วารสารหาดใหญ่วิชาการ 14(2): 171–184.

ไพบูลย์ ปิลันธน์โอวาท และเทิดศักดิ์ โรจน์สุรกิตติ. 2560. รูปแบบความยั่งยืนของธุรกิจค้าปลีกสำหรับวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรในประเทศไทย. วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการมหาวิทยาลัยมหิดล 4(2): 277–301.

มงคล กิตติญาณขจร, อริยพงษ์ พลั่วพลันธ์, รัชนีกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์, ทิวารัตน์ ศรีราตรี และ นราธิป ภาวะรี. 2566. การสร้างกลยุทธ์การตลาดโดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของยอดขายที่ลดลง: กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตสบู่สมุนไพร. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย 9(1): 74–86.

รัตนา แซ่ลิ้ม และสมชาย เล็กเจริญ. 2563. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการตัดสินใจใช้บริการออกแบบโลโก้ผ่านเฟซบุ๊กของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารมจร พุทธปัญญาปริทรรศน์ 5(2): 116–125.

ศรีสุนันท์ ประเสริฐสังข์, วรรณษา วังแสนแก้ว และ ดวงเดือน เภตรา. 2565. การเพิ่มศักยภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรชุมชนสู่การเป็นธุรกิจที่ได้มาตรฐานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 10(2): 17–32.

สุดถนอม ตันเจริญ. 2566. การศึกษาศักยภาพชุมชนเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนจากภูมิปัญญาท้องถิ่น อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี 10(1): 45–78.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง. 2565. แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์รายสินค้าของจังหวัดพัทลุง “พืชสมุนไพร” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.opsmoac.go.th/ phatthalung-strategic-files-451891791797 (24 เมษายน 2568).

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง. 2567. แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของจังหวัดพัทลุง (พ.ศ. 2566–2570) ฉบับทบทวน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.opsmoac.go.th/phatthalung-strategic-files-461591791797 (24 มกราคม 2568).

สำนักงานจังหวัดพัทลุง. 2566. แผนพัฒนาจังหวัดพัทลุง 5 ปี (พ.ศ. 2566–2570). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.phatthalung.go.th/2022/files/com_news_develop/2022-04_677cac2c26c2239.pdf (24 มกราคม 2568).

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. 2565. ผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยปี 2565. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/publications/iub2022.aspx (24 มกราคม 2568).

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2565. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.nesdc.go.th/article_attach/article_file_2023030 7173518.pdf (24 เมษายน 2568).

Barney, J. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management 17(1): 99–120.Cavite, H. J. M., C. Kerdsriserm and S. Suwanmaneepong. 2023. Strategic guidelines for community enterprise development: A case in rural Thailand. Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy 17(2): 284–304.

Saunders, B., J. Sim, T. Kingstone, S. Baker, J. Waterfield, B. Bartlam, H. Burroughs and C. Jinks. 2018. Saturation in qualitative research: Exploring its conceptualization and operationalization. Quality & Quantity 52(4): 1893–1907.

Weihrich, H. 1982. The TOWS matrix—A tool for situational analysis. Long Range Planning 15(2): 54–66.

Wheelen, T.L., J.D. Hunger, A.N. Hoffman and C.E. Bamford. 2018. Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation, and Sustainability. 15th ed. Pearson Education, Harlow. 848 p.

การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์

Drought Risk Management of Rice Growers in Tha Tako District, Nakhon Sawan Province

ณัฐธิดา พระราชา[1] จิรัฐินาฏ ถังเงิน[1*] และคนึงรัตน์ คำมณี[1]

Nattida Praracha[1], Jirattinart Thungngern[1*] and Kanungrat Kummanee[1]

Received: March 10, 2025
Revised: May 14, 2025
Accepted: May 15, 2025

Abstract: The objectives of this research was to determine drought risk management of rice growers in Tha Tako district, Nakhon Sawan province. The sample size of 390 was calculated using the Taro Yamane formula. Data were collected using a structured interviews that was validated for content validity by experts, with an Index of item objective congruence of 0.827. Data were collected in December 2024. Data were analyzed by using descriptive statistics and inferential statistics. The results revealed that most farmers were female (51.54%), with an average age of 51.63 years, and had an average of 24 years of rice farming experience. The main source of information on drought risk management came from community leaders (88.21%). More than 80% of the farmers were aware of drought risks. The overall impact of drought on farmers were at a medium level ($\bar{x}$= 3.27), with the following rankings: 1) environmental impact ($\bar{x}$= 3.52), 2) rice cultivation impact ($\bar{x}$= 3.32), 3) economic impact ($\bar{x}$= 3.24), and 4) social impact ($\bar{x}$= 2.98). Farmers' drought risk management practices were categorized into three phase. Before the disaster occurred, the most common practice was monitoring the outbreak of insect pests (94.62%). During the disaster, monitoring water situations from various sources was the most prevalent (98.72%). After the disaster, farmers registered was the most common action (98.97%). Hypothesis testing revealed that farmers with different impact levels had significantly different drought disaster risk management at the 0.05 significance level. Therefore, it is recommended to implement area-specific policies to support farmer, as well as promote drought management skills and awareness of climate change.

Keywords: Drought disaster, Impact of drought, Risk management, Risk perception

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการความเสี่ยงจากภัยแล้งของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ได้กลุ่มตัวอย่าง 390 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.827 เก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ.2567 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรเป็นเพศหญิงมากที่สุด (ร้อยละ 51.54) อายุเฉลี่ย 51.63 ปี

[1]ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

[1]Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

*Corresponding author : agrjnt@ku.ac.th

Agricultural Science and Management J. 9 (3) : 42-52 (2026)

มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 24 ปี แหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการภัยแล้งมาจากผู้นำชุมชน (ร้อยละ 88.21) ส่วนใหญ่มีการรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง มากกว่าร้อยละ 80 ขึ้นไป และได้รับผลกระทบจากภัยแล้งภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.27) ได้แก่ 1) ด้านสิ่งแวดล้อม (ค่าเฉลี่ย 3.52) 2) ด้านการปลูกข้าว (ค่าเฉลี่ย 3.32) 3) ด้านเศรษฐกิจ (ค่าเฉลี่ย 3.24) และ 4) ด้านสังคม (ค่าเฉลี่ย 2.98) การจัดการความเสี่ยงภัยแล้งของเกษตรกร แบ่งเป็น 3 ช่วง ระยะก่อนเกิดภัย เกษตรกรมีการเฝ้าระวังโรคระบาดแมลงศัตรูพืช มากที่สุด (ร้อยละ 94.62) ระหว่างเกิดภัย เกษตรกรมีการติดตามสถานการณ์น้ำจากแหล่งต่างๆ มากที่สุด (ร้อยละ 98.72) และหลังการเกิดภัย เกษตรกรมีการขึ้นทะเบียนเกษตรกร มากที่สุด (ร้อยละ 98.97) ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า เกษตรกรที่มีระดับผลกระทบที่แตกต่างกันมีการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น ควรมีนโยบายช่วยเหลือเกษตรกรให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ รวมถึงส่งเสริมทักษะการจัดการภัยแล้งและการตระหนักรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำสำคัญ: ภัยพิบัติด้านภัยแล้ง, ผลกระทบจากภัยแล้ง, การจัดการความเสี่ยง, การรับรู้ความเสี่ยง

คำนำ

ประเทศไทยมีอาชีพหลัก คือ การทำเกษตรกรรม มีพืชเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ ข้าว อ้อย ยางพารา มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), 2568) ซึ่งข้าวเป็นพืชอาหารหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในตลาดโลก ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ความมั่นคงทางอาหาร และวัฒนธรรม ทั้งนี้ ข้าวของประเทศไทยยังเป็นที่ต้องการของตลาดภายในและตลาดต่างประเทศ โดยมีปริมาณการส่งออกข้าว ในปี พ.ศ. 2566 (เดือนมกราคม ถึงเดือนตุลาคม) จำนวน 6.9 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) ซึ่งสถานการณ์การผลิตข้าวของประเทศไทย ในด้านเศรษฐกิจ ปี พ.ศ.2566 ประเทศไทยมีการส่งออกข้าว ในปริมาณและมูลค่าส่งออกเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศเพิ่มขึ้นจากความกังวลถึงปัญหาภัยแล้งที่ส่งผลกระทบให้ผลผลิตข้าวไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งประเทศอินเดียประกาศระงับการส่งออกข้าวขาวที่ไม่ใช่ข้าวบาสมาติ โดยราคาเฉลี่ยข้าวเปลือกเจ้าหอมมะลิ เฉลี่ย 14,226 บาท/ตัน ส่วนราคาเฉลี่ยของข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 15เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 10,499 บาท/ตัน (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2566)

จังหวัดนครสวรรค์มีการผลิตข้าวมากที่สุดในภาคเหนือ มีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวรวมทั้งสิ้น 2.59 ล้านไร่ มีปริมาณผลผลิตข้าวรวมทั้งสิ้น 1.37 ล้านตัน ซึ่งเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2565 มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวลดลง 0.02 ล้านไร่ ปริมาณผลผลิตข้าวลดลง 0.10 ล้านตัน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีอยู่ในพื้นที่ ซึ่งมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ส่งผลทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่ามาตรฐานและคุณภาพไม่ดี ต้นทุนการผลิตสูง และการใช้สารเคมี อีกทั้งยังพบปัญหาดินเสื่อมโทรม เนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำๆ ไม่มีการพักหน้าดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกเนื่องจากไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำ เกิดภัยแล้งซ้ำซาก (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครสวรรค์, 2565) ซึ่งจังหวัดนครสวรรค์มีพื้นที่เขตชลประทานเพียง 6.05 แสนไร่ คิดเป็นร้อยละ 10 ของพื้นที่ จึงมีข้อจำกัดด้านกายภาพของพื้นที่ โดยการทำการเกษตรจึงต้องพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก โดยในปัจจุบันเกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญที่มีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศของโลก ทำให้เกิดภาวะแห้งแล้ง ขาดแคลนน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตร ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอท่าตะโกได้รับผลกระทบพื้นที่ทำการเกษตรเสียหาย รายได้และผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ (สำนักงานสถิติจังหวัดนครสวรรค์, 2566)

ในพื้นที่อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ กรมทรัพยากรน้ำได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เฝ้าระวังการเสี่ยงขาดแคลนน้ำ โดยการวิเคราะห์สมดุลน้ำรายตำบล (นอกเขตชลประทาน) และจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต พบว่าอำเภอท่าตะโก มีดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) เป็นพื้นที่มีความชื้นต่ำ มีผลกระทบ

ต่อพืช (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2566) เป็นพื้นที่แล้งซ้ำซาก โดยมีระดับความรุนแรงต่อการเกิดภัยแล้งซ้ำซาก ตั้งแต่ 6 ครั้งขึ้นไป ในรอบ 10 ปี ครอบคลุมพื้นที่ 1.22 แสนไร่ และเกิดภัยแล้งซ้ำซาก 4-5 ครั้งในรอบ 10 ปี ครอบคลุมพื้นที่ 2.39 แสนไร่ และไม่เกิน 3 ครั้ง ในรอบ 10 ปี ครอบคลุมพื้นที่ 2.28 หมื่นไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) จากข้อมูลของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดนครสวรรค์ แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ภัยแล้งในพื้นที่อำเภอท่าตะโกว่ามีการเกิดภัยแล้งซ้ำซาก ตามการประกาศเขตให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ โดยในปี พ.ศ.2566 สถานการณ์ภัยแล้งมีความรุนแรง และส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร มีพื้นที่เสียหายทางการเกษตรรวมทั้งสิ้น จำนวน 20,013.50 ไร่ มีครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบ จำนวน 1,184 ครัวเรือน (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2567) อีกทั้ง ในปี พ.ศ. 2565 อำเภอท่าตะโกยังเป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติด้านภัยแล้งมากที่สุดในจังหวัดนครสวรรค์ โดยมีพื้นที่การเกษตรเสียหาย 89,249 ไร่ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครสวรรค์, 2566)

ทั้งนี้ การรับรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับสถานการณ์ภัยแล้งในด้านต่างๆ เช่น สถานการณ์น้ำในพื้นที่ และการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศ จึงมีความสำคัญต่อการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง เนื่องจากการรับรู้ช่วยให้เกษตรกรมีความเข้าใจในสถานการณ์ สามารถเตรียมความพร้อมและบริหารจัดการความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั้งการป้องกันและลดผลกระทบในการปลูกข้าวจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ที่ส่งผลให้ผลผลิตลดลง เกิดโรคระบาดและแมลงศัตรูพืช ดินขาดแคลนน้ำ ทำให้การผสมเกสรของข้าวลดลง รวมถึงการเตรียมความพร้อมทั้งก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัย และหลังเกิดภัย จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การแก้ปัญหาและลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศโลกนั้น อาจเริ่มจากการสร้างการรับรู้ของเกษตรกร เกี่ยวกับความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง เพื่อให้สามารถเตรียมความพร้อมและรับมือจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น งานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาถึงการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในพื้นที่อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการลดผลกระทบจากภัยแล้ง พร้อมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แนวทางในการวางแผนดำเนินการสำหรับมาตรการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยด้านภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม 2) การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง 3) ผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง และ 4) การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรที่ทำการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวและขึ้นทะเบียนเกษตรกรในพื้นที่อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 16,057 ครัวเรือน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566) คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 390 ครัวเรือน ใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยการเทียบสัดส่วนประชากรแต่ละตำบลในพื้นที่อำเภอท่าตะโก ซึ่งมี 10 ตำบล ได้แก่ ดอนคา 66 ครัวเรือน พนมรอก 56 ครัวเรือน สายลำโพง 48 ครัวเรือน วังมหากร 39 ครัวเรือน พนมเศษ 37 ครัวเรือน หัวถนน 32 ครัวเรือน ทำนบ 30 ครัวเรือน หนองหลวง 29 ครัวเรือน วังใหญ่ 28 ครัวเรือนและท่าตะโก 25 ครัวเรือน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ.2567 ใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลโดยผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (Index of item objective congruence : IOC) มีค่าเท่ากับ 0.827 นำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่เกษตรกรตัวอย่าง และนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาช ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของชุดคำถามในแต่ละส่วน ได้ผลค่าความเชื่อมั่น ส่วนที่ 2 เท่ากับ 0.736 และส่วนที่ 3 เท่ากับ 0.960 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับ โดยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ยแล้วจัดลำดับตามเกณฑ์คะแนนน้ำหนักเฉลี่ย ดังนี้ 1.00 – 1.80 เท่ากับ น้อยที่สุด 1.81 – 2.60 เท่ากับ น้อย 2.61 – 3.40 เท่ากับ ปานกลาง 3.41 – 4.20 เท่ากับ มาก และ 4.21 – 5.00 เท่ากับ มากที่สุด และใช้สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ได้แก่ One - Way ANOVA ในการทดสอบสมมติฐานของระดับผลกระทบกับการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคลและสังคมบางประการของเกษตรกร

เกษตรกรเป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.54 อายุเฉลี่ย 51.63 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 44.62 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3 คน โดยอยู่ในช่วง 3 – 4 คน มากที่สุด ร้อยละ 52.31 อาศัยอยู่ในพื้นที่เฉลี่ย 46.10 ปี โดยอาศัยมานานกว่า 21 – 40 ปี มากที่สุด ร้อยละ 38.46 มีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 30.72 ไร่ โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 86.92 มีกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็นของตนเอง เกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำนาเฉลี่ย 24 ปี ซึ่งอยู่ในช่วง 1 – 10 ปี มากที่สุด ร้อยละ 30.51 เป็นสมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ร้อยละ 55.38 ซึ่งมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับภัยแล้งจากผู้นำชุมชนมากที่สุด ร้อยละ 88.21 ในปีการผลิต 2566/2567 ที่ผ่านมา พบว่า เกษตรกรได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 551.79 กิโลกรัมต่อไร่ มีการใช้รถไถ/รถแทรกเตอร์ในการปลูกข้าวมากที่สุดร้อยละ 95.90 เกษตรกรส่วนใหญ่จะผลิตข้าว 1 ครั้งต่อปี ร้อยละ 82.56 และทำประกันภัยข้าวนาปีกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ร้อยละ 55.90 มีการใช้น้ำฝนในการทำนา ร้อยละ 82.31 ปลูกข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มากที่สุด ร้อยละ 79.49 เคยประสบปัญหาภัยพิบัติด้านภัยแล้งในรอบ 10 ปี ร้อยละ 95.38 โดยเกษตรกรในพื้นที่มีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 551.79 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรบางรายประสบกับภัยพิบัติด้านภัยแล้ง จึงส่งผลให้ไม่ได้รับผลผลิต ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ จากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครสวรรค์ (2567) พบว่า ผลผลิตข้าวนาปีของอำเภอท่าตะโกเฉลี่ย 650.24 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตปกติมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า เป็นผลมาจากผลกระทบจากภัยแล้งที่ทำให้ผลผลิตลดลงหรือไม่ได้ผลผลิตเลย ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยรวมลดลง

2. การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

การรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง ประกอบด้วย 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ โอกาสเกิดภัยแล้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้น และสถานการณ์ความรุนแรงของภัยแล้ง (Table 1) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การรับรู้ความเสี่ยงถึงโอกาสเกิดภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 96.92) มีการรับรู้ว่าในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมของทุกปี มักจะประสบกับปัญหาฝนทิ้งช่วง (ปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติ) สะท้อนให้เห็นว่า เกษตรกรมีการรับรู้ที่มาจากประสบการณ์ตรงที่เผชิญด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติด้านการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2567) ที่ระบุว่า จังหวัดนครสวรรค์เผชิญกับปัญหาภัยแล้งระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งส่วนใหญ่มีปัญหาฝนทิ้งช่วง โดยมีปริมาณน้ำฝนในรอบปี พ.ศ. 2566 ปริมาณฝนรวม 613.1 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยโดยปกติ ส่งผลให้เกษตรกรมีประสบการณ์ตรง และเกิดการรับรู้ความเสี่ยงถึงโอกาสเกิดภัยพิบัติด้านภัยแล้งอย่างชัดเจน

2) การรับรู้ความเสี่ยงถึงผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 97.44) มีการรับรู้ว่าภัยแล้งส่งผลกระทบต่อการผลิตข้าว ทั้งด้านปริมาณ คุณภาพและรายได้ที่ลดลง นอกจากนี้ ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคระบาดของแมลงและศัตรูพืช เช่น เพลี้ยไฟและไรแดง เนื่องจากขาดแคลนน้ำในระยะการเจริญเติบโตของข้าว เนื่องจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งสูง ส่งผลให้การผลิตข้าว ขาดแคลนน้ำ ผลผลิตตกต่ำ เกิดโรคระบาดแมลงศัตรูพืช และเกษตรกรบางส่วน

ที่ไม่สามารถรับมือกับผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานข่าวสารเมล็ดพันธุ์ข้าวของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์ (2566) ที่อธิบายไว้ว่า ในช่วงฤดูแล้งสภาวะอากาศร้อน หรือฝนทิ้งช่วงเมื่อข้าวระยะ 10 – 20 วัน มักพบอาการใบข้าวเหี่ยวม้วนเหมือนขาดน้ำ ทำให้ข้าวแห้งตาย และเพลี้ยไฟคือศัตรูข้าวที่มักจะทำลายข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบข้าว

3) การรับรู้ความเสี่ยงถึงสถานการณ์และความรุนแรงของภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 93.59) สังเกตว่าปริมาณน้ำในพื้นที่ลดลงต่อเนื่อง ส่งผลให้การปลูกข้าวประสบปัญหาขาดแคลนน้ำและภาวะอากาศแห้งแล้งเนื่องจากน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งกักเก็บน้ำของเกษตรกรมีปริมาณน้ำลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญฑิตา และคณะ (2560) พบว่า เกษตรกรที่มีการรับรู้ถึงสถานการณ์ภัยแล้ง จะสามารถปรับตัวต่อสถานการณ์ภัยแล้งได้ดี เนื่องจากการรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนรับมือกับสถานการณ์ภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นได้

Table 1 Farmers' perception of drought disaster risk.

(n = 390)

Farmers' perception of drought disaster risk	Farmers' perception (percentage)	
	awareness	unawareness
Perception of the risk of drought occurrence		
1)Did you know that during July and August each year, your area often faces the problem of delayed rainfall (lower than normal precipitation)?	378 (96.92%)	12 (3.08)
2)Do you realize that watershed forests in the area are decreasing, resulting in seasonal rain not falling and causing a lack of water absorption and humidity in the area?	362 (92.82%)	28 (7.18)
Perception of the risk of impacts from drought disaster		
3)Do you realize that drought affects rice production by reducing both the quantity and quality of rice?	380 (97.44%)	10 (2.56)
4)Do you realize that drought increases the cost of growing rice due to water shortages and other impacts?	379 (97.18%)	11 (2.82)
5) Do you know that drought leads to the spread of insects and pest diseases?	380 (97.44%)	10 (2.56)
6) Do you realize that the drought has caused rice farmers to migrate and move elsewhere in search of work?	331 (84.87%)	59 (15.13)
Perception of the risk of the situation and severity of drought disasters		
7) Have you heard from community leaders that the water situation in the area has worsened recently?	365 (93.59%)	25 (6.41)
8) Do you know that in your area, the temperature has risen, and the weather has become hot and dry?	362 (92.82%)	28 (7.18)
9)Do you know that in your agricultural area, there is a problem of water shortage for growing rice, which requires changing rice varieties to match the available water supply?	360 (92.31%)	30 (7.69)

3. ผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

ผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งของเกษตรกรในภาพรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.27) ประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ประเด็น ได้แก่ ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม (ค่าเฉลี่ย 3.52) รองลงมา คือ ผลกระทบทางด้านการปลูกข้าว (ค่าเฉลี่ย 3.32) ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ (ค่าเฉลี่ย 3.24) และผลกระทบทางด้านสังคม (ค่าเฉลี่ย 2.98) ตามลำดับ (Table 2) รายละเอียด ดังนี้

1) ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเรื่องฝุ่นละอองเพิ่มมากขึ้นจากภัยแล้ง อาจเนื่องมาจากดินขาดความชุ่มชื้น ส่งผลให้ฝุ่นละอองปกคลุมในอากาศ กระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงสุขภาพของเกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานข้อมูลของ สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์ (2567) พบว่า คุณภาพอากาศในจังหวัดนครสวรรค์ พบปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน คือ 88 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐาน (50 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) อยู่ในเกณฑ์เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ (สีส้ม)

2) ผลกระทบทางด้านการปลูกข้าว เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบผลผลิตข้าวเสียหาย และคุณภาพลดลงอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ฝนทิ้งช่วงหรือปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปกติ ไม่เพียงพอในการปลูกข้าว ไม่มีระบบชลประทานในพื้นที่ หรือไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำที่เพียงพอต่อการเพาะปลูก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรัฐินาฎ และคณะ (2566) พบว่า เกษตรกรได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในพื้นที่โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนั้น พบกับปัญหาอากาศร้อนจัดและส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวไม่ดีเท่าที่ควร

3) ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบภาวะหนี้สินเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากภัยแล้งส่งผลให้ผลผลิตข้าวเสียหาย ส่งผลให้รายได้จากผลผลิตลดลง และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น อาจเนื่องมาจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการกับภัยแล้งที่เกิดขึ้น เช่น ค่าแรงงาน ค่าน้ำมันในการสูบน้ำจากพื้นที่อื่นเข้ามาใช้ในพื้นที่นาของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญธษิมา (2566) พบว่า เกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากการผลิตในรอบปีลดลง เนื่องจากเกิดภัยแล้งทำให้ผลผลิตชะงักการเจริญเติบโตหรือ ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ จึงส่งผลให้ผลตอบแทนในรูปของตัวเงินที่เกษตรกรได้รับลดน้อยลง

4) ผลกระทบทางด้านสังคม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบการบริหารจัดการน้ำในชุมชน อาจเนื่องมาจากเมื่อเข้าสู่ช่วงแล้ง แหล่งน้ำในชุมชนจะมีปริมาณลดลง และในชุมชนยังขาดการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐกร และคณะ (2561) ที่ได้อภิปรายว่า ปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำ ได้แก่ องค์กรหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำไม่มีประสิทธิภาพในด้านการบริหารจัดการน้ำ จึงเกิดปัญหาด้านการส่งน้ำล่าช้าไม่ทันฤดูกาลเพาะปลูกพืช

Table 2 Impact of drought disasters of farmers.

(n = 390)

Impact of drought disaster on farmers	$\bar{x}$	S.D.	Impact level*
Environmental impacts			
1) The impact of the drought has caused dust to occur in the area.	3.57	0.833	high
2) The impact of the drought has caused natural water sources in the area to become shallow.	3.47	0.906	high
Average	3.52		high
Impact on rice cultivation			
3) The impact of the drought has reduced the quality of rice production.	3.43	1.046	high

Table 2 (continue)

(n = 390)

Impact of drought disaster on farmers	$\bar{x}$	S.D.	Impact level*
4) The impact of the drought has caused a decreased in the quantity of rice production.	3.39	0.999	medium
5) The impact of the drought has affected diseases and pests.	3.28	1.025	medium
6) The impact of the drought has caused rice leaves to dry out, grains are withered, and the rice is damaged.	3.18	1.366	medium
Average	3.32		medium
Economic impact			
7) The impact of the drought has caused to higher production costs.	3.41	0.918	high
8) The impact of the drought has caused to a decrease in agricultural income.	3.31	1.115	medium
9) The impact of the drought has led to problems with indebtedness.	3.44	1.034	high
10) The impact of the drought has forced farmers to find other occupations to generate income instead of farming.	2.79	1.327	medium
Average	3.24		medium
Social impact			
11) The impact of the drought has affected water usage in the communities.	3.45	0.905	high
12) During the drought, family members had to migrate to find work elsewhere.	2.51	1.216	low
Average	2.98		medium

*Remark: 4.21 – 5.00 mean very high, 3.41 – 4.20 mean high, 2.61 – 3.40 mean medium, 1.81 – 2.60 mean low, 1.00 – 1.80 mean very low

4. การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งของเกษตรกร แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย และหลังเกิดภัย โดยผลการศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

1) การจัดการก่อนเกิดภัย

เกษตรกรให้ความสำคัญกับการสำรวจโรคระบาดแมลงศัตรูพืชมากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 94.62 อาจเนื่องมาจากเป็นแนวทางปฏิบัติที่เกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตนเอง โดยโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบ ส่วนใหญ่คือ แมลงในกลุ่มปากดูดต่าง ๆ เช่น เพลี้ยต่างๆ แมลงหวี่ขาว และกลุ่มไรแดง เป็นต้น นอกจากนี้โรคพืชในหน้าแล้งที่ต้องระวัง คือ โรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัสที่มาพร้อมกับแมลงปากดูดเหล่านี้จะเป็นพาหะแพร่กระจายโรค ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตร (2557) ที่อธิบายไว้ว่า เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะทำให้ต้นข้าวมีลักษณะต้นเตี้ย ไม่พุ่งสูงเท่าที่ควร ใบสีเขียวเข้ม แคบและสั้น ใบใหม่จะแตกช้ากว่าปกติไม่สมบูรณ์ ปลายใบบิดเป็นเกลียว

2) การจัดการความเสี่ยงระหว่างเกิดภัย

เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 98.72 มีการติดตามสถานการณ์จากแหล่งต่างๆ เช่น ผู้นำชุมชน สื่อออนไลน์ โทรทัศน์ เป็นต้น อาจเนื่องมาจากเกษตรกรต้องการทราบสถานการณ์และความรุนแรงของภัยที่เกิดขึ้น เพื่อสำรวจความเสียหาย เพื่อหาวิธีการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาต่อไป ซึ่งเป็นแนวทางที่

เกษตรกรใช้เพื่อรับรู้ข้อมูลทันเวลาและปรับตัวตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่ภัยแล้งเกิดขึ้นจริง การติดตามจะช่วยให้เกษตรกรสามารถเตรียมการและตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง จึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนาถนเรศ (2561) พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ใช้วิธีการสังเกตฝนที่ไม่ตกติดต่อกันเป็นเวลานานเพื่อเตรียมตัวเฝ้าระวังการเกิดภัยแล้ง นอกจากนี้มีการติดตามข่าวสารการเตือนภัยจากสื่อมวลชน และวิทยุกระจายเสียงประจำหมู่บ้านผู้นำชุมชน เนื่องจากสามารถเข้าถึงได้ง่าย

3) การจัดการความเสี่ยงหลังการเกิดภัย

เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 98.97 ให้ความสำคัญกับ การขึ้นทะเบียนและปรับปรุงทะเบียนเกษตรกรให้เป็นปัจจุบันที่สุด เพื่อรักษาสิทธิ์ที่ควรจะได้รับเมื่อเกิดภัยพิบัติด้านภัยแล้ง อาจเนื่องมาจากการขอรับความช่วยเหลือเมื่อเกิดภัยแล้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นการขอรับเงินประกันภัยจาก ธ.ก.ส. หรือขอรับความช่วยเหลือจากกรมส่งเสริมการเกษตรนั้น ล้วนเป็นวิธีการบรรเทาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตข้าวของเกษตร

จากผลการวิจัยดังกล่าวจึงมีความสอดคล้องกับแผนการเตรียมรับสถานการณ์การเกษตรในช่วงภัยแล้ง ของศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตรจังหวัดนครสวรรค์ (2566) ซึ่งประกอบด้วย 1) การเฝ้าระวังโรคระบาด และการติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด 2) การแจ้งเตือนภัยแล้งในพื้นที่การเกษตร 3) การปรับปรุงฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรให้เป็นปัจจุบัน 4) ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารให้เกษตรกรทราบ 5) สนับสนุนเครื่องสูบน้ำ 6) การบริหารจัดการน้ำ 7) การสำรวจและประเมินความเสียหายของเกษตรกรที่ประสบภัย และ 8) ให้ดำเนินการช่วยเหลือเกษตรกร

5. ผลการทดสอบสมมติฐานการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับผลกระทบกับการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง

สมมติฐานการวิจัย คือ เกษตรกรที่มีระดับผลกระทบแตกต่างกันมีการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งที่แตกต่างกัน การศึกษาแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรที่มีระดับผลกระทบมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เมื่อทดสอบความแตกต่าง โดยใช้สถิติ One - Way ANOVA

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า p – value มีค่าเท่ากับ 0.025 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานทางเลือก (H1) เกษตรกรที่มีระดับผลกระทบที่แตกต่างกันมีการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (Table 3) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ระดับของผลกระทบที่เกษตรกรได้รับจากภัยแล้งส่งผลต่อพฤติกรรมและแนวทางในการจัดการความเสี่ยง โดยกลุ่มที่ได้รับผลกระทบในระดับสูงมีแนวโน้มที่จะมีมาตรการหรือการปรับตัวที่หลากหลายมากกว่า เนื่องมาจากแรงจูงใจในการลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นซ้ำในอนาคต อาจเป็นผลมาจากการรับรู้จากผลกระทบที่ได้รับจากประสบการณ์ในอดีต จะกระตุ้นให้เกษตรกรมีการปรับตัว และพัฒนาวิธีการรับมือที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญฑิตา และคณะ (2560) พบว่า เกษตรกรที่มีการรับรู้ถึงผลกระทบจากสถานการณ์ภัยแล้ง จะสามารถปรับตัวต่อสถานการณ์ภัยแล้งได้ดี เนื่องจากเกษตรกรที่รับรู้มักสังเกตสิ่งรอบข้าง รับฟังข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนรับมือกับสถานการณ์ภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นได้

Table 3 Hypothesis testing results on the impact level and risk management.

(n = 390)

Source of variation	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Between groups	.259	4	0.065	2.807	0.025
Within groups	8.895	385	0.023		
Total	9.155	389			

*Statistically significant at the 0.05 level

สรุป

วิเกษตรกรกรเป็นเพศหญิงมากที่สุด มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยแรงงาน จบการศึกษาระดับประถมศึกษามากที่สุด มีประสบการณ์ในการทำนาเฉลี่ย 24 ปี พื้นที่ถือครองสำหรับการทำนา ส่วนใหญ่เป็นของตนเอง การทำนาของเกษตรกรจะพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดคือ ขาวดอกมะลิ 105 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งและต้านทานโรคไหม้ที่มักระบาดในช่วงแล้ง การรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับภัยแล้งของเกษตรกรส่วนใหญ่มาจากผู้นำชุมชน ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญในการถ่ายทอดความรู้และแนวทางปฏิบัติด้านการเกษตร เกษตรกรส่วนใหญ่มีการรับรู้ความเสี่ยงถึงโอกาสเกิดภัยพิบัติด้านภัยแล้ง ผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้ง และความเสี่ยงถึงสถานการณ์และความรุนแรงของภัยพิบัติด้านภัยแล้ง โดยภาพรวม เกษตรกรได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม เกษตรกรมักประสบกับฝุ่นละอองที่ปกคลุมในอากาศ ส่งผลในเรื่องสุขภาพของเกษตรกร ด้านการปลูกข้าว เกษตรกรประสบกับผลผลิตที่ลดลง และเสียหายจากการขาดแคลนน้ำและโรคระบาดของแมลงและศัตรูพืช ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรประสบกับภาวะหนี้สินเพิ่มมากขึ้น จากต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น และผลกระทบทางด้านสังคม เกษตรกรประสบกับความขัดแย้งในการใช้น้ำในชุมชน จากการขาดการบริหารจัดการน้ำที่ดีในชุมชน ทั้งนี้ การรับมือกับภัยพิบัติด้านภัยแล้ง เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการความเสี่ยง ในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน โดยก่อนเกิดภัย เกษตรกรให้ความสำคัญกับการเฝ้าระวังโรคระบาดแมลงศัตรูพืชมากที่สุด ระหว่างเกิดภัย มุ่งเน้นการติดตามข้อมูลข่าวสาร สถานการณ์ภัยแล้งจากแหล่งต่างๆ และหลังการเกิดภัย ให้ความสำคัญกับการขึ้นทะเบียนเกษตรกรให้เป็นปัจจุบันมากที่สุด ส่วนสมมติฐานมีการยอมรับสมมติฐานทางเลือก (H1) เกษตรกรที่มีระดับผลกระทบที่แตกต่างกันมีการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้านภัยแล้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ภาครัฐควรมีนโยบายการบริหารจัดการน้ำ และมาตรการช่วยเหลือเกษตรกรให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ และการจัดทำระบบแจ้งเตือนภัยแล้งให้เกษตรกรสามารถเตรียมรับมือได้ล่วงหน้า เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรมีการรับรู้ความเสี่ยงถึงสถานการณ์น้ำในพื้นที่มีปริมาณลดลงในช่วงที่ผ่านมา รับรู้ถึงโอกาสในการเกิดภัยแล้งว่าทุกปีมักจะประสบกับปัญหาฝนทิ้งช่วง และได้รับผลกระทบผลผลิตข้าวได้รับความเสียหายหรือมีคุณภาพลดลง และส่งผลให้เกิดโรคระบาดแมลงและศัตรูพืช

2. สำนักงานเกษตรจังหวัด/อำเภอ ควรมีการประชาสัมพันธ์ สร้างการรับรู้ให้แก่เกษตรกรในเรื่องของสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate change) การเสริมองค์ความรู้ด้านการจัดการและปรับตัวต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรมีการติดตามสถานการณ์ภัยแล้งจากแหล่งต่าง ๆ เป็นแหล่งข้อมูลหลัก

3. ชุมชน ควรให้ความสำคัญในเรื่องของการบริหารจัดการน้ำในชุมชนแบบมีส่วนร่วม เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งในชุมชน เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรได้รับผลกระทบในเรื่องขาดการบริหารจัดการน้ำในชุมชน

เอกสารอ้างอิง

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2567. ประกาศเขตให้ความช่วยเหลือ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://nsn.disaster.go.th/nsw/download?id=9405&page=1&groupid=3781 (3 มีนาคม 2568).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2565. พื้นที่แล้งซ้ำซากภาคเหนือ. สำนักพิมพ์กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพมหานคร. 178 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2566. รายงานทะเบียนเกษตรกร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://farmer.doae.go.th/plants_detail/plants_select/report_select (25 ธันวาคม 2566).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. โรค-แมลงศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://esc.doae.go.th/ (3 มีนาคม 2568).

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2567. รายงานสถานการณ์ภัยพิบัติด้านการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.moac.go.th/warning-files-461191791976 (3 มีนาคม 2568).

กัญธษิมา พิมพ์สุวรรณ. 2566. แนวทางการส่งเสริมการเกษตรเพื่อการปรับตัวของเกษตรกรต่อสถานการณ์ปัญหาภัยแล้งในอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 111 หน้า.

จิรัฐินาฏ ถังเงิน, คนึงรัตน์ คำมณี และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง. 2566. แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้ปลูกพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่จังหวัดนครปฐม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6(2): 135-144.

ฐกร กาญจน์จิรเดช, มยุรี รัตนเสริมพงศ์ และสมบูรณ์ สุขสำราญ. 2561. รูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหาร จัดการน้ำอย่างยั่งยืนของจังหวัดอุทัยธานี ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร 6(2): 537-552.

นาถนเรศ อาคาสุวรรณ. 2561. การศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและแนวทางป้องกันภัยแล้งในพื้นที่คาบสมุทรสทิงพระ. วารสารอินทนิลทักษิณสาร 13(1): 55-80.

เพ็ญฑิตา เอี่ยมชม, เฉลิมพล จตุพร, พัฒนา สุขประเสริฐ และสุวิสา พัฒนเกียรติ. 2560. การปรับตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อสถานการณ์ภัยแล้งในอำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี. วารสารเกษตรพระวรุณ 14(2): 191-198.

ศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตรจังหวัดนครสวรรค์. 2566. การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยด้านการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง ปี 2566/67. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.opsmoac.go.th/nakhonsawan-dwl-files-461991791233 (10 มกราคม 2568).

ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์. 2566. เพลี้ยไฟศัตรูข้าวที่พบในช่วงแล้ง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://newwebs2.ricethailand.go.th/upload/doc/9526/1690184136.pdf (10 มกราคม 2568).

สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์. 2567. ข้อมูลสำคัญจังหวัดนครสวรรค์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://nakhonsawan.go.th/joomla/ (15 มกราคม 2568).

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. 2566. สรุปสถานการณ์เศรษฐกิจการค้าสำคัญ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://tpso.go.th/category/weekly (20 ธันวาคม 2566).

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). 2568. พืชเศรษฐกิจ สินค้าสร้างรายได้ในครัวเรือนและประเทศ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.arda.or.th/detail/6166 (4 เมษายน 2568).

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2566. ความแห้งแล้งในประเทศไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://gistda.or.th/news_view.php?m_id=6893&lang=TH (20 ธันวาคม 2566).

สำนักงานสถิติจังหวัดนครสวรรค์. 2566. รายงานสำรวจสนับสนุนภารกิจภายในจังหวัด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://nksawan.nso.go.th/component/content/category/survey-reports-to-support-missions-within-the-province.html?Itemid=499 (21 ธันวาคม 2566).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. การนำเข้า - ส่งออก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://oae.go.th/home/article/412 (20 ธันวาคม 2566).

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครสวรรค์. 2565. แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าวอย่างยั่งยืน จังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.nakhonsawan.doae.go.th/2016/images/Pongtorn/year2565/RiceStrategyNakhonSawan2566.pdf (4 เมษายน 2568).

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครสวรรค์. 2567. ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดนครสวรรค์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.opsmoac.go.th/nakhonsawan-dwl-files-461091791986 (4 เมษายน 2568).

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครสวรรค์. 2566. ผลการดำเนินงานประจำปี พ.ศ. 2565. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.opsmoac.go.th/nakhonsawan-performance-files-451391791818 (4 เมษายน 2568).

การศึกษาเบื้องต้นวิธีการเตรียมตัวอย่างต่อการเปลี่ยนแปลงของสารแคนนาบินอยด์ในใบกัญชง

Preliminary Research on Sample Preparation Methods for Cannabinoid Content in Hemp Leaf

กฤตพล ลาภสมบุญกมล[1*] ประภัสสร ทิพย์รัตน์[2] และทิพรดา พูลสวัสดิ์[1]

Krittapol Lapsomboonkamol[1*], Prapatsorn Tipparat[2] and Thiprada Poonsawat[1]

Received: April 8, 2025
Revised:May 6, 2025
Accepted: May 16, 2025

Abstract: A significant amount of leaf residue is produced during the commercial production of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). Farmers frequently burn the leaf because it is convenient and inexpensive. Additionally, residual cannabinoids limit their prospective use. This study aimed to investigate the effects of temperature and duration on the changes in cannabinoid content in hemp leaf residue treated with a hot air oven. A factorial experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) at temperatures of 70, 80, 85, 90, 100, and 110°C were applied for durations of 1, 2, 3, 4, 5, and 6 hours. Delta9–tetrahydrocannabinol (Δ9–THC) and Cannabidiol (CBD) content were analyzed using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results showed that both temperature and duration significantly affected cannabinoid levels ($P<0.05$). Treatment at 110°C for 6 hours significantly reduced Δ9–THC content from 0.685% (w/w) to 0.442% (w/w), and Treatment at 90°C for 6 hours significantly increased CBD content from 0.622% (w/w) to 1.156% (w/w)

Keywords: Agricultural residue, Completely Randomized Design, Hemp, Tetrahydrocannabinol

บทคัดย่อ: การปลูกกัญชง (*Cannabis sativa* L.) เป็นการค้ามักมีใบเป็นเศษเหลือทางการเกษตร และเกษตรกรมักกำจัดเศษเหลือโดยการเผา อีกทั้งการนำใบกัญชงไปใช้ประโยชน์ยังมีข้อควรระวังเกี่ยวกับปริมาณสารแคนนาบินอยด์ที่ตกค้าง การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งใบกัญชงต่อปริมาณของสารแคนนาบินอยด์ที่คงเหลือในใบกัญชงด้วยการอบลมร้อน โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ที่อุณหภูมิ 70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส และ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณสาร Delta9–Tetrahydrocannabinol (Δ9–THC) และสาร Cannabidiol (CBD) ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิและเวลาในการอบที่ต่างกันมีผลต่อปริมาณของสารแคนนาบินอยด์ที่แตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยการอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมงสามารถลดปริมาณสาร Δ9–THC ได้ดีที่สุด จาก 0.685 เปอร์เซ็นต์ (w/w) เหลือ 0.442 เปอร์เซ็นต์ (w/w)

[1]ภาควิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมชีวภาพ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

[1]Department of Science and Bioinnovation, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

[2]ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ 191 หมู่ 8 ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180

[2]Regional Medical Sciences Center 1 Chiang Mai, 191 Moo 8, Don Kaeo District, Mae Rim, Chiang Mai 50180

*Corresponding author: krittapol.laps@ku.th

เมื่อเทียบกับชุดควบคุมและการอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมงสามารถทำให้สาร CBD ในใบกัญชงเพิ่มขึ้นมากที่สุด จาก 0.622 เปอร์เซ็นต์ (w/w) เป็น 1.156 เปอร์เซ็นต์ (w/w) เมื่อเทียบกับ control

คำสำคัญ: เศษเหลือทางการเกษตร, Completely Randomized Design, กัญชง, Tetrahydrocannabinol

คำนำ

กัญชง (*Cannabis sativa* L.) เป็นพืชที่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐให้เป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ โดยผลักดันกัญชงสู่เชิงพาณิชย์มากขึ้น เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันจากเมล็ด การผลิตยาจากช่อดอกเพศเมีย และการผลิตเส้นใยจากเปลือกลำต้น (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2566) ซึ่งเส้นใยกัญชงถือเป็นหนึ่งในเส้นใยที่มีคุณภาพและมีความนิยมในอุตสาหกรรมสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Adesina *et al*., 2020) เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อนำลำต้นมาใช้ประโยชน์เป็นเส้นใย แต่กลับพบว่าใบกัญชงมักเหลือทิ้งเป็นจำนวนมากจนอาจกลายเป็นปัญหาเศษเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของเชื้อโรคพืช (Kerdraon *et al*., 2019) เป็นต้น ดังนั้นหลายหน่วยงานจึงมีความพยายามในการศึกษาการนำเศษเหลือใบกัญชงมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น สารสกัดเพื่อดูแลผิว (Žugić *et al*., 2024) หรือเป็นอาหารสัตว์ (Altman *et al*., 2024) เป็นต้น

ใบกัญชงมีสารทุติยภูมิที่สำคัญ เช่น สารกลุ่มแคนนาบินอยด์ (Cannabinoid) ซึ่งพบอยู่ในต่อมขน (White *et al*., 2016; Russo and Marcu, 2017; Radwan *et al*., 2021) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามการใช้ประโยชน์ ได้แก่ 1. Tetrahydrocannabinol (THC) เป็นสารที่มีผลต่อออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท มีลักษณะเป็นสารหนืดไม่ละลายน้ำ มีฤทธิ์ต้านการอักเสบและกระตุ้นความอยากอาหาร แต่ผลข้างเคียงของสารชนิดนี้คือการออกฤทธิ์อาจส่งผลต่อระบบประสาท โดยทำให้เกิดการหลั่งของโดพามีน (Dopamine) เพิ่มขึ้นจนเกิดอาการเคลิ้ม (Euphoria) ได้ และหากรับในปริมาณที่มากเกินไปอาจทำให้เกิดอาการประสาทหลอน (Woranisarakul, 2021; McPartland *et al*., 2015) และ 2. Cannabidiol (CBD) มีคุณสมบัติละลายได้ดีในไขมัน เป็นสารที่ใช้ทางการแพทย์ เนื่องจากไม่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทจึงไม่ส่งผลให้เกิดอาการหลอน และสารชนิดนี้สามารถลดอาการเจ็บปวด ความเครียด และเกิดการผ่อนคลายมากขึ้น (White, 2019; Woranisarakul, 2021) กัญชงแต่ละสายพันธุ์และแต่ละบริเวณจะมีปริมาณสารแคนนาบินอยด์แตกต่างกัน CBD อยู่ในช่วง 2–20 เปอร์เซ็นต์ (w/w) และ THC มีค่า 0.3 เปอร์เซ็นต์ (w/w) หรือต่ำกว่า (Cheng and Kerrigan, 2024) ใบเศษเหลือส่วนใหญ่มักพบว่ามีการทิ้งไว้บริเวณแปลงปลูก ซึ่งพบว่าสารแคนนาบินอยด์ที่คงเหลืออยู่ในใบเศษเหลือสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดรวมถึงกัญชง (Poonsawat *et al*., 2024) อีกทั้งมีข้อกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์กัญชงของไทย กำหนดว่าการจะนำเศษเหลือมาใช้ประโยชน์ ต้องมีปริมาณสาร THC ไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w) (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภทที่ 5 พ.ศ. 2565, 2565) ดังนั้นการนำเศษเหลือทางการเกษตรของกัญชงไปใช้ประโยชน์จึงจำเป็นต้องลดปริมาณสาร THC ลงให้อยู่ภายใต้เกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ซึ่งการใช้ทั้งเป็นองค์ประกอบอาหาร (food) หรือไม่ใช่อาหาร (non–food) ต้องมี THC ต่ำกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w) (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การดำเนินการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีส่วนประกอบสารสกัดจากกัญชาหรือสารสกัดจากกัญชง (hemp) ที่ได้รับการยกเว้นจากการเป็นยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2564, 2564) การจะลดปริมาณสาร THC สามารถทำได้ตั้งแต่การเลือกสายพันธุ์และควบคุมสภาพแวดล้อมโดยพบว่าความเครียดสามารถทำให้กัญชงผลิตสาร THC เพิ่มขึ้นได้ (Pate, 1994) หรือนำผลผลิตที่ได้มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงก็สามารถลดปริมาณสาร THC ลงได้เช่นกัน (García–Valverde *et al*., 2022) นอกจากนี้หากรวบรวมเศษเหลือทางการเกษตรของกัญชงไว้เป็นจำนวนมากอาจทำให้ เกิดความเสียหายจากความชื้นและเชื้อราได้ (Alegbeleye *et al*., 2022) วิธีการอบแห้งด้วยตู้อบ

ลมร้อนเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในการอบตัวอย่างพืชและวัตถุดิบอาหาร เพื่อลดความชื้นป้องกันความเสียหายจากเชื้อจุลินทรีย์ (Chen *et al*., 2020) งานวิจัยนี้จึงสนใจวิธีการอบแห้งมาใช้ในการเตรียมใบกัญชงก่อนนำไปเก็บรวบรวมเพื่อรอการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

สารแคนนาบินอยด์ที่พบในตัวอย่างสดของกัญชงมักอยู่ในรูปของกรด เช่น Tetrahydrocannabinolic acid (THCA) และ Cannabidiolic acid (CBDA) เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้เมื่อโดนความร้อนจะสามารถเกิดกระบวนการ Decarboxylation แล้วเปลี่ยนรูปเป็น Neutral cannabinoid ได้แก่ THC และ CBD จากนั้นสาร THC ยังสามารถเกิดการออกซิไดซ์แล้วเปลี่ยนเป็น Cannabinol (CBN) (Aizpurua-Olaizola *et al*., 2014; Wang *et al*., 2023) ทั้งนี้ยังพบอีกว่า THC จะเริ่มเกิดการสลายตัวที่ 85 องศาเซลเซียส และเริ่มเกิดการเผาไหม้ที่ 157 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณสาร THC ในเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรของใบกัญชงลดลงมากน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่เลือกใช้ (Iffland *et al*., 2016) ซึ่งสอดคล้องหากต้องการที่จะนำใบกัญชงไปใช้ประโยชน์ตามที่กฎหมายกำหนด (THC ต่ำกว่า 0.2% (w/w)) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาผลของอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งต่อปริมาณของสาร Delta9–Tetrahydrocannabinol (Δ9–THC) และปริมาณของสาร CBD ที่คงเหลือในใบกัญชงเศษเหลือ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่าง

นำใบกัญชงเศษเหลือรหัสพันธุ์ 14–2 จากแปลงเกษตรกร ณ อำเภอดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ ผึ่งแห้งในที่ร่ม (ชุดควบคุม) จากนั้นนำใบกัญชงที่ผ่านการผึ่งแห้งแล้วปริมาณ 200 กรัม เข้าอบในตู้อบลมร้อนที่มีการระบายอากาศขนาด 105 ลิตร วางแผนทดลองแบบ Factorial in CRD ปัจจัย A ได้แก่ อุณหภูมิ 70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส และปัจจัย B ได้แก่ ระยะเวลาในการอบ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ วิเคราะห์สถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) ด้วยโปรแกรม R 4.2.1

2. การวิเคราะห์แคนนาบินอยด์

2.1 การเตรียมสารมาตรฐาน

เตรียมความเข้มข้นสารมาตรฐาน แคนนาบินอยด์ 2 ชนิด ได้แก่ Δ9–THC และ CBD โดยใช้วิธีการของ Storm et al. (2019) ที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0, 5.0, 10.0 และ 50.0 ppm เพื่อสร้างกราฟมาตรฐาน (calibration curve) $R^2 \geq 0.999$

2.2 การวิเคราะห์แคนนาบินอยด์

2.2.1 นำใบกัญชงที่อบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิและช่วงเวลาต่างกัน บดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืชแห้งจนตัวอย่างมีขนาดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร จากนั้นนำตัวอย่างพืช 200 มิลลิกรัม สกัดด้วยเมทานอล 20 มิลลิลิตร แล้วนำไปเขย่านาน 10 นาที ใช้ปิเปตดูดสารละลายส่วนใสด้านบนมา 1 มิลลิลิตร นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที แล้วใช้ปิเปตดูดสารละลายส่วนใสด้านบนทั้งหมด กรองด้วย Regenerated Cellulose 4 มิลลิเมตร , 0.45 ไมโครเมตร และดูดสารละลาย 50 ไมโครลิตร ใส่ลงในขวดสีชาที่บรรจุเมทานอล 950 ไมโครลิตร ไว้แล้ว จากนั้นนำตัวอย่างเข้าเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ต่อไป

2.2.2 เดินระบบ HPLC โดยใช้เครื่อง Agilent 1220 Infinity II Gradient System VL คอลัมน์ Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC – C, 3.0 x 50 มิลลิเมตร, 2.7 ไมโครเมตร ใช้ Mobile phase Line A คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์(v/v) กรดฟอร์มิกในน้ำ HPLC และ Line B คือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (v/v) กรดฟอร์มิกในเมทานอล ตั้งค่า Flow rate 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที, Stop time 9.5 นาที, Post run 1.5 นาที, อุณหภูมิคอลัมน์ 50 องศาเซลเซียส isothermal, Injection volume 5.0 ไมโครลิตร, Autosampler temperature แบบ Ambient, Peak width > 0.0063 นาที (80 Hz) และ Variable wavelength detector 230 นาโนเมตร โดยที่เวลา 0, 1.0, 7.0 และ 8.2 นาทีให้ปลดปล่อย Line B 60, 60, 77 และ 95 เปอร์เซ็นต์ (v/v) ตามลำดับ (Storm *et al*., 2019) บันทึกการเกิดขึ้นของยอดกราฟและพื้นที่ใต้กราฟ บันทึกผล และสร้างกราฟหาความสัมพันธ์ของสารแคนนาบินอยด์

ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าใบกัญชงแห้งมีปริมาณ Δ9–THC เริ่มต้น 0.685 เปอร์เซ็นต์ (w/w) และ CBD เริ่มต้น 0.622 เปอร์เซ็นต์(w/w) เมื่อนำตัวอย่างใบแห้งกัญชงไปอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้แก่ 70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส และใช้เวลาอบแตกต่างกัน คือ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง พบว่า การอบที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ สามารถลดปริมาณสารแคนนาบินอยด์ในใบกัญชงลงได้เมื่อเทียบกับปริมาณเริ่มต้น โดยสารแคนนาบินอยด์ทั้ง 2 ชนิดที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปดังนี้

1. Delta9–Tetrahydrocannabinol (Δ9–THC)

เมื่อพิจารณาสาร Δ9–THC จากใบกัญชงที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณ Δ9–THC เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.612, 0.603, 0.597, 0.618, 0.570, 0.530 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ ซึ่งการอบด้วยอุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส สามารถลดปริมาณ Δ9–THC ได้มากที่สุด รองลงมาคือการอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส (Figure 1) และมีความแตกต่างทางสถิติกับอุณหภูมิ 70–90 องศาเซลเซียส และเมื่อพิจารณาระยะเวลาในการอบพบว่าแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่ 1, 2, 3, 4, 5 ถึง 6 ชั่วโมง มีปริมาณ Δ9–THC เฉลี่ยอยู่ที่ 0.613, 0.603, 0.595, 0.588, 0.568, 0.567 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ พบว่า การอบเป็นเวลา 5 และ 6 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณ Δ9–THC ได้มากที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติกับการอบระยะเวลา 1–3 ชั่วโมง โดยผลของการอบทั้ง 2 ช่วงเวลานี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Figure 2)

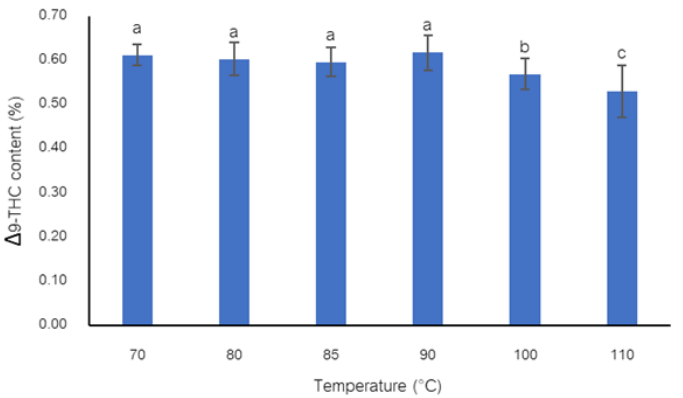


Figure 1 Effect of drying temperature on the average Δ9–THC content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

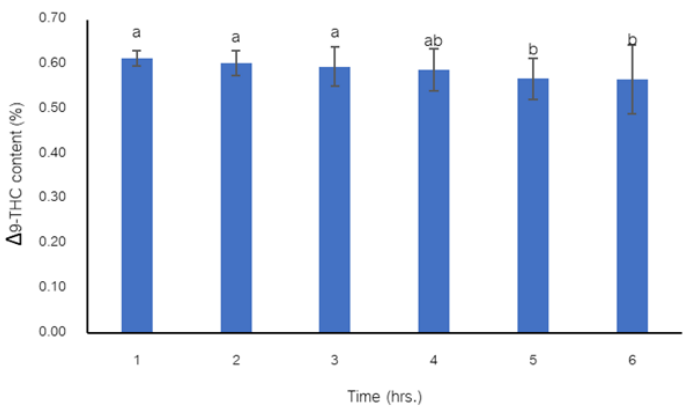


Figure 2 Effect of drying time on the average Δ9–THC content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ของแต่ละช่วงอุณหภูมิในการอบ (70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส) และระยะเวลาที่แตกต่างกัน (1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง) พบว่าการอบที่ 70 องศาเซลเซียส มีปริมาณ Δ9–THC เท่ากับ 0.616, 0.605, 0.645, 0.610, 0.594 และ 0.590 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 80 องศาเซลเซียส มีค่า 0.618, 0.612, 0.619, 0.620, 0.554 และ 0.598 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 85 องศาเซลเซียส มีค่า 0.599, 0.626, 0.597, 0.614, 0.572 และ 0.576 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 90 องศาเซลเซียส มีค่า 0.614, 0.615, 0.595, 0.612, 0.611 และ 0.607 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 100 องศาเซลเซียส มีค่า 0.611, 0.591, 0.562, 0.541, 0.579 และ 0.537 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ และ การอบที่ 110 องศาเซลเซียส มีค่า 0.621, 0.570, 0.530, 0.518, 0.501 และ 0.442 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ โดยพบว่าสามารถลดปริมาณสาร Δ9–THC ลงได้มากที่สุดเมื่ออบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยการอบที่อุณหภูมิเดียวกัน แต่ระยะเวลานานขึ้นมีผลทำให้ Δ9–THC ลดลง เช่นเดียวกับ ระยะเวลาเท่ากันแต่ใช้อุณหภูมิสูงในการอบที่สูงขึ้น (Figure 3)

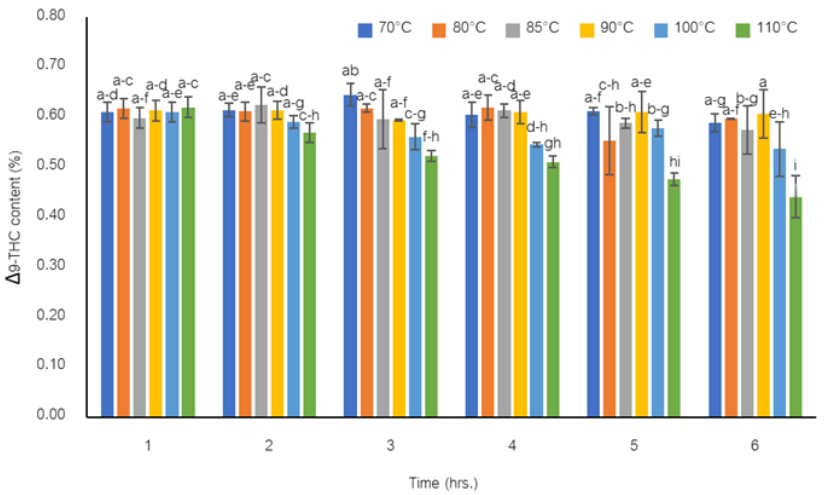


Figure 3 Effect of drying temperature and time on the average Δ–THC content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

2. Cannabidiol (CBD)

ผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิในการอบที่อุณหภูมิ 70, 80, 85, 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณ CBD มีค่า 0.557, 0.570, 0.588, 0.694, 0.637 และ 0.685 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการอบตัวอย่างที่อุณหภูมิ 90 และ 110 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มปริมาณสาร CBD ได้มากที่สุด (Figure 4) ส่วนผลของปัจจัยด้านเวลาในการอบพบว่าแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่ 1–6 ชั่วโมง มีปริมาณ CBD เท่ากับ 0.585, 0.597, 0.634, 0.608, 0.607 และ 0.685 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ โดยการอบตัวอย่างนานเป็นเวลา 6 ชั่วโมง สามารถเพิ่มปริมาณสาร CBD ได้มากที่สุด รองลงมาคือการอบตัวอย่างเป็นเวลา 3, 4 และ 5 ชั่วโมง (Figure 5)

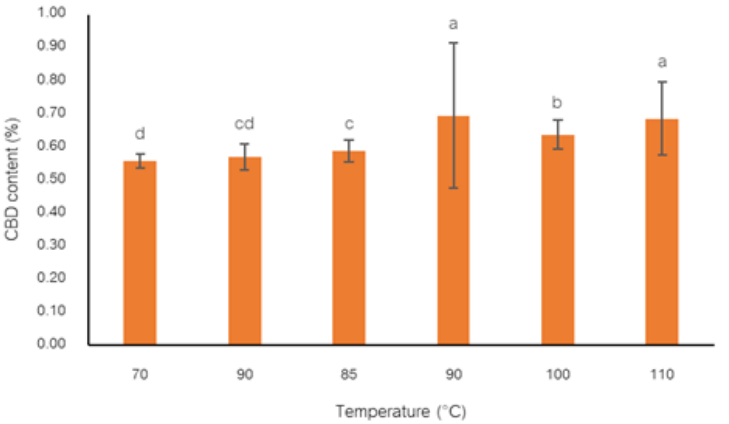


Figure 4 Effect of drying temperature on the average CBD content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

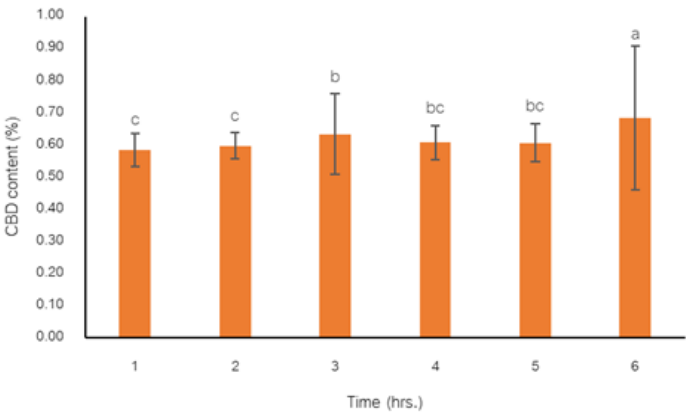


Figure 5 Effect of drying time on the average CBD content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

ปฏิสัมพันธ์ของอุณหภูมิในการอบที่แตกต่างกันกับเวลาที่แตกต่างกันพบว่าการอบที่ 70 องศาเซลเซียส มีปริมาณ CBD เท่ากับ 0.554, 0.561, 0.558, 0.563, 0.556 และ 0.547เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 80 องศาเซลเซียส มีค่า 0.542, 0.553, 0.579, 0.598, 0.552 และ 0.596 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 85 องศาเซลเซียส มีค่า 0.570, 0.598, 0.594, 0.591, 0.587 และ 0.587 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 90 องศาเซลเซียส มีค่า 0.562, 0.614, 0.870, 0.632, 0.634 และ 1.156 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ การอบที่ 100 องศาเซลเซียส มีค่า 0.659, 0.616, 0.637, 0.591, 0.679 และ 0.644 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ และการอบที่ 110 องศาเซลเซียส มีค่า 0.637, 0.658, 0.903, 0.696, 0.637 และ 0.581 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ตามลำดับ พบว่าการอบที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีปริมาณ CBD สูงที่สุด (Figure 6)

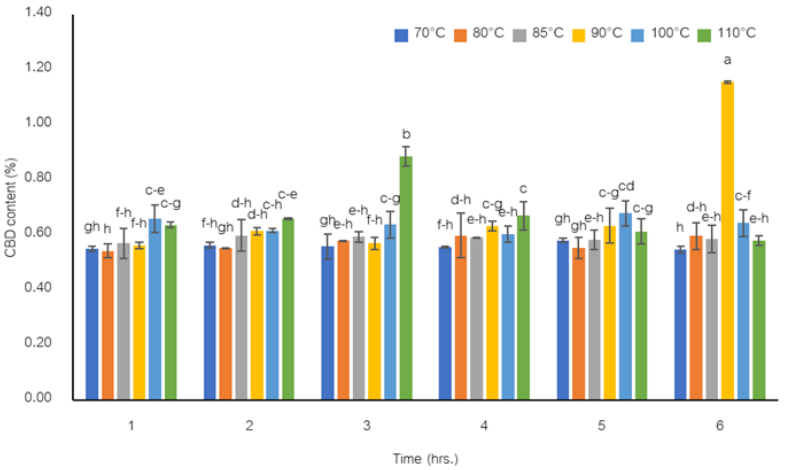


Figure 6 Effect of drying temperature and time on the average CBD content in hemp leaves. Different letters are significantly different (P<0.05) according to DMRT.

วิจารณ์

จากกฎหมายและข้อบังคับในหลายประเทศที่กำหนดให้ชิ้นส่วนกัญชงที่จะนำไปใช้ประโยชน์จะต้องมีปริมาณสาร Δ9–THC ไม่เกิน 0.2–0.3 เปอร์เซ็นต์ (w/w) (García–Valverde *et al*., 2022) ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ โดยสหภาพยุโรปและประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานของปริมาณสาร Δ9–THC ในชิ้นส่วนกัญชงที่จะนำมาใช้ต้องมีไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงพยายามหาแนวทางในการลดปริมาณ Δ9–THC ในชิ้นส่วนกัญชงลง โดยอ้างอิงจากผลการวิจัยก่อนหน้าพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการสลายตัวของปริมาณสาร Δ9–THC (Jaidee *et al*., 2022) โดยสารกลุ่ม THC จะเริ่มสลายตัวที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส และเริ่มเกิดการเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 157 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณสาร THC ในเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรของใบกัญชงลดลง (Iffland *et al*., 2016)

ผลการทดลองสามารถเห็นได้ว่าอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบมีผลต่อการสลายตัวของสาร Δ9–THC เมื่อพิจารณาปัจจัยของอุณหภูมิในการอบพบว่า การอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณสาร Δ9–THC ได้มากที่สุด (0.442 เปอร์เซ็นต์ (w/w)) คิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิที่สูงจะทำให้สารเกิดการสลายตัวของ Δ9–THC ได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ García–Valverde *et al.* (2022) ที่กล่าวว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลโดยตรงทำให้อัตราการสลายตัวของสารแคนาบินอยด์ในกัญชง อาทิ Δ9–THC เพิ่มสูงขึ้นโดยจะเปลี่ยนไปเป็น Cannabinol (CBN) และงานวิจัยของ Jaidee *et al.* (2022) ซึ่งพบว่า อุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลต่อการสลายตัวของปริมาณสาร Δ9–THC เช่นกัน และเมื่อพิจารณาปัจจัยของระยะเวลาในการอบพบว่า การใช้ระยะเวลาในการอบที่เพิ่มมากขึ้นจะมีแนวโน้มที่สาร Δ9–THC จะลดต่ำลง จึงเป็นไปได้ว่าหากเพิ่มระยะเวลาการอบให้นานขึ้น จะสามารถทำให้ปริมาณสาร THC ลดลงจนอยู่ในขอบข่ายของกฎหมายกำหนดได้ (0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w)) โดยมีงานวิจัยที่พบว่าปัจจัยด้านเวลาที่ใช้มีผลทำให้ปริมาณ THC และ สารเทอร์ปีนซึ่งเป็นสารทุติยภูมิที่พบมากในกัญชงลดลงได้เช่นกัน (Chen *et al*., 2021) นอกจากนี้การให้ความร้อนที่สูงอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจะทำให้สารฟีนอลิกบางชนิดเกิดการสลายตัวได้อีกด้วย (Turturică *et al*., 2016)

ในกรณีของสาร CBD ในเศษวัสดุเหลือทิ้งใบกัญชง พบว่าอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบ

ใบกัญชงที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง จะมีปริมาณสาร CBD เพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวว่าสารแคนนาบินอยด์ที่พบในตัวอย่างสดของกัญชงมักอยู่ในรูปของกรด Cannabidiolic acid (CBDA) ซึ่งสารนี้เมื่อได้รับความร้อนจะสามารถเกิดกระบวนการ Decarboxylation และมีการเปลี่ยนรูปเป็น Neutral cannabinoid โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะส่งผลให้ CBDA สลายตัวมากขึ้นและเปลี่ยนรูปเป็น CBD มากขึ้น (Chen *et al*., 2021; Knezevic *et al*., 2021) จากการศึกษาพบว่า THC ลดลง แต่ยังมากกว่าค่าที่กฎหมายกำหนดและ CBD เพิ่มขึ้น คาดว่าจะเป็นประโยชน์เพราะเป็นสารที่ใช้ในทางการแพทย์ ช่วยลดความเครียด และไม่ก่อให้เกิดอาการหลอนประสาท เป็นต้น (Woranisarakul, 2021)

สรุป

จากผลการวิจัยพบว่าเมื่อนำใบกัญชงแห้งอบที่อุณหภูมิ 110องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณสาร Δ9–THC มากที่สุดและอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมงสามารถทำให้มีปริมาณสาร CBD มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัย เนื่องจากค่า THC ที่ได้ยังเกินค่าที่กฎหมายกำหนด (0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w)) จึงคาดว่าหากใช้ระยะเวลาในการอบที่ 110องศาเซลเซียส และเพิ่มระยะเวลาในการอบให้นานขึ้น จะสามารถลดปริมาณสาร THC ให้อยู่ในขอบข่ายของกฎหมายกำหนดได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์สหณัฐ เพชรศรี และคณาจารย์ทุกท่านตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ สาขาพฤกษนวัตกรรม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมชีวภาพ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านจนกระทั่งทุกอย่างสำเร็จลุล่วงทุกประการ และ งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ รหัสทุน N25A650151

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. 2564.เรื่อง มาตรฐานการให้บริการของสถานพยาบาลโดยใช้ระบบบริการการแพทย์ทางไกล พ.ศ. 2564 ราชกิจจานุเบกษา 138 (ตอนพิเศษ 172 ง): 8.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. 2565. เรื่อง ระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 พ.ศ. 2565 ราชกิจจานุเบกษา 139 (ตอนพิเศษ 35 ง): 8.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2566. แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมพืชกัญชงสู่เชิงพาณิชย์ (พ.ศ.2566– 2570). (ระบบออนไลน์), แหล่งข้อมูล: http://bioie.oie.go.th/oieqrcode/uploadFile/oie736117653_2029136235.pdf (4 เมษายน 2568).

Adesina, I., A. Bhowmik, H. Sharma and A. Shahbazi. 2020. A review on the current state of knowledge of growing conditions, agronomic soil health practices and utilities of hemp in the United States. Agriculture 10(4): 129.

Aizpurua-Olaizola, O., J. Omar, P. Navarro, M. Olivares, N. Etxebarria and A. Usobiaga. 2014. Identification and quantification of cannabinoids in *Cannabis sativa* L. plants by high performance liquid chromatography-mass spectrometry. Analytical and Bioanalytical Chemistry 406(29): 7549-7560.

Alegbeleye, O., O.A. Odeyemi, M. Strateva and D. Stratev. 2022. Microbial spoilage of vegetables, fruits and cereals. Applied Food Research 2(1): 100122.

Altman, A., C. Kent-Dennis, J. Klotz, K. McLeod, E. Vanzant and D. Harmon. 2024.

Utilizing industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products in livestock rations. Animal Feed Science and Technology 307: 115850.

Chen, C., C. Venkitasamy, W. Zhang, L. Deng, X. Meng and Z. Pan. 2020. Effect of step-down temperature drying on energy consumption and product quality of walnuts. Journal of Food Engineering 285: 110105.

Chen, C., I. Wongso, D. Putnam, R. Khir and Z. Pan. 2021. Effect of hot air and infrared drying on the retention of cannabidiol and terpenes in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). Industrial Crops and Products 172: 114051.

Cheng, Y.C. and S. Kerrigan. 2024. Differentiation of hemp from marijuana using a qualitative decision-point assay. Forensic Chemistry 37: 100541.

García-Valverde, M.T., C. Sánchez-Carnerero Callado, M.C. Díaz-Liñán, V. Sánchez de Medina, J. Hidalgo-García, X. Nadal, L. Hanuš and C. Ferreiro-Vera. 2022. Effect of temperature in the degradation of cannabinoids: From a brief residence in the gas chromatography inlet port to a longer period in thermal treatments. Frontiers in Chemistry 10: 1038729.

Iffland, K., M. Carus and F. Grotenhermen. 2016. Decarboxylation of Tetrahydrocannabinolic acid (THCA) to active THC. (Online): Available Source: https://eiha.org/media/2014/08/16-10-25-Decarboxylation-of-THCA-to-active-THC.pdf (April 4, 2025).

Jaidee, W., I. Siridechakorn, S. Nessopa, V. Wisuitiprot, N. Chaiwangrach, K. Ingkaninan and N. Waranuch. 2022. Kinetics of CBD, Δ9-THC degradation and cannabinol formation in cannabis resin at various temperature and pH conditions. Cannabis and Cannabinoid Research 7(4): 537-547

Kerdraon, L., V. Laval and F. Suffert. 2019. Micro biomes and pathogen survival in crop residues, an ecotone between plant and soil. Phytobiomes Journal 3(4): 246-255.

Knezevic, F., A. Nikolai, R. Marchart, S. Sosa, A. Tubaro and J. Novak. 2021. Residues of herbal hemp leaf teas – How much of the cannabinoids remain? Food Control 127: 101846.

McPartland, J.M., M. Duncan, V. Di Marzo and R.G. Pertwee. 2015. Are cannabidiol and Δ(9) -tetrahydrocannabivarin negative modulators of the endocannabinoid system? A systematic review. BritishJournal of Pharmacology 173(3): 737-753.

Poonsawat, T., N. Srilasak and I. Koodkaew. 2024. Allelopathic characterization and allelochemicals identification of hemp (*Cannabis sativa* L.) leaf residue. Industrial Crops and Products 222: 120003.

Radwan, M.M., S. Chandra, S. Gul and M.A. Elsohly. 2021. Cannabinoids, phenolics, terpenes and alkaloids of cannabis. Molecules 26(9): 2774.

Russo, E. B. and J. Marcu. 2017. Cannabis pharmacology: the usual suspects and a few promising leads. Advances in Pharmacology 80: 67-134.

Storm, C., M. Zumwalt and A. Macherone. 2019. A dedicated cannabinoid potency testing in cannabis or hemp products

using the agilent 1220 infinity II LC system. (Online): Available Source: https://www.agilent.com/cs/library/applications/application-dedicated-cannabinoid-potency-testing-5991-9285-en-us-agilent.pdf (April 4, 2025).

Turturică, M., N. Stănciuc, G. Bahrim and G. Râpeanu. 2016. Effect of thermal treatment on phenolic compounds from plum (Prunus domestica) extracts–A kinetic study. Journal of Food Engineering 171: 200-207.

Wang, T., N. Wang, M. Wang, L. Wang, Y. Shi, J. Du and D. Yu. 2023. Theoretical exploration and experimental regulation of the degradation of Δ9-tetrahydrocannabinol in hemp seed oil by density functional theory. Food Research International 170: 112996.

White, K.H., D. Vergara, K.G. Keepers and N.C. Kane. 2016. The complete mitochondrial genome for Cannabis sativa. Mitochondrial DNA Part B 1(1): 715-716.

Woranisarakul, K. 2021. Pharmacology of Cannabinoids. Journal of Thai Stroke Society 20(3): 37-53.

Žugić, A., M. Martinović, V. Tadić, M. Rajković, G. Racić, I. Nešić and A. Koren. 2024. Comprehensive Insight into Cutaneous Application of Hemp. Pharmaceutics 16(6): 748.

ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกร: ชุมชนสะลวง – ขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

The Diversity and Farmers' Utilization of Traditional Medicinal Plants in Agriculture: Saluang - Keelek Community, Mae Rim District, Chiang Mai Province

สามารถ ใจเตี้ย[1*] สิวลี รัตนปัญญา[1] ฐาปกรณ์ ไตรยะวิภาค[1] และไพรชา สุทนต์[1]

Samart Jaitae[1*], Siwalee Rattanapunya[1], Thapakorn Traiyawipak[1] and Priracha Suthon[1]

Received: March 24, 2025
Revised: May 16, 2025
Accepted: May 22, 2025

Abstract: This mixed-methods study aimed to 1) the traditional medicinal plants diversity surveys and utilization in agriculture, 2) investigate farmers' utilization of traditional medicinal plants in agriculture, and 3) synthetic of the guidelines for promoting traditional medicinal plants in agriculture through community participation. The sample consisted of 341 households and 14 key informants from the Saluang-Keelek community in Mae Rim district, Chiang Mai province. Data were collected using questionnaires and focus groups discussion. The data were analyzed using descriptive statistics, Pearson's correlation coefficient, and content analysis. The findings revealed that 17 species of traditional medicinal plants were used in agriculture. Farmers' utilization of traditional medicinal plants in agriculture was low ($\bar{x}$ = 1.33). The factors influencing the utilization were age (r = -0.183, p = 0.001) and the debt burden of farmers' households (r = 0.173, p = 0.001), both of which were significantly associated with the use of traditional medicinal plants in agriculture. Therefore, the utilization of traditional medicinal plants in agriculture should be promoted within communities by integrating activities such as conducting surveys and developing a community-based database of indigenous agricultural herbs. This effort should also include educational initiatives to promote accurate knowledge of herbal plant usage in agriculture, encouraging the use of herbal plants in safe crop production, and supporting research and academic service activities.

Keywords: Agriculture, Biodiversity, Traditional medicinal plants

บทคัดย่อ: การศึกษาแบบผสมผสานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจความหลากหลายและการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านที่นำไปใช้ด้านการเกษตร 2) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกร และ 3) สังเคราะห์ข้อเสนอการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในชุมชนสะลวง – ขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 341 ครัวเรือน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 14 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า ในชุมชนมีพืชสมุนไพรที่ใช้ด้านการเกษตร จำนวน 17 ชนิด ทั้งนี้เกษตรกรมี

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50180

[1]Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50180

*Corresponding author: Samart_jai@cmru.ac.th

การใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรโดยรวมเฉลี่ยระดับน้อย ($\bar{x}$ = 1.33) โดยมีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร ได้แก่ อายุ (r= - .183 p = 0.001) และภาระหนี้สินของครัวเรือน (r = .173 p = 0.001) ดังนั้นควรส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชน โดยการบูรณาการกิจกรรมการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชน การส่งเสริมกิจกรรมความรู้ในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการเกษตรที่ถูกต้อง การส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรในการผลิตพืชปลอดภัย และการดำเนินการวิจัยและบริการวิชาการ

คำสำคัญ: การเกษตร, ความหลากหลายทางชีวภาพ, พืชสมุนไพรพื้นบ้าน

คำนำ

การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านเป็นองค์ความรู้ที่ถูกส่งผ่านจากคนรุ่นก่อนสู่คนรุ่นปัจจุบันภายใต้การเรียนรู้ทั้งส่วนบุคคลและชุมชน ภูมิปัญญานี้ยังสะท้อนความเป็นอัตลักษณ์ของชุมชนภายใต้ปัจจัยเงื่อนไขความอุดมสมบูรณ์ของฐานทรัพยากรธรรมชาติที่ในปัจจุบันกำลังเผชิญการคุกคามจากการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ภูมิปัญญาสมุนไพรพื้นบ้านยังได้สะท้อนทางเลือกการสร้างเสริมสุขภาพของประชาชนทั้งความมั่นคงด้านอาหารและการเกษตรปลอดภัยบนฐานภูมิปัญญาแต่ละท้องถิ่นภายใต้สถานการณ์ปัจจัยกำหนดสุขภาพที่หลากหลายและซับซ้อน (สามารถ, 2567) รวมถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ยังเชื่อมโยงกับแนวคิดพฤกษศาสตร์พื้นบ้านที่อธิบายการใช้ประโยชน์พืชพรรณที่สัมพันธ์กับภูมิปัญญาของแต่ละชาติพันธ์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันภายใต้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่หลากหลายในแต่ละพื้นที่ดังเช่นในชุมชนทางตอนใต้ของเมืองกาลิมันตัน (Kalimantan) ประเทศอินโดนีเซียที่พบพืชสมุนไพรพื้นบ้าน จำนวน 37 ชนิดที่ประชาชนมีการใช้ประโยชน์ โดยใช้เพื่อการรักษาโรค 28 ชนิด ทั้งนี้จะใช้ส่วนใบมาต้มนำน้ำไปดื่ม (Nugroho *et al*., 2021) แต่ด้วยสถานการณ์ปัจจุบันที่กระแสการพัฒนาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ส่งผลให้การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรพื้นบ้านถูกลดความสำคัญลง อย่างไรก็ตามพืชสมุนไพรพื้นบ้านยังมีความสำคัญต่อการสร้างเสริมสุขภาพของประชาชนโดยเฉพาะกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาและด้อยพัฒนา (Cheraghi *et al*., 2016) ในส่วนของการใช้สมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรจะมุ่งเน้นผลลัพธ์ของการใช้เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชซึ่งแมลงเหล่านี้ จะส่งผลต่อความเสียหายของผลผลิตพืชและยังเป็นพาหะนำเชื้อโรคพืชมาแพร่ระบาดในแปลงปลูกโดยในแต่ละรอบการผลิตสร้างความเสียหายให้กับเกษตรกรจำนวนมาก (Degu *et al*., 2020) การใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านยังเป็นการลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอันเป็นแนวทางในการผลิตอาหารที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับการบริโภค ซึ่งในปัจจุบันมีการวิจัยและส่งเสริมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง ดังเช่น รายงานการศึกษาในประเทศเอธิโอเปียที่พบพืชสมุนไพรพื้นบ้านจำนวน 83 สายพันธุ์ มีศักยภาพในการเป็นสารป้องกันกำจัดแมลง (นันทณา และคณะ, 2562) ในประเทศไทยมีรายงานการศึกษาพบว่ามีการใช้ประโยชน์สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ดังเช่น สะเดา ว่านน้ำ ขมิ้นชัน บอระเพ็ด กลอย ผักโขม เถาวัลย์เปรียง (เครือตาปลา/เครือไหล) สาบเสือ มะคำดีควาย (ส้มป่อยเทศ/มะขัก) หญ้างวงช้าง หญ้าน้ำนมราชสีห์ รางแดงหางไหลแดง หนอนตายยาก (โป่งมดง่าม) ทั้งนี้มีรายงานการศึกษาสารสกัดจากสักมเหลักข์ที่สกัดด้วยเมทานอลมีประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินของตัวอ่อนหนอนใยผักได้มากกว่าร้อยละ 60 (จรงค์ศักดิ์, 2560) เช่นเดียวกับประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดา อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สารสกัดหางไหล อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์และสารสกัดหางไหลพ่นสลับสารสกัดสะเดา อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักในคะน้าได้ดี (วิจิตรา, 2564) ทั้งนี้เกษตรกรในหลายพื้นที่มีการพัฒนา วิธีการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านตาม

การรับรู้จากการอบรมจากหน่วยงานราชการและการเรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ ซึ่งวิธีการหมักพืชสมุนไพรพื้นบ้านให้เป็นน้ำหมักสมุนไพรแล้วนำไปฉีดพ่นต้นพืชที่ปลูกเป็นที่วิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ (สามารถ, 2567) อย่างไรก็ตามการใช้พืชสมุนไพรด้านการเกษตรยังไม่เป็นที่ยอมรับและยังไม่มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายมากนักเมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีการเกษตร ซึ่งต้องสร้างความเชื่อมั่นและสร้างแนวคิดการผลิตอาหารปลอดภัย (ณัฐวุฒิ และจักรพันธ์, 2565)

ในส่วนชุมชนสะลวง – ขี้เหล็กมีพื้นที่การเกษตรที่ยังคงมีการใช้เพื่อการปลูกพืชไร่และพืชสวนตลอดปีเนื่องจากเป็นพื้นที่เขตชลประทานซึ่งการทำการเกษตรแบบเข้มข้นนี้ส่งผลให้การปลูกพืชไร่โดยเฉพาะข้าวและพืชผักอายุสั้นยังต้องพึ่งพาสารเคมีทั้งสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชและสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชมากขึ้น ปรากฏการณ์นี้ยังส่งผลต่อกระบวนการจัดการปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะดินและแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารเคมีการเกษตร นอกจากนี้ยังพบการระบาดของศัตรูพืชทั้งหอยทากและเพลี้ยกระโดดเข้าทำลายพืชผักรุนแรงซึ่งการใช้สารชีวภาพไม่สามารถป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ได้ทำให้ต้องใช้สารเคมีจำนวนมาก ในส่วนของเกษตรกรการได้รับข้อมูลข่าวสารยังไม่เพียงพอทำให้ขาดความรู้ในการผลิตพืชปลอดภัยรวมถึงดินในพื้นที่ไม่อุดมสมบูรณ์เหมือนในอดีต (สามารถ, 2556) แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ยังคงมีการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านในการเกษตรโดยบางส่วนมีการนำมาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพที่นำไปใช้ในการปลูกข้าวและไม้ผลบางชนิด รวมถึงนำไปผสมในอาหารสุกร (อัจฉริยา, 2550) จะเห็นได้ว่าปัญหาการใช้สารเคมีการเกษตรในพื้นที่ชุมชนสะลวง – ขี้เหล็กมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในส่วนของการแก้ไขปัญหามีกลไกของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารชีวภาพทดแทนสารเคมีการเกษตร และยังมีเกษตรกรบางส่วนพยายามนำพืชสมุนไพรพื้นบ้านมาเป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรตามแนวทางเกษตรอินทรีย์แต่อาจจะยังไม่สามารถลดการใช้สารเคมีในการทำการเกษตรได้มากนัก ดังนั้นการศึกษานี้จึงดำเนินการสำรวจความหลากหลายของพืชสมุนไพรที่ใช้ด้านการเกษตร การใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกร และสังเคราะห์ข้อเสนอการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจนำไปพัฒนากิจกรรมการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบผสานวิธี (mixed methods) โดยใช้กระบวนเก็บข้อมูลแบบผสมผสานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 การสำรวจความหลากหลายของพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร ใช้การศึกษาเชิงสำรวจชนิดการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross sectional survey) ตามขั้นตอน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในชุมชนสะลวง – ขี้เหล็ก จำนวน 2,985 ครัวเรือน คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Daniel (2010) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 341 ครัวเรือน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอนเพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างในระดับหมู่บ้านโดยการจับฉลากแบบไม่กลับคืน การคัดเลือกตัวแทนครัวเรือนเกษตรกรแต่ละหมู่บ้านมาศึกษาใช้ตารางสุ่มตามสัดส่วนของจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้าน โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า ประกอบด้วย ตัวแทนครัวเรือนเกษตรกรที่มีอายุ 18 ปี ขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง สามารถสื่อสารและเข้าใจภาษาไทย ยินดีเข้าร่วมในการศึกษา และอาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษาไม่น้อยกว่า 6 เดือน ก่อนการเก็บข้อมูล ส่วนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัยประกอบด้วย 1) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัยในช่วงเวลาที่กำหนด และ 2) กลุ่มตัวอย่างที่ตอบข้อคำถามไม่ครบทุกข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบถาม ทั้งปลายปิดและปลายเปิด ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ความหลากหลายของชนิดพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรที่ปลูกในครัวเรือนและพื้นที่การเกษตร และการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร ครอบคลุมประเด็นการไล่แมลงศัตรูพืช การป้องกันโรคพืชและการดูแลสัตว์เลี้ยง จำนวน 21 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ แบบสอบถามแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1 - 3 คะแนน แปลผลค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.66 การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรน้อย ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.67 - 2.32 การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรปานกลาง และค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.33 – 3.00 การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรมาก (Anderson and Gerbing, 1988) ทั้งนี้แบบสอบถามส่วนนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.76 (Cronbach, 1990)

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษานี้ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นผู้ช่วยนักวิจัย โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงรายละเอียดของข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยหัวหน้าคณะผู้วิจัย เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลไปในทางเดียวกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล 1) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร และการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร วิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร วิเคราะห์ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โดยตัวแปรต้นประกอบด้วย อายุ ผลผลิตการเกษตรในรอบปีการผลิตที่ผ่านมา รายได้ครอบครัวเต่อปี ภาระหนี้สินของครัวเรือน ประสบการณ์การทำการเกษตร เฉลี่ย และการได้รับการสนับสนุนจากสังคมและข้อมูลข่าวสาร 3) ข้อมูลความหลากหลายของชนิดพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรที่ปลูกในครัวเรือนและพื้นที่การเกษตร วิเคราะห์โดยการนำข้อมูลมาจัดกลุ่ม และจำแนกตามการใช้ประโยชน์

ระยะที่ 2 การสังเคราะห์ข้อเสนอการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม ใช้การสนทนากลุ่ม ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกแบบเจาะจงจากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านในชุมชนสะลวง - ขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 14 คน ประกอบด้วย ตัวแทนเกษตรกร จำนวน 11 คน ตัวแทนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 2 คน และตัวแทนนักวิชาการ จำนวน 1 คน

ขั้นตอนการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วยการนำเสนอผลการศึกษาจากระยะที่ 1 และร่วมกันสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชนตามประเด็นความหลากหลายและการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้าน (ต้นน้ำ) ความรู้เกี่ยวกับพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร (กลางน้ำ) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร (ปลายน้ำ) และแนวทางการสนับสนุน

เครื่องมือการวิจัย เป็นแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม

การรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจดบันทึกและการบันทึกเสียง โดย ผู้วิจัย และผู้ช่วยนักวิจัยในพื้นที่ (นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ชั้นปีที่ 4)

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์แบบอุปนัย (analytic induction) โดยการตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลจากปรากฏการณ์ในพื้นที่ศึกษา (Miles and Huberman, 1994)

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ตามเลขรับรองที่ IRBCMRU 2023/245.30.06 เมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2566

ผลการทดลอง

1. การสำรวจความหลากหลายของพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในพื้นที่ครัวเรือนและพื้นที่การเกษตร

พบชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรพื้นบ้าน จำนวน 14 ชนิด ประกอบด้วย กลุ่มพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้ไล่แมลงศัตรูพืช จำนวน 8 ชนิด เมล็ดสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis V aleton*.) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle) หนอนตายหยาก (โป้งมดง่าม) (*Stemona tuberosa* Lour.) หางไหล (ไหลน้ำ) (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) หญ้างวงช้าง (*Heliotropium indicum* L.) หญ้าน้ำนมราชสีห์ (หญ้าน้ำหมึก) (*Euphorbia Hirta* L.) มะคำดีควาย (มะซัก) (*Sapindus rarak* DC.) และสาบเสือ (หญ้าวางวาย) (*Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson.) พืชสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้ป้องกันโรคพืช จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ สาบแร้งสาบกา (หญ้าสาบแร้ง) (*Ageratum conyzoides* L.) และพญาไร้ใบ (เคี๊ยะเทียน) (*Euphorbia tirucalli* L.) และพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้ในการดูแลสัตว์เลี้ยง จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall.ex Nees) มะเกลือ (*Diospyros mollis* Griff.) ลูกใต้ใบ (มะขามป้อมดิน) (*Phyllanthus amarus* Schum & Thonn.) และเครือเขาดิน (Argyreia thorelii Gagnep.)

2. การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตร

2.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 53.70 อายุเฉลี่ย 62.74 ระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 79.20 ในปัจจุบันเกษตรกรปลูกพืชไร่เป็นพืชหลัก ร้อยละ 65.70 ในรอบปีการผลิตที่ผ่านมาได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,686.51 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อปี 82,434.90 บาท ในรอบการผลิตที่ผ่านมาเกษตรกรมีภาระหนี้สินของครัวเรือนเฉลี่ย 26,225.81 บาท ประสบการณ์การทำการเกษตรเฉลี่ย 31.51 ปี ระยะเวลาที่เกษตรกรอาศัยอยู่ในชุมชนเฉลี่ย 57.88 ปี และการได้รับการสนับสนุนจากสังคมและข้อมูลข่าวสาร เฉลี่ย 1.26 ครั้ง

2.2 การใช้สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตร พบว่า เกษตรกรมีการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตรโดยรวมเฉลี่ยระดับน้อย ($\bar{x}$ = 1.33) โดยเกษตรกรใช้เพื่อการป้องกันโรคพืช ด้านการดูแลสัตว์เลี้ยงและด้านการไล่แมลงศัตรูพืชระดับน้อย ($\bar{x}$ = 1.45 1.30 และ 1.24 ตามลำดับ) (Table 1)

Table 1 Farmers' utilization of traditional medicinal plants in agriculture.

(n = 341)

Utilization	$\bar{x}$	S.D.	Level of utilization
Pest control	1.24	0.34	low
Plant disease prevention	1.45	0.65	low
Pet care	1.30	0.51	low
	1.33	**0.46**	**low**

ทั้งนี้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกร พบว่า มีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรของเกษตรกรที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้แก่ อายุของเกษตรกรมีความสัมพันธ์เชิงลบระดับน้อย (r = - .183, p – value = 0.001) หมายความว่า เกษตรกรที่มีอายุเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรลดลง และปัจจัยภาระหนี้สินของครัวเรือนมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับน้อย (r = 173, p – value = 0.001) หมายความว่า เกษตรกรที่มีภาระหนี้สินของครัวเรือนเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น (Table 2)

Table 2 Factors related to using traditional medicinal plants to agriculture.

(n = 341)

Variables	r	p - value *
Age (year)	-.183	0.001*
Average yields (Kg / Rai)	.062	0.253
Household income (bath)	-.055	0.310
Debt burden of farmers' households (bath)	.173	0.001*
Experience of farmer to work with agriculture (year)	-.072	0.186
Social support and information	-.084	0.121

*significant level of 0.01

3. ข้อเสนอการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตรบนฐานการมีส่วนร่วมของตัวแทนเกษตรกร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งข้อเสนอเหล่านี้เป็นความเชื่อมโยงของกระบวนการการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านที่มีอยู่ในชุมชน การใช้ และการสนับสนุนจากภายนอก สรุปได้ ดังนี้

ต้นน้ำ: หน่วยงานทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยบริการสุขภาพ และสถาบันการอุดมศึกษาในพื้นที่ควรบูรณาการกิจกรรมการสำรวจชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรพื้นบ้านมีศักยภาพในการใช้ด้านการเกษตร ทั้งนี้ควรจัดทำฐานข้อมูลในชุมชนเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งนี้ฐานข้อมูลเหล่านี้ผู้สนใจต้องสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย

กลางน้ำ: ควรส่งเสริมให้เกษตรกรในฐานะผู้ใช้มีความรู้ที่ถูกต้อง เช่น ชนิดพืชสมุนไพร สารสำคัญที่พบในสมุนไพรแต่ละชนิด วิธีการสกัดสารสำคัญ วิธีการใช้ที่ถูกต้อง ทั้งนี้ควรพัฒนากิจกรรมที่เกี่ยวข้องโดยประสานขอความอนุเคราะห์จากสถาบันการอุดมศึกษาในพื้นที่ และพิจารณาปัจจัยด้านอายุของเกษตรกรที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่อาจจะต้องให้ความสำคัญกับเกษตรกรสูงอายุ

ปลายน้ำ: ด้วยความจำเป็นในการใช้สารเคมีการเกษตรเพื่อให้ผลผลิตสนองตอบความต้องการของผู้ซื้อ รวมถึงการที่ต้องแบกรับภาระหนี้สินจากการลงทุนในแต่ละรอบการผลิตปรากฏการณ์เหล่านี้ส่งผลให้ในชุมชนไม่สามารถลดหรือเลิกใช้สารเคมีทางการเกษตรได้ แต่อย่างไรก็ตามกระแสการบริโภคอาหารปลอดภัยที่พยายามสะท้อนความสำคัญของพืชผักปลอดสารพิษยังคงมีการตอบรับที่ดีในชุมชน ทั้งนี้ควรมีกิจกรรมการส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการผลิตพืชผักปลอดภัยในระดับครัวเรือน

การสนับสนุน: ในชุมชนมีพื้นที่การเกษตรที่สามารถทำการเกษตรได้ตลอดทั้งปีซึ่งในระยะที่ผ่านมามีความพยายามของสถาบันการอุดมศึกษาทั้งในและนอกพื้นที่เข้ามาดำเนินการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งการศึกษาวิจัยและการบริการวิชาการจำนวนมากสถาบันการอุดมศึกษาเหล่านี้จะสามารถสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิชาการและบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญได้ ในส่วนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรจะต้องจัดทำแผนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนงบประมาณการดำเนินกิจกรรม

ทั้งนี้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยังเสนอแนะให้มีการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ความหลากหลายสมุนไพรพื้นบ้านบนฐานการมีส่วนร่วมของชุมชนอันจะเป็นแนวทางที่ก่อเกิดจากสภาพปัญหาที่แท้จริงในชุมชน และเป็นความต้องการของชุมชนในการเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้หน่วยงานทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและสถานบริการสุขภาพควรสนับสนุนทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้กิจกรรมตามแผนสามารถเกิดขึ้นและปฏิบัติได้จริง

วิจารณ์

ความหลากหลายพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชนยังคงสะท้อนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรพืชในชุมชนถึงแม้ชุมชนจะเผชิญการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสังคมซึ่งปัจจัยลักษณะทางภูมิศาสตร์นี้จะเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชสมุนไพรพื้นบ้านแต่ละชนิดและส่งผลให้ในแต่ละพื้นที่มีลักษณะสังคมพืชสมุนไพรพื้นบ้านแตกต่างกัน สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าความหลากหลายชนิดพันธุ์สมุนไพรพื้นบ้านมีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนภายใต้ระบบนิเวศที่เป็นแหล่งสมุนไพร และการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (Davis and Choisy, 2024) เกษตรกรมีการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรโดยเฉลี่ยระดับน้อย อาจเป็นไปได้ว่าในพื้นที่มีการปลูกพืชไร่เป็นพืชหลักซึ่งพืชกลุ่มนี้ต้องใช้สารเคมีการเกษตรจำนวนมากเพื่อเร่งการเจริญเติบโตและควบคุมศัตรูพืชอันจะส่งผลต่อการได้ผลผลิตจำนวนมากและมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ ทั้งนี้การใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านอาจจะไม่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับสารเคมีสอดคล้องกับผลการศึกษาที่เกษตรกรมีการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านในการไล่แมลงศัตรูพืชที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่พบว่าเกษตรกรเริ่มปรับเปลี่ยนจากระบบเกษตรที่พึ่งพาตนเองสู่ระบบเกษตรเพื่อการค้า ซึ่งรูปแบบการการผลิตจะเน้นปริมาณโดยการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น เกษตรส่วนใหญ่ไม่คำนึงถึงผลกระทบด้านสุขภาพจากการใช้สารเคมีการเกษตรและการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม (สุภาพร และคณะ, 2564) และพืชสมุนไพรยังมีข้อจำกัดในการใช้หลายประการ อาทิ ไม่สะดวกเนื่องจากต้องใช้เวลาในการจัดหาหรือเตรียม ไม่สามารถใช้ได้ผลกับแมลงบางชนิดจึงทำให้เกษตรกรยังนิยมที่จะใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชมากกว่า (นาตยา และสมศักดิ์, 2566) อย่างไรก็ตามยังมีเกษตรกรบางส่วนที่พยายามนำพืชสมุนไพรพื้นบ้านมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในการปลูกพืชอาหารเพื่อการบริโภคในครัวเรือน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านซึ่งเกษตรกรที่มีอายุเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการเกษตรลดลง อาจเป็นไปได้ว่าเกษตรกรที่มีอายุมากต้องการรายได้ที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตของตนเองในปัจจุบันและเหลือเก็บไว้ใช้ในอนาคต และยังต้องการรายได้ที่เพียงพอต่อการเลี้ยงสมาชิกในครัวเรือน ทั้งนี้การทำการเกษตรโดยการพึ่งพาการใช้สารเคมีการเกษตรโดยเฉพาะการปลูกพืชไร่เป็นแหล่งรายได้ที่จะตอบสนองความต้องการข้างต้น สอดคล้องกับแนวคิดที่กล่าวว่าการมีอายุที่เพิ่มสูงขึ้นนั้นทำให้เกษตรกรจะปรารถนาที่จะประสบความสำเร็จหรือการมีรายได้ที่เพียงพอต่อการเลี้ยงชีพและดูแลสมาชิกในครัวเรือน (ศรัณยา และคณะ, 2566) ในส่วนเกษตรกรที่มีภาระหนี้สินของครัวเรือนเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้นอาจเป็นไปได้ว่า เกษตรกรพยายามแสวงหารายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลผลิตการเกษตรที่ไม่ใช้สารเคมีเพื่อสนองตอบกระแสการบริโภคอาหารปลอดภัยในชุมชนที่พืชผักปลอดภัยเป็นความต้องการของประชาชนและมีราคาสูงสอดคล้องกับเกษตรกรในตำบลศรีวิชัยที่ปัจจัยด้านรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตการเกษตร จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร และหนี้สินของครัวเรือนส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของเกษตรกร (ณัฐทพร และสามารถ, 2566) รวมถึงอาจเป็นผลจากการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องของหน่วยงานในพื้นที่ที่พยายามส่งเสริมการลดต้นทุนด้านการเกษตรโดยส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สารชีวภาพทดแทนสารเคมีการเกษตรซึ่งเป็นสัดส่วนต้นทุนหลักในการผลิต

ข้อเสนอการส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตรในชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม ทั้งการบูรณาการกิจกรรมการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชน (ต้นน้ำ) การส่งเสริมกิจกรรมความรู้ในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการเกษตรที่ถูกต้อง (กลางน้ำ) การส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรในการผลิตพืชปลอดภัย (ปลายน้ำ) และการดำเนินการวิจัยและบริการวิชาการ (การสนับสนุน) ข้อเสนอเหล่านี้เป็นการสะท้อนความต้องการการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในชุมชนเพื่อการส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีแนวโน้ม การใช้เพิ่มขึ้น

อย่างต่อเนื่องจากรูปแบบการเกษตรเชิงการค้าที่ขยายพื้นที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ยังต้องการผลผลิตจำนวนมากซึ่งจะส่งผลต่อรายได้ในการจำหน่ายผลผลิตในแต่ละรอบการผลิตทำให้การใช้พืชสมุนไพรไม่สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้ ทั้งนี้การผลักดันข้อเสนอเหล่านี้สู่การปฏิบัติที่เหมาะสมอาจจะเป็นทางเลือกในการแก้ไขปัญหา และยังเป็นการสร้างความตระหนักและการรับรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตรในชุมชน สอดคล้องกับเขตพื้นที่ฮิดายา (Hidaya) ประเทศเอธิโอเปียที่พื้นที่แหล่งพืชสมุนไพรพื้นบ้านกำลังเผชิญภัยคุกคามการการทำการเกษตรที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้กระบวนการส่งเสริมการจัดการปัญหาภายใต้ภูมิปัญญาดั้งเดิมและการมีส่วนร่วมของชุมชนจะเป็นแนวทางสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์พืชสมุนไพรพื้นบ้านได้ (Habtamu *et al*., 2024) เช่นเดียวกับความพยายามฟื้นฟูภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านการเกษตรในเขตพื้นที่ชนบทประเทศอินเดียที่มีนโยบายการส่งเสริมความรู้และทักษะในการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อทดแทนสารเคมีการเกษตร (Lahiri *et al*., 2017) ทั้งนี้การส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) การพัฒนากิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นความจำเป็นในการใช้สารเคมีการเกษตรที่เหมาะสม และการพัฒนารูปแบบการผลิตการเกษตรที่คำนึงถึงผลกระทบในมิติสุขภาพ แนวทางเหล่านี้อาจเป็นการสนับสนุนให้เกิดการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชน

สรุป

สำรวจพบชนิดพันธุ์พืชสมุนไพรพื้นบ้านจำแนกตามการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร จำนวน 17 ชนิด ซึ่ง ชนิดพันธุ์สมุนไพรพื้นบ้านที่สำรวจพบในชุมชนยังคงมีความหลากหลายภายใต้การใช้ประโยชน์ที่สะท้อนความรู้และประสบการณ์ของเกษตรกร ทั้งนี้เกษตรกรมีการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการเกษตรโดยรวมเฉลี่ยระดับน้อย โดยมีปัจจัยอายุของเกษตรกรความสัมพันธ์เชิงลบกับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยภาระหนี้สินของครัวเรือนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีข้อเสนอให้มีการบูรณาการกิจกรรมการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลพืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรในชุมชน (ต้นน้ำ) การส่งเสริมกิจกรรมความรู้ในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการเกษตรที่ถูกต้อง (กลางน้ำ) การส่งเสริมการใช้พืชสมุนไพรในการผลิตพืชปลอดภัย (ปลายน้ำ) และการดำเนินการวิจัยและบริการวิชาการ (การสนับสนุน) จะเห็นได้ว่าข้อเสนอเหล่านี้เป็นการส่งเสริมและสนับสนุนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจจะส่งผลให้การใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรมีการใช้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้านด้านการเกษตรเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีการเกษตรได้ ทั้งนี้เกษตรกรในบทบาทผู้ใช้ควรให้ความสำคัญกับชนิดพืชสมุนไพรพื้นบ้านและวิธีการที่สามารสกัดสารสำคัญในพืชสมุนไพรที่เหมาะสมอันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบขอบคุณเกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องในชุมชนสะลวง - ขี้เหล็ก ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษานี้ และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน นาตยา มนตรี และอำมร อินทร์สังข์. 2560. การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร; การใช้สารสกัดจากใบสักในการควบคุมหนอนใยผัก (Plutella xylostella) และเพลี้ยแป้งสีเทา (Pseudococcus jackbeardsleyi). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 51 หน้า.

ณัฐวุฒิ เกิดรัตน์ และจักรพันธ์ สุขสวัสดิ์. 2565. การยอมรับการใช้สารสกัดสมุนไพรใน

เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อ: การประยุกต์ใช้แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี. วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ 9(1): 36-49.

ณัฐทพร ปวนปันคำ และสามารถ ใจเตี้ย. 2566. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ตำบลศรีวิชัย อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน. วารสารสาธารณสุขมูลฐาน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) 38(2): 13-19.

นาตยา พรมศรีธรรม และสมศักดิ์ อินทมาต. 2566. ผลของโปรแกรมการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแบ่ง. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน 8(3): 34-42.

นันทณา นนท์แข็ง, สุชาวดี กลางจอหอ และจริยา รอดดี. 2562. ประสิทธิภาพสารสกัดสมุนไพรต่อการควบคุมเพลี้ยอ่อน. แก่นเกษตร 47 (ฉบับพิเศษ 1): 365-370.

วิจิตรา โชคบุญ. 2564. ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 46 หน้า.

ศรัณยา ปัญญายืน, สายสกุล ฟองมูล, พหล ศักดิ์คะทัศน์ และกังสดาล กนกหงส์. 2566. ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในการส่งเสริมปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษของเกษตรกร อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง.วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 40(3): 127-137.

สามารถ ใจเตี้ย. 2556. การจัดการปัจจัยการผลิตพืชปลอดภัยในชุมชนสะลวง – ขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 30(1): 51-58.

สามารถ ใจเตี้ย. 2567. ภูมิปัญญาสมุนไพรพื้นบ้าน: ความหลากชนิดและการใช้ประโยชน์เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ. วารสารการสร้างเสริมสุขภาพไทย 3(1): 56-60.

สุภาพร ภูมิเวียงศรี, นฤมล สินสุพรรณ และอำนาจ ชนะวงษ์. 2564. การพัฒนารูปแบบการจัดการปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอย่างยั่งยืนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีเครือข่าย อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ 14(2): 36-56.

อัจฉริยา ชมเชย. 2550. การพัฒนาการหมักน้ำหมักชีวภาพของบ้านสะลวงใน ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://cmruir.cmru.ac.th/handle/123456789/807 (20 มกราคม 2568).

Anderson, J.C. and D.W. Gerbing. 1988. Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. Psychological Bulletin 103(3): 411- 423.

Cheraghi, M.N., M.H. Farzaei, E. Karimpour, G. Amin, M. Khanavi, T. Akbarzadeh and M.R. Shams-Ardekani. 2016. An evidence-based review on medicinal plants used as insecticide and insect repellent in traditional iranian medicine Iranian Red Crescent Medical Journa 18:(2): doi: 10.5812/ircmj.22361

Cronbach, L.J. 1990. Essentials of psychological testing (5thed.). Harper Collins Publisher, New York. 726 p.

Daniel, WW. 2010. Biostatics: basic concepts and methodology for the health (9thed.). John Wiley & Sons, New York. 960 p.

Davis, C.C. and P. Choisy. 2024. Medicinal plants meet modern biodiversity science. Current Biology 34(4): R158 – R173.

Degu, S., A. Berihun, R. Muluye, G. Hirut, D. Eyob, A. Aliyi, A. Abiy, W. Samuel and T. Ashenef. 2020. Medicinal plants that

used as repellent, insecticide and larvicide in Ethiopia. Pharmacy & Pharmacology International Journal 8(5): 274 – 283.

Habtamu, AA., L. Tsdeke and M. Osie. 2014. Traditional medicinal plants utilization, management and threats in Hadiya Zone, Ethiopia. Journal of Medicinal Plants Studies 2(2): 94 – 108.

Lahiri, B., A.K. Sangma, B.R. Marak and S.M. Sangma. 2017. Exploration and appraisal of indigenous agricultural knowledge practiced by Garo tribal farmers in North-Eastern Himalayan region of India. Journal of Crop and Weed 13(2): 01 - 07.

Miles M.B. and A.M. Huberman. 1994. Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 354 p.

Nugroho, Y., MA. Soendjoto, Suyanto, J. Matatula, S. Alam and PYAP. Wirabuana. 2021. Traditional medicinal plants and their utilization by local communities around Lambung Mangkurat Education Forests, South Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas 23:306 - 314.

ผลกระทบของอาทราซีนต่อราดินในแปลงปลูกอ้อย จังหวัดสุพรรณบุรีและขอนแก่น

Effects of Atrazine on Soil Fungi in Sugarcane Fields, Suphan Buri and Khon Kaen Provinces

จิตรา เกาะแก้ว[1*] สนธยา ขำติ๊บ[1] บุณฑริก ฉิมชาติ[1] อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์[1]
กนกอร บุญพา[1] มนต์ชัย มนัสสิลา[1] ปภัสรา คุณเลิศ[2] และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย[3]

Jitra kokaew[1*], Sontaya Khamtib[1], Boontarik Chimchart[1], Amnat Eamvijarn[1], Kanokon Bunpha[1], Monchai Manassila[1], Paphatsara Khunlert [2] and Tawatchai Inboonchuay[3]

Received: February 17, 2025
Revised: May 23, 2025
Accepted: May 23, 2025

Abstract: The study of the effects of atrazine on soil fungi in sugarcane fields at Khon Kaen and Suphan Buri provinces aimed to investigate the physical and chemical properties of the soil and the diversity of soil fungi using metagenomics. The soil properties analyzed included particle size distribution, pH, organic matter, available phosphorus, exchangeable potassium, and cation exchange capacity. The study also measured the residual atrazine in the soil and analyzed the structure of fungal population before and after application of atrazine, at 2 hours and 30 days, by extracting and amplifying the DNA from soil samples. The findings showed that the soil in sugarcane fields of Khon Kaen had a sandy texture, slightly acidic pH, and low levels of organic matter, available phosphorus, exchangeable potassium, and cation exchange capacity. In contrast, the soil in the sugarcane fields of Suphan Buri was loamy, with a neutral pH, moderate organic matter, high levels of available phosphorus and potassium, and a moderate cation exchange capacity. In terms of atrazine residues, no traces of atrazine were found in the soil before its application in both areas. However, atrazine was detected in the soil after its application, and the concentration decreased over time. The metagenomic analysis of soil fungi revealed that, in the Khon Kaen sugarcane fields, the fungal diversity was higher in soils treated with atrazine at 2 hours after application compared to before the application and 30 days after application. The five most abundant fungal genera in this area were *Ruhlandiella, Penicillium*, Thielavia, Calvatia and Alfaria. In the Suphan Buri sugarcane fields, the highest fungal diversity was observed in soils before the application of atrazine. Two hours after the application, the fungal diversity decreased, but it increased again 30 days after the application. The five most abundant fungal genera in this area were *Scytalidium, Gyrodontium, Aspergillus, Gymnascella* and *Humicola*.

Keywords: Atrazine, Metagenomics, Soil fungi, Sugarcane

[1]กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
[1]Soil Science Research Group, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900
[2]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
[2]Agricultural toxic substances research group, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900
[3]ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม 73140
[3]Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140
*Corresponding author: jeabjitra@gmail.com

วิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 9 (3) : 73-84 (2569)

บทคัดย่อ: การศึกษาผลกระทบของอาทราซีนต่อราดินในแปลงปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น และสุพรรณบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน และศึกษาความหลากหลายของราดินด้วยวิธีเมตาจีโนมิกส์ วิเคราะห์คุณสมบัติของดินได้แก่ การกระจายขนาดอนุภาค ค่าความเป็นกรด-ด่าง อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน วัดปริมาณอาทราซีนที่ตกค้างในดิน และวิเคราะห์โครงสร้างของกลุ่มประชากรราดินที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และ 30 วัน โดยการสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างดินรวมทั้งการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของรา พบว่า ดินในแปลงปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่นมีเนื้อดินเป็นดินทราย pH เป็นกรดอ่อน ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับต่ำ ดินในแปลงปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี เป็นดินร่วน มี pH เป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง ฟอสฟอรัสที่ และโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับปานกลาง การวัดปริมาณอาทราซีนที่ตกค้างในดินพบว่า ก่อนพ่นอาทราซีนในดินทั้ง 2 พื้นที่ตรวจไม่พบสารอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีนตรวจพบสารอาทราซีนในดินและปริมาณสารจะลดลงเมื่อระยะเวลานานขึ้น การวิเคราะห์สารพันธุกรรมของราดินด้วยวิธีเมตาจีโนมิกส์ พบว่า ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น ความหลากหลายของราในดินที่ระยะเวลาหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง มีความหลากหลายสูงกว่าก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน โดยมีราดินชนิดหลักที่พบมาก 5 อันดับแรก ได้แก่ *Ruhlandiella, Penicillium, Thielavia, Calvatia* และ *Alfaria* ในขณะที่พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีนมีความหลากหลายของประชากรราดินสูงที่สุดเมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมงความหลากหลายของราดินลดลงและจะมีความหลากหลายของราดินเพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังพ่นอาทราซีน ในพื้นที่ปลูกอ้อย มีราดินชนิดหลักที่พบมาก 5 อันดับแรก ได้แก่ *Scytalidium, Gyrodontium, Aspergillus, Gymnascella* และ *Humicola*

คำสำคัญ: อาทราซีน, เมตาจีโนมิกส์, ราดิน, อ้อย

คำนำ

อาทราซีน (atrazine) เป็นสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม triazine ประเภทเลือกทำลาย มีการใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก เนื่องจากใช้ง่ายและราคาถูก นิยมใช้เป็นยาคุมก่อนวัชพืชงอก อาทราซีนมีความคงทนในดินสูงเคลื่อนย้ายในดินได้ปานกลางถึงมาก ทำให้เกิดการตกค้างในดินสูง ความคงทนของอาทราซีนเมื่อลงสู่ดินจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสาร และปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณน้ำ จำนวนจุลินทรีย์ และค่า pH ของดิน (Wang *et al*., 1999) ดินเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนเป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายประเภท ชุมชนจุลินทรีย์ดินจัดเป็นความเชื่อมโยงที่ซับซ้อนในระบบนิเวศเนื่องจากทำหน้าที่สำคัญในวัฏจักรคาร์บอนและไนโตรเจน ราถือเป็นจุลินทรีย์ดินกลุ่มหนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการอาศัยในดิน เนื่องจากความสามารถในการปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยในการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ชุมชนราในดินทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับสารพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์และย่อยสลายส่วนประกอบของดิน และรายังทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการควบคุมทางชีวภาพได้ เช่น สามารถควบคุมโรค แมลงศัตรูพืช และการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ นอกจากนี้รายังมีบทบาทสำคัญในการตรึงไนโตรเจน การย่อยสลายซากพืช การย่อยสลายโพลีเมอร์ การควบคุมทางชีวภาพกับโรคทางราก และการป้องกันความแห้งแล้ง (Jayne and Quigley, 2014; Thomas *et al*., 2015) การศึกษาความหลากหลายของราในอดีตมักใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (phenotypic characteristics) ซึ่งเป็นมาตรฐานหลักในการจำแนกรามานานหลายปี (Bartnicki-Garcia, 1987) ในปัจจุบันการศึกษาชุมชนจุลินทรีย์มีการพัฒนาวิธีที่รวดเร็ว แม่นยำ ไม่ต้องเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำให้สามารถศึกษาทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของชุมชนจุลินทรีย์ดินได้ในสภาพที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม การศึกษาชุมชนจุลินทรีย์

ดินโดยไม่มีการเพาะเลี้ยง ทำให้ลดข้อจำกัดในกลุ่มของจุลินทรีย์ดินที่ไม่สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้โดยเฉพาะจุลินทรีย์ดินกลุ่มที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญ (anaerobic microbes) รวมไปถึงประชากรจุลินทรีย์ดินที่มีความซับซ้อนก็สามารถทำการศึกษาได้เช่นกัน (Bastone and Tyson, 2014) การพัฒนาเมตาจีโนมิกส์ (metagenomics) เป็นตัวช่วยในการศึกษาจีโนมิกส์ของราที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการประเมินชุมชนราในดินได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น เทคโนโลยี Next Generation Sequencing (NGS) ได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาทางด้านเมตาจีโนมิกส์ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ รวดเร็ว และมีข้อได้เปรียบทางเทคนิคที่สำคัญ การศึกษาผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชอาทราซีนต่อชนิดและจำนวนประชากรของราดินถือเป็นเรื่องจำเป็น เนื่องจากสามารถใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง ฟื้นฟู และรักษาสิ่งแวดล้อมเกษตรที่ยั่งยืนในพื้นที่เสี่ยงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

การพ่นสารอาทราซีนในแปลงปลูกอ้อย และการเก็บตัวอย่างดิน

ทำการศึกษาในพื้นที่แปลงปลูกอ้อย 2 พื้นที่ ได้แก่ แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ซึ่งเป็นแปลงขยายพันธุ์อ้อย ตั้งอยู่ที่ ต.จรเข้สามพัน อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ปลูกอ้อยวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2566 ภายในแปลงทดลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ มีการจัดการแปลง โดยใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่รองก้นหลุมก่อนวางท่อนพันธุ์ อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุได้ 3-4 เดือน ใส่ปุ๋ยอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จัดการวัชพืชโดยพ่นอาทราซีน อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ ผสมน้ำ 60 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และแปลงทดลองจังหวัดขอนแก่นใช้แปลงเกษตรกรในพื้นที่บ้านหนองไฮ ต.นาเพียง อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น ปลูกอ้อยวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2566 ภายในแปลงทดลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 51 เปอร์เซ็นต์ มีการจัดการแปลงโดยใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ต้นเดือนมิถุนายน อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ต้นเดือนกันยายน อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ จัดการวัชพืชโดยพ่นสารอาทราซีน อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ ผสมน้ำ 60 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ตลอดระยะเวลาการทดลองไม่มีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น การเก็บตัวอย่างดินเก็บแบบ composite sample ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นระดับความลึกที่รากพืชเจริญและเป็นบริเวณที่มีจุลินทรีย์ดินอยู่หนาแน่น เก็บดินก่อนพ่นสารอาทราซีน หลังพ่นสาร 2 ชั่วโมง และหลังพ่นสาร 30 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายให้ทั่วแปลง ๆ ละ 30 จุด (เอิบ, 2548) เพื่อนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ การกระจายขนาดอนุภาค (particle size distribution) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารอาทราซีนที่ตกค้างในดิน และสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างดินรวมทั้งการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของรา

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

การกระจายขนาดอนุภาค (particle size distribution) โดยวิธี Pipette (Gee and Bauder, 1986) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (National Soil Survey Center, 1996) อินทรียวัตถุ (Organic matter) โดยวิธี Walkley-Black (Nelson and Sommers, 1996) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) (Thomas, 1982) และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity; CEC) โดยใช้การชะละลายแคตไอออนด้วยสารละลาย 1M NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH 7.0) (Chapman, 1965)

การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารอาทราซีนตกค้างในดิน

วิเคราะห์อาทราซีนในดินโดยประยุกต์ใช้วิธี ultrasonic (Babic *et al*., 1998) ชั่งดิน 20 กรัม เติม

ethyl acetate 75 มิลลิลิตรในตัวอย่างดิน เขย่าให้เข้ากัน นำไปวางใน ultrasonic bath นาน 25 นาที จากนั้นนำไปกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ยี่ห้อ WhatmanTM ของบริษัท GE Healthcare UK Limited ที่มี sodium sulfate อยู่ด้านบน และล้างด้วย ethyl acetate (AR) 2 ครั้ง และนำไปทำให้ระเหยจนเกือบแห้งด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภมิ 40 องศาเซลเซียส ปรับปริมาตรด้วย ethyl acetate (PR) จนได้ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในขวด vial นำไปวิเคราะห์สารอาทราซีนด้วยเครื่อง Gas Chromatography (GC) รุ่น 7890B ยี่ห้อ Agilent ชนิดตัวตรวจวัด Nitrogen-Phosphorus Detector (GC-NPD) โดยกำหนดสภาวะการทำงานของเครื่องดังนี้ ใช้คอลัมน์ DB-35 ความยาว 30 เมตร กว้าง 0.25 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร เคลือบด้วยฟิล์ม thickness ใช้โหมดฉีดตัวอย่างแบบ spitless ตั้งอุณหภูมิคอลัมน์ injector 230 องศาเซลเซียล อุณหภูมิ detector 300 องศาเซลเซียล ใช้แก๊สฮีเลียมที่มีอัตราการไหล 1.4 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นตัวพา ฉีดตัวอย่าง 1 โมโครลิตร ใช้ระยะเวลาในการฉีดตัวอย่าง 25 นาทีต่อตัวอย่าง

การสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างดิน และการเพิ่มปริมาณดิเอ็นเอของรา

สกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างดิน 0.25 กรัม โดยใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอของ Qiagen Dneasy Power Soil Kit (QIAGEN, Germany) จากนั้นนำไปเพิ่มปริมาณโดยใช้ universal primers ศึกษายีนบริเวณ ITS region ซึ่งใช้สำหรับศึกษารา ได้แก่ ITS-1 region (ITS5-1737F : GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG, ITS2-2043R : GCTGCGTTCTTCATCGATGC) และ ITS-2 region (ITS3-2024F : GCATCGATGAAGAACGCAGC, ITS4-2409R : TCCTCCGCTTATTGATATGC) วิเคราะห์ผลโดยใช้เทคโนโลยี next-generation sequencing (NGS) โดย แพลตฟอร์ม Illumina NovaSeq 6000 ซึ่งลำดับดีเอ็นเอที่ได้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของจุลชีพต่าง ๆ (microbial database)

การประมวลผลข้อมูล

ใช้โปรแกรม QIIME ในการวิเคราะห์ ทำการจำแนกชนิดใช้ RDP classifier กับฐานข้อมูล Fungal OTUs จากนั้นทำการระบุ Phylum, Class, Order, Family, Genus และ Species ตาม Operational taxonomic unit (OTU) และลำดับที่อ่านได้ ชนิดของราที่อยู่นอกเหนือจาก 10 อันดับแรกจะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม "อื่นๆ" (Others) และลำดับที่ไม่มีการจัดเรียงกับฐานข้อมูลจะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม "ไม่ทราบ" (Unknown) วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความหลากหลายของราในดินโดยใช้ Shannon–Wiener index

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่า pH เป็นกรดอ่อน ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ (3.41 กรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับต่ำ (11.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับต่ำ และตัวอย่างดินในแปลงปลูกอ้อย จังหวัดสุพรรณบุรี มีเนื้อดินเป็นดินร่วน มีค่า pH เป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (15.80 กรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง (123.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง (147.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับปานกลาง (Table 1)

Table 1 General characteristics of soils in the experiment.

Treatments	pH (1:1)	OM	Avail. P	Exch. K	CEC	Particle size distribution (%)			Textural class
		(g kg^{-1})	(----- mg kg^{-1} -----)		(cmol kg^{-1})	Sand	Silt	Clay	
Chum Phae, Khon Kaen	6.01	3.41	3.80	11.28	3.22	63.66	32.09	4.25	Sandy loam
Uthong, Suphan Buri	7.02	15.80	123.30	147.63	13.28	33.79	45.18	21.03	loam

2. การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารอาทราซีนตกค้างในดิน

ผลการตรวจวัดปริมาณอาทราซีนที่ตกค้างในดินของแปลงปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และสุพรรณบุรี พบว่า ก่อนทำการพ่นสารอาทราซีน ตรวจไม่พบสารอาทราซีนตกค้างในดิน ทั้ง 2 พื้นที่ หลังพ่นสารพ่นสารอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบว่า แปลงทดลองในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นมีปริมาณสารอาทราซีน 2.02 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง ตรวจพบอาทราซีนเพิ่มขึ้นเป็น 2.13 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม เมื่อระยะเวลาหลังพ่นสารนานขึ้นจนที่ระยะเวลาหลังพ่น 30 วัน ตรวจไม่พบอาทราซีนตกค้างในดิน ส่วนแปลงทดลองในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ปริมาณอาทราซีนที่ตรวจพบในดินเป็นไปในทิศทางเดียวกับในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น คือหลังพ่นสาร 2 ชั่วโมงตรวจพบอาทราซีน 0.57 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม และปริมาณสารจะเพิ่มขึ้นหลังพ่นสาร 24 ชั่วโมง พบอาทราซีน 1.49 มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม จากนั้นปริมาณอาทราซีนจะลดลงเมื่อระยะเวลาหลังพ่นสารนานขึ้น (Table 2) ดินทั้งสองพื้นที่มีเนื้อดินแตกต่างกัน มีความสามารถในการดูดซับอาทราซีนที่แตกต่างกัน โดยพบว่าเนื้อดินในจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นดินทรายสามารถดูดซับอาทราซีนได้ในระยะเวลาที่สั้นกว่าดินในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ระยะเวลาหลังพ่นสารอาทราซีน 30 วัน ยังสามารถตรวจพบสารอาทราซีนได้ในดิน นอกจากนี้ยังพบว่า แปลงทดลองในจังหวัดสุพรรณบุรีมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าดินในแปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น ซึ่งทำให้ความคงทนของอาทราซีนยาวนานกว่าดินในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายงาน เช่น Wang *et al.* (1999) รายงานว่าความคงทนอาทราซีนเมื่อลงสู่ดินจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสาร และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความคงทนของอาทราซีน ในดิน ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณน้ำ จำนวนจุลินทรีย์ และค่า pH ของดิน Farruggia *et al.* (2016) รายงานว่าการเคลื่อนที่ของอาทราซีนในดินจะเกี่ยวข้องกับการดูดซับของคอลลอยด์ในดิน ถ้าปริมาณอินทรียวัตถุและอนุภาคดินเหนียวมีค่าสูงจะดูดซับอาทราซีนไว้ได้มาก อาทราซีนสามารถสลายตัวจากกระบวนการทางกายภาพ เช่นการสลายตัวด้วยแสงจากธรรมชาติ ที่ค่าความคงทนในดินปานกลาง ทำให้โครงสร้างของสารเปลี่ยนแปลงไป และสามารถเกิดการระเหยได้ตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดในปริมาณน้อยมาก

Table 2 Amount of atrazine (mg/kg) in soil.

Sampling time after spraying atrazine	Location	
	Chum Phae, Khon Kaen	Uthong, Suphan Buri
before spray	ND	ND
after spray 2 hours	2.02	0.57
after spray 24 hours	2.13	1.49
after spray 30 days	ND	0.12

ND=Not detected

3. โครงสร้างกลุ่มประชากรและความหลากหลายของกลุ่มประชากรราในพื้นที่ทำการทดลอง

การวิเคราะห์ลำดับเบสของ ITS ยีน บริเวณ ITS1-ITS2 ของประชากรรา ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารอาทราซีนใน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนพ่นอาทราซีน หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบว่า ในตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงปลูกอ้อยที่ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดสุพรรณบุรี สามารถอ่านลำดับเบสที่มีคุณภาพสูงได้ 293,858 และ 276,223 read ตามลำดับ สามารถระบุ operational taxonomic unit (OTUs) ในทุก ๆ ตัวอย่างดินได้ 5,915 OTUs ซึ่งพบว่าในพื้นที่ปลูกอ้อย

จังหวัดขอนแก่น มี 273 OTUs ของราดินที่พบร่วมกันในทั้ง 3 ตัวอย่างดิน โดยมี 107 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่างตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง 50 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่างตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน 196 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่าง ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน (Figure 1A) ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี มี 372 OTUs ของราดินที่พบร่วมกันในทั้ง 3 ตัวอย่างดิน โดยมี 66 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่างตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง, 93 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่าง ตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน, 106 OTUs ที่พบร่วมกันระหว่าง ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน (Figure 1B)

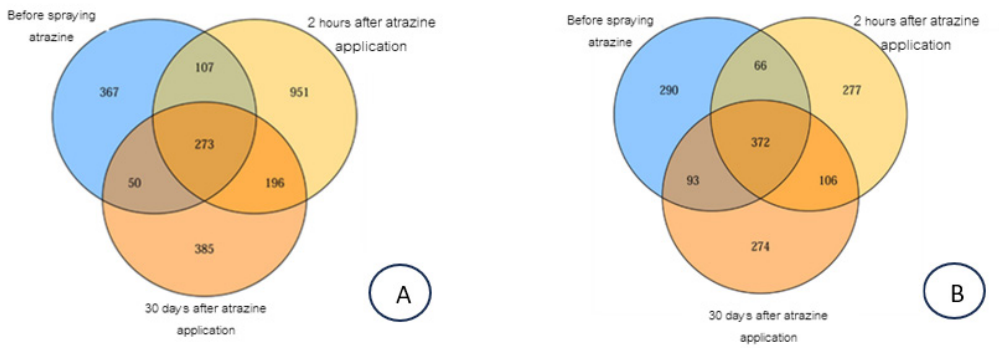


Figure 1 Venn analysis of the OTUs. Different groups are shown in different colors, and the numbers in the overlapping portions represent the number of species common to all the groups (A=Khon Kaen, B=Suphanburi).

ลำดับเบสที่อ่านได้ส่วนใหญ่จัดจำแนกอยู่ในไฟลัม Ascomycota พบว่า ตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่นที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีนมี Ascomycota ทั้งหมด 28 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบ 39 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบ 61 เปอร์เซ็นต์ และพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ก่อนพ่นอาทราซีนมี Ascomycota ทั้งหมด 44 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบ 36 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบ 49 เปอร์เซ็นต์ การทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Prober *et al.*(2014) ที่ระบุถึงความอุดมสมบูรณ์และการแพร่กระจายของรา Ascomycetes ในดินทั่วโลก ก่อนหน้านี้ Phylum Ascomycota เป็นชุมชนราดินที่มีความโดดเด่นและพบได้มากที่สุด (Sterflinger *et al.*, 2012; Abed *et al.*, 2013; Bastida *et al.*, 2013) ในกลุ่มของ Ascomata ส่วนใหญ่ตรวจพบ Class Sordariomycetes, Dothideomycetes, Eurotiomycetes และ Class ที่ตรวจพบได้ในปริมาณน้อย ได้แก่ Orbiliomycetes, Lecanolomycetes และ Leotiomycetes Class Sordariomycetes และ Eurotiomycetes ในอดีตพบเป็น Class ที่มีความหลากหลายสูงและสามารถพบได้ในทุก ๆ ตัวอย่างดิน บ่งบอกว่ารากลุ่มนี้มีความคงทนสูงในระบบนิเวศ สมาชิกของราใน Class Sordariomycetes มีรายงานว่าเป็นเชื้อก่อโรคกับพืชและสัตว์ นอกจากนี้ยังพบว่าเป็นราเอนโดไฟท์ในพืชและเป็นราที่ช่วยย่อยสลายเศษซากพืชซากสัตว์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน (Qin *et al.*, 2014) นอกจากนี้ยังพบว่ามีลำดับเบสที่ไม่สามารถจับคู่กับลำดับเบสในฐานข้อมูล NCBI ได้ ซึ่งพบในตัวอย่างดินของพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น ที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีน พบ 29 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบ 30 เปอร์เซ็นต์ และหลังพ่นอาทราซีน

30 วัน พบ 20 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีน พบ 32 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบ 45 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบ 33 เปอร์เซ็นต์ โดยลำดับเบสเหล่านี้ส่วนใหญ่ตรงกับสมาชิกของ Fungi incertae sedis ซึ่งพบมากเป็นอันดับสองในการศึกษาครั้งนี้ (Figure 2)

Phylum Basidiomycota ถูกรายงานว่ามีความหลากหลายและตรวจพบได้ทั่วไปในระบบนิเวศของดิน (Buée *et al*., 2009) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่แสดงให้เห็นว่ามีการอ่านลำดับเบสของราในไฟลัมนี้อยู่ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยลำดับเบสส่วนใหญ่ตรงกับสกุล Calvatia, Rhizoctonia, Thelephora, Gyrodontium และ Ganoderma สกุลเหล่านี้เป็นที่ทราบกันดีว่าประกอบด้วยสายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หลายชนิด (de Hoog *et al*., 2000) เช่น ราที่ทำให้เกิดโรคกับพืชได้แก่ Rhizoctonia และ Ganoderma เป็นต้น

Phylum Chytridiomycota, Mucoromycota และ Glomeromycota ตรวจพบได้น้อยมากในการทดลองครั้งนี้ โดยในแปลงอ้อยจังหวัดขอนแก่นพบ Phylum Chytridiomycota 0.4, 0.8 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ Mucoromycota 0.2, 0.1 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีน หลังพ่น 2 ชั่วโมง และหลังพ่น 30 วัน ตามลำดับ Phylum Glomeromycota พบ 0.1 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน แปลงอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี พบ Chytridiomycota 0.2, 0.09 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ Mucoromycota พบ 0.6, 0.9 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีนหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และหลังพ่น 30 วันตามลำดับ ลำดับเบสของ Mucoromycota และ Chytridiomycota ส่วนใหญ่จัดอยู่ในสกุล Mortierella และ Pizellomyces ตามลำดับ ซึ่งมีรายงานว่าเป็นกลุ่มราที่พบบ่อยในดิน (Zhang *et al*., 2014) มีรายงานว่าสมาชิกของราในสกุลนี้ทำให้สารอินทรีย์ที่อยู่ในดินกลายเป็นธาตุอาหารที่มีประโยชน์กับพืชมากกว่าที่จะทำให้เกิดการย่อยสลายเศษซากในดิน (Brown and Jumpponen, 2014) ในขณะเดียวกันยังพบว่ารากลุ่มนี้สามารถเข้าไปอาศัยภายในสปอร์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาได้ (Daniels, 1981) การศึกษาครั้งนี้สามารถตรวจพบลำดับเบสของราเหล่านี้ได้แม้ว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (<1% ของลำดับเบสที่อ่านได้ทั้งหมด)

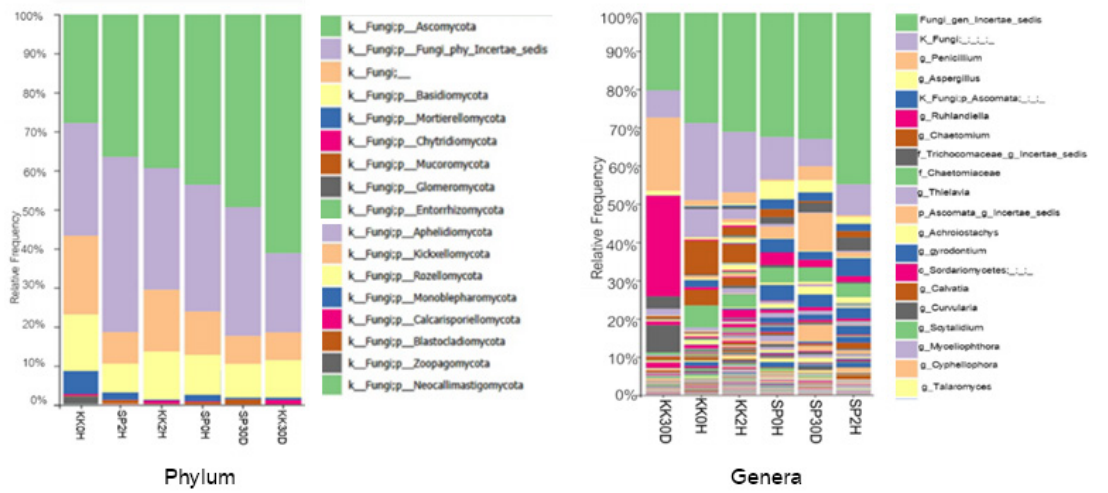


Figure 2 Relative abundance of fugal communities across all Phylum level and Genera level; KK= Khon Kaen, SP=Suphan Buri, 0H = before spray, 2H = after spray 2 hours, 30D = after spray 30 days.

ความหลากหลายของราดินด้วยวิธีเมตาจีโนมิกส์

ผลการศึกษาความหลากหลายของราดิน พบว่า แต่ละตัวอย่างดินมีจำนวนชนิดของราดินแตกต่างกันไป เมื่อพิจารณาจากจำนวนการอ่าน (read count) ซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาณราดินแต่ละชนิด พบราดินชนิดเด่นของแต่ละตัวอย่างดินดังนี้ พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น ตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Calvitia, Thielavia, Mortierella, Alfaria,* และ *Penicillium* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 7,515 6,290 4,932 3,543 และ1,229 ตามลำดับ ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Alfaria, Rhizoctonia, Penicillium, Thielavia, Sorocladium, Calvitia* และ *Ascotricha* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 4,630 3,178 2,840 2,520 2,044 2,041 และ 2,008 ตามลำดับ ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Ruhlandiella, Penicillium, Thelephora, Thielavia, Aspergillus* และ *Fusarium* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 29,493 21,459 8,025 1,923 1,346 และ 1,031 ตามลำดับ

พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Aspergillus, Scytalidium, Gyrodontium, Chaetomium, Marasmiellus* และ *Spiromastigoides* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 4,775 3,884 3,476 2,000 1,390 และ 1,108 ตามลำดับ ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Gyrodontium, Scytalidium, Gymnascella, Aspergillus, Chaetomium, Cladophialophora* และ *Talaromyces* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 4,065 3,062 2,455 1,557 1,424 1,326 และ 1,304 ตามลำดับ ตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน พบราดินที่มีจำนวนการอ่านสูงสุด ได้แก่ *Humicola, Scytalidium, Penicillium, Gymnascella, Aspergillus, Gyrodontium* และ *Umbelopsis* ซึ่งมีจำนวนการอ่านเท่ากับ 3,828 3,361 3,283 3,001 2,877 1,896 และ 1,151 ตามลำดับ

ในการประเมินความหลากหลายของสายพันธุ์หรือจำนวนรวมของสายพันธุ์ราในแต่ละตัวอย่างดินใช้ผลจากการหาลำดับดีเอ็นเอและวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนี ACE และ Chao 1 (Chernov *et al*., 2015; Wang *et al*., 2017) ซึ่งพบว่าในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นตัวอย่างที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงที่สุดตามค่าของ ACE และ Chao1 อยู่ที่ 1533.93 และ 1529.33 ตามลำดับ ซึ่งพบในตัวอย่างดินที่เก็บหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง ในทางตรงกันข้ามตัวอย่างที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่สุดตามค่า ACE และ Chao1 อยู่ที่ 804.53 และ 803.66 ตามลำดับพบในตัวอย่างดินที่เก็บก่อนพ่นอาทราซีน ความอุดมสมบูรณ์โดยรวมของสายพันธุ์ราในตัวอย่างดินที่ทดสอบมีลำดับจากมากไปน้อยดังนี้: หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง > หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน > ก่อนพ่นอาทราซีน ซึ่งต่างจากตัวอย่างดินที่เก็บจากพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรี ที่พบว่าตัวอย่างที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงที่สุดตามค่าของ ACE และ Chao1 อยู่ที่ 857.03 และ 851.96 ตามลำดับ พบในตัวอย่างดินที่เก็บหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน ตัวอย่างที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่สุดตามค่า ACE และ Chao1 ของพื้นที่นี้ อยู่ที่ 827.12 และ 823.92 ตามลำดับ พบในตัวอย่างดินที่เก็บหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง มีความอุดมสมบูรณ์โดยรวมของสายพันธุ์ราลำดับจากมากไปน้อยคือหลังพ่นอาทราซีน 30 วัน > ก่อนพ่นอาทราซีน > หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง (Table 3)

ค่าดัชนี Shannon เป็นตัวชี้วัดสัดส่วนของสายพันธุ์ที่แตกต่างกันในชุมชนที่มีความหลากหลาย (Chernov *et al*., 2015; Wang *et al*., 2017) โดยดัชนี Shannon-Weiner จะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของประชากรในชุมชน ค่า Shannon-Weiner ที่สูงขึ้นบ่งชี้ถึงความหลากหลายของสายพันธุ์ที่สูงขึ้นในชุมชนจุลินทรีย์ ค่า Shannon-Weiner ของตัวอย่างดินในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นในลำดับจากมากไปน้อย คือ หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง (8.15) > ก่อนพ่นอาทราซีน (7.08) > หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน (5.99) ค่า Shannon-Weiner ที่สูงที่สุดในตัวอย่างดินหลังพ่น

อาทราซีน 2 ชั่วโมง แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของราที่สูง ในตัวอย่างดินหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน พบว่าความหลากหลายของราลดลง ในขณะที่แปลงปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรี มีค่า Shannon-Weiner ในลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ก่อนพ่นอาทราซีน (7.17)> หลังพ่นอาทราซีน 30 วัน (6.92) >หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง (6.79) แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของราที่สูงในตัวอย่างดินก่อนพ่นอาทราซีน เมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง ความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของราดินลดลง และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังพ่นอาทราซีน พบว่าความหลากหลายของราดินเพิ่มมากขึ้น (Table 3) จากการทดลองชี้ให้เห็นว่าสารอาทราซีนอาจมีผลในการยับยั้งราบางชนิดเพราะความเป็นพิษ และอาจกระตุ้นกลุ่มราบางชนิดได้ เนื่องจากราบางชนิดมีความสามารถในการใช้สารอาทราซีนเป็นแหล่งอาหารในการเจริญเติบโต (Bonfleur *et al*., 2015) มีรายงานพบราดินหลายชนิดสามารถย่อยสลายอาทราซีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น *Aspergillus niger* และ *Trichoderma* spp. เมื่อศึกษาขบวนการย่อยสลายในระดับอณูชีววิทยาพบว่าถูกควบคุมโดยยีน *atzA, atzB, atzC* และ *trzN* (Krutz *et.al.,* 2008) Moreno *et al*. (2007) รายงานว่ามีการเพิ่มขึ้นของจุลินทรีย์หลังจากการใช้อาทราซีน และได้เสนอว่าการเปลี่ยนแปลงในชุมชนดินสะท้อนถึงความสามารถของจุลินทรีย์ในการตอบสนองและสามารถปรับตัวให้ทนต่ออาทราซีนได้

Table 3 Indices of fungal community richness and diversity of soil collected from sugarcane field at Khon Kaen and Suphan Buri province.

Sample	Shannon	ACE	Chao1
Khon Kaen before spray	7.08	804.53	803.66
Khon Kaen after spray 2 hours	8.15	1533.93	1529.33
Khon Kaen after spray 30 days	5.99	913.45	910.12
Suphan Buri before spray	7.17	831.53	826.48
Suphan Buri after spray 2 hours	6.79	827.12	823.92
Suphan Buri after spray 30 days	6.92	857.03	851.96

สรุป

การใช้สารกำจัดวัชพืชมีความจำเป็นในการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกพืชไร่ การทดลองครั้งนี้ใช้สารกำจัดวัชพืชอาทราซีนในแปลงปลูกอ้อย เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสารอาทราซีนต่อราดินที่ระยะเวลาก่อนพ่นอาทราซีน หลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และ 30 วัน พบว่าไม่มีอาทราซีนตกค้างในดินก่อนทำการพ่นสาร และสามารถตรวจพบอาทราซีนหลังพ่นสาร 2 ชั่วโมงเมื่อเวลาผ่านไปอาทราซีนในดินจะค่อยๆ ลดลงจนไม่สามารถตรวจพบได้ ความคงทนของอาทราซีนในดินขึ้นอยู่กับปัจจัยทางดินและสภาพภูมิอากาศด้วยเช่นกัน ซึ่งดินในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ที่เป็นดินร่วนสามารถดูดซับอาทราซีนไว้ได้เป็นระยะเวลานานกว่าดินในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่นที่เป็นดินทราย ส่วนผลกระทบของการใช้สารอาทราซีนต่อราดินในการทดลองครั้งนี้พบว่า แปลงปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นหลังพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง มีความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของราดินเพิ่มมากขึ้นแสดงให้เห็นว่าอาทราซีนอาจไม่มีผลต่อราดิน หรืออาจมีราดินบางชนิดสามารถใช้อาทราซีนในการเจริญเติบโตได้ ในขณะที่แปลงปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรีพบว่า ก่อนพ่นอาทราซีนมีความหลากหลายของราดินสูงที่สุดและประชากรราดินจะเปลี่ยนแปลงไปหลังการพ่นอาทราซีน 2 ชั่วโมง และประชากรราดินจะเพิ่มขึ้นหลังพ่นอาทาซีน 30 วัน อาทราซีนอาจไม่ส่งผลกระทบต่อ

ราดินในพื้นที่ปลูกอ้อยทั้ง 2 พื้นที่ ปัจจัยในดินอาจช่วยลดผลกระทบจากอาทราซีนได้ การตอบสนองของจุลินทรีย์อาจถูกควบคุมโดยปัจจัยอื่น ๆ แม้จะมีการพ่นอาทราซีน แต่ปัจจัยเช่นอุณหภูมิ ความชื้น และพืชที่ปลูก อาจมีบทบาทสำคัญกว่าที่ทำให้โครงสร้างประชากรราดินไม่เปลี่ยนแปลงการใช้อาทราซีนในปริมาณต่ำ ทำให้ไม่ส่งผลต่อจุลินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ความรู้ที่ได้จากหาลำดับเบสด้วยเทคนิค next generation sequencing (NGS) โดยอาศัยพื้นฐานทางชีวโมเลกุลเพื่อศึกษาความหลากหลายของชุมชนราดินโดยการระบุลักษณะของชุมชนราดินในพื้นปลูกอ้อยที่ใช้อาทราซีนในจังหวัดขอนแก่นและสุพรรณบุรี แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของราดินที่สูงมาก phylotypes ของราที่ถูกระบุมากที่สุดคือ Phylum Ascomycota ลำดับเบสของราที่ตรวจพบหลายตัวส่วนใหญ่เป็นราที่ไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้จากสภาพแวดล้อมซึ่งจัดเป็นสมาชิกของ Fungi incertae sedis จึงควรมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อสำรวจลักษณะการทำงานของราเหล่านี้เพื่อการจัดจำแนกในระดับสกุลต่อไป ข้อมูลทางอนุกรมวิธานที่ละเอียดเป็นสิ่งจำเป็นในการเปรียบเทียบเชิงปริมาณของ phylotype สัมพัทธ์ของข้อมูล อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยในอนาคตและอาจเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการศึกษาความหลากหลายของราดินที่มีการตอบสนองต่อสารกำจัดวัชพืชอาทราซีน

เอกสารอ้างอิง

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2548. การสำรวจดิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 733 หน้า.

Abed, R.M.M., A.M. Al-Sadi, M. Al-Shehi, S. Al-Hinai and M.D. Robinson. 2013. Diversity of free-living and lichenized fungal communities in biological soil crusts of the Sultanate of Oman and the irrolein improving soil properties. Soil Biology and Biochemistry 57: 695–705.

Babic, S., M. Petrovic and K. Kastelan-Macan. 1998. Ultrasonic solvent extraction of pesticides from soil. Journal of Chromatography A 823: 1-2.

Bartnicki-Garcia, S. 1987. The cell wall in fungal evolution. pp. 764-775. In: Evolutionary Biology of The Fungi, Eds., Rayner, A.D.M., C.M. Brasier, D. Moore, Cambridge University Press, New York, USA.

Bastone, J.D. and W.G. Tyson. 2014. Linking microbial community structure, interactions and function in aerobic digesters using new molecular techniques. Current Opinion in Biotechnology 27: 55–64.

Bastida, F., T. Hernández, J. Albaladejo and C. García. 2013. Phylogenetic and functional changes in the microbial community of long-term restored soils under semiarid climate. Soil Biology and Biochemistry 65: 12–21.

Bonfleur, E.J., V.L. Tornisielo, J.B. Regitano and A. Lavorenti. 2015. The effects of glyphosate and atrazine mixture on soil microbial population and subsequent impacts on their fate in a tropical soil. Water, Air and Soil Pollution 226: 21.

Buée, M., M. Reich, C. Murat, E. Morin, R.H. Nilsson, S. Uroz and F. Martin. 2009. Pyrosequencing analyses of forest soils reveal an unexpectedly high fungal diversity. New Phytologist 184: 449–456.

Brown, S.P. and A. Jumpponen. 2014. Contrasting primary successional trajectories of fungi and bacteria in retreating glacier soils. Molecular Ecology 23: 481–497.

Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity, pp. 891- 901. *In*: C.A. Black, ed. Methods of Soil Analysis. Part II. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity, pp. 891901. *In* C.A. Black, ed. Methods of Soil Analysis. Part II. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Chernov, T.I., A.K. Tkhakakhova and O.V. Kutovaya. 2015. Assessment of diversity indices for the characterization of the soil prokaryotic community by metagenomic analysis. Eurasian Soil Science 48: 410–415.

Daniels, B.A. 1981. The influence of hyperparasites of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi on growth of citrus. Phytopathology 71: 212–213.

de Hoog, G.S., J. Guarro, J. Gené and M.J. Figueras. 2000. Atlas of Clinical Fungi, 2nd ed. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands and Universitat Rovira i Virgili, Reus. Spain. 1126 p.

Farruggia, F., C. Rossmeisl, J. Hetrick and M. Biscoe. 2016. Refined ecological risk assessment for atrazine. United States Environmental Protection Agency, Washington D.C. USA. 518 p.

Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle Size Analysis. pp.383-411. In: Klute, A., Ed., Methods of Soil Analysis, Part 1. Klute (ed.). 2 Ed., Vol. 9 nd. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

Hedeler, C., H.M. Wong, M.J. Cornell, I. Alam, D.M. Soanes, M. Rattray, S.J. Hubbard, N.J. Talbot, S.G. Oliver and N.W. Paton. 2007. e-Fungi: a data resource for comparative analysis of fungal genomes. BMC Genomics 8: 426.

Jayne, B. and M. Quigley. 2014. Influence of arbuscular mycorrhiza on growth and reproductive response of plants under water deficit: a metaanalysis. Mycorrhiza 24: 109-119.

Krutz, L.J., D.L. Shaner, C. Accinelli, R.M. Zablotowicz and W.B. Henry. 2008. Atrazine dissipation in-triazine adapted and nonadapted soil from Colorado and Mississippi: implications of enhanced degradation on Atrazine fate and transport parameters. Journal of Environmental Quality 37 (3): 848–857.

Moreno, J.L., A. Aliaga, S. Navarro, T. Hernàndez and C. García. 2007. Effects of atrazine on microbial activity in semiarid soil. Applied Soil Ecology 35: 120–127.

National Soil Survey Center. 1996. Soil Survey Laboratory Method Manual. Soil Survey Investigation. Report No. 42, Version 3.0 Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture, Lincoln, Nebraska.

Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter. pp. 961-1010. In: D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke and R.H. Loeppert (Eds.). Methods of Soil Analysis. Part 3: Chemical Method. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Prober, S.M., J.W. Leff, S.T. Bates, E.T. Borer, J. Firn, W.S. Harpole, E.M. Lind, E.W.

Seabloom, P.B. Adler, J.D. Bakker, E.E. Cleland, N.M. DeCrappeo, E. DeLorenze, N. Hagenah, Y. Hautier, K.S. Hofmockel, K.P. Kirkman, J.M.H. Knops, K.J. La Pierre, A.S. MacDougall, R.L. McCulley, C.E. Mitchell, A.C. Risch, M. Schuetz, C.J. Stevens, R.J. Williams and N. Fierer. 2015. Plant diversity predicts beta but not alpha diversity of soil microbes across grasslands worldwide. Ecology Letters 18: 85–95.

Qin, H., H. Wang, P.J. Strong, Y. Li, Q. Xu and Q. Wu. 2014. Rapid soil fungal community response to intensive management in a bamboo forest developed from rice paddies. Soil Biology and Biochemistry 68: 177–184.

Sterflinger, K., D. Tesei and K. Zakharova. 2012. Fungi in hot and cold deserts with particular reference to microcolonial fungi. Fungal Ecology 5: 453–462.

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cations. pp. 159-165. *In:* A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney, eds. Methods of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin

Thomas, B.T., D.S.K. Olanrewaju-Kehinde, O.D. Popoola and E.S. James. 2015. Degradation of plastic and polythene materials by some selected microorganisms isolated from soil. World Applied Sciences Journal 33: 1888-1891.

Wang, D., J.Y. Shin, M.A. Cheney, G. Sposito and T.G. Spiro. 1999. Manganese dioxide as a catalyst for oxygen-independent atrazine dealkylation. Environmental Science and Technology 33: 3160–3165.

Wang, J., Y. Ji, Z. Yuan, J. Guan, C. Liu and L. Lv. 2017. Analysis of bacterial community structure and diversity in different restoration methods in Qixing River Wetland. Advanced Journal of Toxicology: Current Research 1: 49–55.

Zhang, X., S. Xu, C. Li, L. Zhao, H. Feng, G. Yue, Z. Ran and G. Cheng. 2014. The soil carbon/nitrogen ratio and moisture affect microbial community structures in alkaline permafrost-affected soils with different vegetation types on the Tibetan Plateau. Research in Microbiology 165: 128–139.

ประสิทธิภาพการย่อยสลายไกลโฟเซตโดยแบคทีเรียและราที่แยกได้จากดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

Efficiency of Glyphosate Biodegradation by Bacteria and Fungi Isolated from Cassava Fields

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์[1*] จิตรา เกาะแก้ว[1] บุณฑริก ฉิมชาติ[1] กนกอร บุญพา[1]
สนธยา ขำติ๊บ[1] มนต์ชัย มนัสสิลา[1] อำนาจ กะฐินเทศ[1] และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย[2]
Amnat Eamvijarn[1*], Jitra Kokaew[1], Boontarik Chimchat[1], Kanokon Bunpha[1], Sontaya Khamtib[1],
Monchai Manassila[1], Amnaj Katintet[1] and Tawatchai Inboonchuay[2]

Received: January 24, 2025
Revised: May 21, 2025
Accepted: June 4, 2025

Abstract: Glyphosate is a widely used herbicide that can accumulate and be detected in soil, water, and plants, posing environmental concerns. This study investigated the biodegradation of glyphosate by selecting bacteria and fungi isolated from cassava field soils with a history of glyphosate application. A total of 18 bacterial and fungal strains were screened for their ability to utilize glyphosate as a sole phosphorus and carbon source. Among them, *Bacillus pseudomycoides* (NMA-1), *Pseudomonas nitroreducens* (NMA-6) and Bacillus cereus (NMA-H1) exhibited significant growth with respective increases of 2,733.33%, 423.81% and 22.22%. Nine fungal strains of *Aspergillus* and *Trichoderma* also grew rapidly on media with glyphosate as a sole phosphorus source. The degradation of glyphosate at 50 mg/L revealed that *P. nitroreducens* (NMA-6), *P. nitroreducens* (NMA-5) and *B. pseudomycoides* (LRI-3) were able to degrade glyphosate by 51.25%, 49.45% and 32.58% respectively, within 7 days. Meanwhile, T. virens (GS515) and T. asperellum (GS552) degraded 55.53% and 33.13% of 1,690 mg/L of glyphosate within 15 days. Notably, *B. pseudomycoides* and *T. asperellum* are newly reported for glyphosate degradation. In contrast, *P. glycanilyticus* (LRI-4) and *T. harzianum* (GS485) showed no degradation ability. These findings highlight the potential of specific bacterial and fungal strains for glyphosate bioremediation.

Keywords: Bacteria, Degradation, Fungi, Glyphosate

บทคัดย่อ: ไกลโฟเซตเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและสามารถสะสมในดิน น้ำ และพืช ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ศึกษาการย่อยสลายไกลโฟเซตทางชีวภาพ โดยคัดเลือกแบคทีเรียและเชื้อราที่แยกได้จากดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่มีประวัติการใช้ไกลโฟเซต รวมทั้งหมด 18 สายพันธุ์ ถูกทดสอบความสามารถในการใช้ไกลโฟเซตเป็นแหล่งฟอสฟอรัสและคาร์บอนเพียงแหล่งเดียว พบว่า *Bacillus pseudomycoides*

[1]กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
[1]Soil Science Research Group, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900
[2]ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[2]Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140
*Corresponding author: am-nat@windowslive.com

(NMA-1) *Pseudomonas nitroreducens* (NMA-6) และ *B. cereus* (NMA-H1) มีการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้น 2,733.33 423.81 และ 22.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบรา *Aspergillus* และ *Trichoderma* จำนวน 9 สายพันธุ์ สามารถเจริญได้ดีในอาหารที่ใช้ไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส ผลการย่อยไกลโฟเซตที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า *P. nitroreducens* (NMA-6) P. nitroreducens (NMA-5) และ *B. pseudomycoides* (LRI-3) สามารถย่อยไกลโฟเซตได้ 51.25 49.45 และ 32.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะเวลา 7 วัน ขณะที่ *T. virens* (GS515) และ *T. asperellum* (GS552) สามารถย่อยไกลโฟเซตความเข้มข้น 1,690 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ 55.53 และ 33.13 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 15 วัน ทั้งนี้ *B. pseudomycoides* และ *T. asperellum* เป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่เคยมีรายงานการย่อยสลายไกลโฟเซตมาก่อน ในทางกลับกัน *P. glycanilyticus* (LRI-4) และ *T. harzianum* (GS485) ไม่สามารถย่อยไกลโฟเซตได้ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแบคทีเรียและเชื้อราบางสายพันธุ์ในการย่อยสลายสารไกลโฟเซตทางชีวภาพ

คำสำคัญ: แบคทีเรีย, การย่อยสลาย, รา, ไกลโฟเซต

คำนำ

ในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยนำเข้าสารไกลโฟเซต (glyphosate, $C_3H_8NO_5P$) จำนวน 26.72 ล้านกิโลกรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2567) เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี จัดเป็นสารประเภทดูดซึม (systemic herbicide) ไม่เลือกทำลาย สามารถกำจัดวัชพืชได้ทั้งประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาถูก จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้ของเกษตรกรกันอย่างแพร่หลายทั้งในพืชไร่ พืชสวน และพื้นที่ที่ไม่ใช้ทำการเกษตร การใช้สารไกลโฟเซตที่ความเข้มข้นสูงกว่าอัตราแนะนำต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดการสะสมและตกค้างของสารไกลโฟเซตในผลผลิตทางการเกษตร เนื้อสัตว์ มูลสัตว์ คน แหล่งน้ำ และดิน (Kanissery *et al*., 2019) โดยสารไกลโฟเซตจะยึดเกาะกับอนุภาคดินและพบว่าสะสมในปริมาณมากบริเวณผิวหน้าดิน โดยจะตกค้างในดินได้ไม่เกิน 6 เดือน ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ ลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของดิน รวมถึงกระบวนการทางชีวภาพในดิน (Vencill, 2002; Henderson *et al*., 2010) มีการศึกษาผลกระทบของสารไกลโฟเซตต่อจุลินทรีย์ดิน พบว่าสารไกลโฟเซตมีผลต่อความหลากหลายของจุลินทรีย์ดิน ได้แก่ แบคทีเรีย รา และแอคติโนมัยสีท โดยมีรายงานว่าจุลินทรีย์บางชนิด เช่น *Aspergills, Fusarium, Pythium, Penicillium* และ *Trichoderma* มีประชากรเพิ่มสูงขึ้น (Meriles *et al*., 2006; Hadi *et al*., 2013) อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยจำนวนมากศึกษาจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายสารไกลโฟเซตได้ การย่อยสลายทางชีวภาพ (biodegradation) นี้เกิดขึ้นโดยจุลินทรีย์จะเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของสารไกลโฟเซตให้เป็น aminomethylphosphonic acid (AMPA) ซาร์โคซีน (sarcosine) และไกลซีน (Liu *et al*., 1991) และสามารถใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในการเจริญเติบโต โดยรายงานของ Fan *et al*. (2012) แยกแบคทีเรีย *Bacillus cereus* จากดินที่มีการปนเปื้อนสารไกลโฟเซตในประเทศจีน โดย *B. cereus* มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารไกลโฟเซตความเข้มข้น 6 กรัมต่อลิตร ได้ 94.13 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาเพียง 5 วัน และจากการศึกษายังพบว่ามีแบคทีเรียอื่นอีกหลายชนิด ได้แก่ *Agrobacterium, Alcaligenes, Arthobacter, Alterbacter, Bacillus, Enterobacter, Geobacillus, Ochrobactrum, Pseudomonas* และ *Streptomycete* ประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารไกลโฟเซตได้เช่นกัน (Zhan *et al*., 2018) นอกจากนี้ มีการศึกษาราดินหลายชนิด เช่น *Alternaria, Aspergillus, Bipolaris, Fusarium, Mucor, Penicillium* และ *Trichoderma* ที่ทนทานและย่อยสลายสารไกลโฟเซตได้ โดยใช้เป็นแหล่งของ

คาร์บอนและฟอสฟอรัสในการเจริญเติบโต (Eman *et al*., 2013; Spinelli *et al*., 2021) ดังนั้นการคัดเลือกและศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายสารไกลโฟเซตจากพื้นที่ที่มีการใช้สารดังกล่าว จะช่วยระบุสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่มีศักยภาพสูง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการลดการตกค้างของสารไกลโฟเซตในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ การกระจายขนาดอนุภาค (particle size distribution) โดยวิธี Pipette (Gee and Bauder, 1986) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (National soil survey center, 1996) อินทรียวัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley-Black (Nelson and Sommers, 1996) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) (Thomas, 1982) และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity; CEC) โดยใช้การชะละลายแคตไอออนด้วยสารละลาย 1 M NH_4Oac ที่เป็นกลาง (pH 7.0) (Chapman, 1965)

2. การคัดแยกแบคทีเรียและเชื้อราจากดิน

คัดแยกแบคทีเรียและเชื้อราจากดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่พ่นไกลโฟเซตในการกำจัดวัชพืชของศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี และ ต.สุขไพบูลย์ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา แยกแบคทีเรียจากดินด้วยวิธี plate count บนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) ที่เติม 0.5 เปอร์เซ็นต์ ไซโคลเฮกซิมายด์ (cycloheximide) และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ไนสแตติน (nystatin) และเชื้อราจากดินบนอาหารเลี้ยงเชื้อ glucose ammonium nitrate agar (GAN) ที่เติม 1 เปอร์เซ็นต์ สเตรปโตมัยซิน (streptomycin) โดยชั่งดิน 1 กรัม ใส่ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เจือจางจนได้ความเข้มข้น 10-5 ใช้ปิเปตดูดสารละลายที่ความเข้มข้น 10-3 - 10-5 ใส่จานเลี้ยงเชื้อจานละ 100 ไมโครลิตร ลงบนอาหาร NA และ GAN เกลี่ยให้กระจายสม่ำเสมอทั่วผิวหน้าอาหารด้วยแท่งแก้วงอ (กรมวิชาการเกษตร, 2566) เมื่อแบคทีเรียและเชื้อราเจริญขึ้นมาทำการแยกจนได้เชื้อบริสุทธิ์ จากนั้นนำไปจำแนกสกุล-ชนิด และทดสอบประสิทธิภาพการย่อยสลายสารไกลโฟเซต

3. การจำแนกสกุล-ชนิดของแบคทีเรียและรา

จำแนกแบคทีเรียและราด้วยเทคนิคทางอณูชีวโมเลกุล (molecular identification) โดยสกัดดีเอ็นเอของแบคทีเรียด้วยชุดสกัด Genomic DNA mini kit (Geneaid Biotech Ltd, Taiwan) ศึกษายีนบริเวณ 16S rRNA ด้วยไพรเมอร์ fD1 (5' AGAGTTTGATCCTGGCTCAG 3') และ rP2 (5'-ACGGCTACCTTG TTACGACTT-3') (Weisburg *et al*., 1991) และสกัดดีเอ็นเอราด้วยชุดสกัด Axyprep multisource genomic DNA miniprep kit (Axygen® Inc., USA) ศึกษายีนบริเวณ ITS ด้วยไพรเมอร์ ITS1F (5'CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA 3') และ ITS4 (5'- TCCTCCGCTTATTGATATGC -3') (White *et al*., 1990; Gardes and Bruns, 1993) นำลำดับนิวคลีโอไทด์ไปเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันกับฐานข้อมูลของ The National Center for Biotechnology Information เพื่อจำแนกสกุลและชนิด

4. การทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสและคาร์บอนของแบคทีเรีย

การทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสและคาร์บอนของแบคทีเรีย ดำเนินการตามวิธีของ Massot *et al*. (2021) เลี้ยงแบคทีเรียบนอาหาร 2 ชนิด คือ basal salt-glyphosate medium agar (MSA) โดยไม่เติม K_2HPO_4 ที่เป็นแหล่งของฟอสฟอรัส (MSA-P) และอาหาร MSA ที่เติมสารไกลโฟเซต ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (MSA-P Gly) เพื่อทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส และเลี้ยงแบคทีเรียบนอาหาร 2 ชนิด คือ basal salt-glyphosate medium agar (MSA) โดยไม่เติมกลูโคสเป็นแหล่งคาร์บอน (MSA-C) และอาหาร

MSA ที่เติมสารไกลโฟเซต ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (MSA-C Gly) เพื่อทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็น แหล่งของคาร์บอน โดยการเพาะจุลินทรีย์แบบจุด (spot inoculation) จำนวน 3 ซ้ำ บ่มจานเพาะเชื้อในที่มืด อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน วัดความกว้างของโคโลนี และประเมินประสิทธิภาพการเจริญของแบคทีเรีย (สมการที่ 1)

$$\%Growth = \frac{\text{Growth rate of colony on media - Growth rate of colony on media-P/-C x 100}}{\text{Growth rate of colony on media-P/-C}} \quad \text{(สมการที่ 1)}$$

5. การทดสอบการใช้ไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสของรา

การทดสอบการใช้ไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสของรา ดำเนินการตามวิธีของ Spinelli *et al.*(2021) เลี้ยงราบนอาหาร czapek dox agar (CZA) โดยไม่เติม K_2HPO_4 ที่เป็นแหล่งของฟอสฟอรัส (CZA-P) และอาหาร CZA ที่เติมไกลโฟเซต ความเข้มข้น 1,690 มิลลิกรัมต่อลิตร (CZA-Gly) โดยการเพาะจุลินทรีย์แบบจุด จำนวน 3 ซ้ำ บ่มจานเพาะเชื้อในที่มืด อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน วัดความกว้างของโคโลนี และประเมินประสิทธิภาพการเจริญของรา (สมการที่ 1)

6. การทดสอบการย่อยสลายไกลโฟเซต

คัดเลือกแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อสารไกลโฟเซต เลี้ยงในอาหาร MSB-Gly ที่เติมสารไกลโฟเซตความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบมีปริมาณ 10^8 CFU จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในอาหาร MSB-Gly ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ส่วนราเลี้ยงในอาหาร czapek dox broth (CZB-Gly) ที่เติมไกลโฟเซตความเข้มข้น 1,690 มิลลิกรัมต่อลิตร และราที่ใช้ทดสอบอายุ 7 วัน โดยใช้ที่เจาะจุกคอร์ก ขนาด 0.5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น ใส่ในอาหาร CZB-Gly ปริมาตร 250 มิลลิลิตร โดยมีชุดควบคุมคืออาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเดียวกันที่ไม่ใส่เชื้อจุลินทรีย์ นำชุดทดสอบทั้งหมดไปวางบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 7 วัน สำหรับแบคทีเรีย และ 14 วัน สำหรับรา (Carranza *et al.*, 2017; Massot *et al.*, 2021) กรองตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1 ตวงตัวอย่างปริมาตร 40 มิลลิลิตร ใส่หลอดพลาสติกขนาด 50 มิลลิลิตร ตกตะกอนด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที จากนั้นปิเปตตัวอย่างส่วนใสปริมาตร 1 มิลลิลิตร (Hsiao *et al.*, 2007) ทำ derivatization ด้วย 0.02 M FMOC-Cl จำนวน 1 มิลลิลิตร และ 0.05 M borate buffer จำนวน 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เขย่าด้วยเครื่อง shaker homogenizer ที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 60 นาที เติม diethyl ether จำนวน 2 มิลลิลิตร เขย่า 3 นาที ทิ้งส่วนของชั้นบน เติม HCl ความเข้มข้น 10% w/v จำนวน 100 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน กรองตัวอย่างด้วย PTFE (0.45 µm) ใส่ในขวด vial วิเคราะห์ด้วยเครื่อง UHPLC-FLD ยี่ห้อ Agilent Technology รุ่น 1290 ประเทศสหรัฐอเมริกา (Garba *et al.*, 2018) แยกสารด้วยคอลัมน์ reverse phase C_{18} โมบายเฟส 50 mM KH_2PO_4 และ acetonitrile สภาวะการแยกสารไกลโฟเซตโดยใช้ gradient elution เมื่อ flow rate คงที่ ที่ 0.7 มิลลิลิตรต่อนาที ใช้ mobile phase A คือ 50 mM KH2PO4 และ mobile phase B คือ acetonitrile เริ่ม flow โดยใช้สัดส่วน mobile phase A:B ที่ 70:30 และจากนาทีที่ 0 ไปนาทีที่ 5 ปรับอัตราส่วน A:B จาก 70:30 เป็น 50:50 จากนั้นนาทีที่ 5 ถึง 8 ปรับอัตราส่วน A:B จาก 50:50 เป็น 20:80 และนาทีที่ 8 ถึง 10 ปรับอัตราส่วน A:B จาก 20:80 มาเป็น 70:30

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

ผลการวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดลพบุรีพบว่าเนื้อดินเป็นดินร่วน มีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 17.7 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 17.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 112.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความจุในการแลกเปลี่ยน

แคตไอออนอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า pH เป็นกรดอ่อนถึงเป็นกลาง (6.0 – 6.6) และผลการวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 32.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 86.6 และ 134.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับสูง มีค่า pH เป็นกรดอ่อนถึงเป็นกลาง (5.9 - 6.80)

ผลการวิเคราะห์สารไกลโฟเซตที่ตกค้างในดินพบว่า ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดลพบุรี พบสารไกลโฟเซต ในดินตั้งแต่ 1.06 ถึง 1.24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน และดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดนครราชสีมา พบสารไกลโฟเซต ในดินตั้งแต่ 1.82 ถึง 2.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งหลังจากพ่นสารไกลโฟเซต 60 วัน พบว่าปริมาณสารไกลโฟเซตจะลดลง เช่นเดียวกับรายงานของ Henderson *et al.* (2010) ที่พบว่าสารไกลโฟเซต มีค่าครึ่งชีวิตในดินนานถึง 197 วัน ทั้งนี้การคงอยู่ของสารไกลโฟเซตในดินขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีดิน และสภาพภูมิอากาศ และ Albers *et al.* (2009) รายงานว่าสารไกลโฟเซตจะถูกดูดซับโดยกรดฮิวมิก และมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าหลังจากพ่นสารไกลโฟเซต 80 วัน พบว่าสารไกลโฟเซตประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ถูกดูดซับโดยกรดฮิวมิกและกรดฟูลวิคในดินทราย และจะถูกปลดปล่อยได้ง่ายกว่าสารไกลโฟเซตที่ถูกดูดซับโดยผลึกของเหล็กและอะลูมินัมออกไซด์ในดินเหนียว

การจำแนกสกุล-ชนิดของแบคทีเรียและรา

การจำแนกสกุล-ชนิด ด้วยเทคนิคอณูชีววิทยาของแบคทีเรีย จำนวน 9 สายพันธุ์ จำแนกเป็น *Arthrobacter* sp. (LRI-1), *Bacillus cereus* (LRI-2), *B. pseudomycoides* (LRI-3, NMA-1), *B. cereus* (NMA-H1), *Paenibacillus glycanilyticus* (LRI-4), *Paenibacillus phyllosphaerae* (NMA-10) และ *Pseudomonas nitroreducens* (NMA-5, NMA-6) และรา จำนวน 9 สายพันธุ์ จำแนกเป็น *Aspergillus tamarii* (GS544-1), *Aspergillus terreus* (GS481-2, GS483, GS488-4), *Trichoderma asperellum* (GS517, GS549, GS552), *Trichoderma harzianum* (GS485) และ *Trichoderma virens* (GS515) ซึ่งผลการจำแนกของแบคทีเรียและราทั้งหมดมีค่าเปอร์เซ็นต์อัตลักษณ์ (identity percentage) อยู่ในช่วง 99.18 – 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ขึ้นอยู่กับระยะทางวิวัฒนาการ (evolutionary distance) นั้น วิเคราะห์จากค่าเปอร์เซ็นต์อัตลักษณ์จะให้ค่าประมาณที่เป็นประโยชน์ ซึ่งโดยปกติจะพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ มีวิวัฒนาการใกล้ชิดกันหรือเป็นชนิดเดียวกัน เมื่อเปอร์เซ็นต์อัตลักษณ์มีค่าแตกต่างกันไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ (Pearson, 2013)

Table 1 Bacteria and fungi isolated from soil in Lopburi City District, Lopburi and Soeng Sang District, Nakhon Ratcha-

Strain	Identified Species	Identity percentage	Accession number
LRI-1	*Arthrobacter* sp.	99.18	KY082713.1
LRI-2	*Bacillus cereus*	99.93	MK574960.1
LRI-3	*Bacillus pseudomycoides*	100	MN421118.1
NMA-1	*Bacillus pseudomycoides*	99.43	MG780243.1
NMA-H1	*Bacillus cereus*	99.50	MW548688.1
LRI-4	*Paenibacillus glycanilyticus*	99.44	KY660619.1
NMA-10	*Paenibacillus phyllosphaerae*	99.58	NR_043008.1
NMA-5	*Pseudomonas nitroreducens*	99.64	MH324395.1
NMA-6	*Pseudomonas nitroreducens*	99.93	MH324395.1
GS544-1	*Aspergillus tamarii*	99.49	MK638758.1

Table 1 (continue)

Strain	Identified Species	Identity percentage	Accession number
GS481-2	*Aspergillus terreus*	99.22	OP268179.1
GS483	*Aspergillus terreus*	99.36	MN623249.1
GS488-4	*Aspergillus terreus*	99.36	MT316343.1
GS 517	*Trichoderma asperellum*	100	MT529846.1
GS549	*Trichoderma asperellum*	100	MG171157.1
GS 552	*Trichoderma asperellum*	100	MT529846.1
GS485	*Trichoderma harzianum*	100	MT529404.1
GS 515	*Trichoderma virens*	100	MT529862.1

การทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสและคาร์บอนของแบคทีเรีย

คัดเลือกแบคทีเรียได้ จำนวน 9 สายพันธุ์ เมื่อนำไปทดสอบการบนอาหาร MSA-P และ MSA-P Gly ที่เติมสารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส พบว่า แบคทีเรียเจริญบนอาหาร MSA-P Gly ได้ดีกว่าบนอาหาร MSA-P อยู่ระหว่าง 2.04 – 2,733.33 เปอร์เซ็นต์โดย *Bacillus pseudomycoides* (NMA-1) เจริญได้สูงสุดถึง 2,733.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *B. pseudomycoides* (LRI-3), *Pseudomonas nitroreducens* (NMA-6, NMA-5) เท่ากับ 2,033.33, 423.81 และ 284.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยที่ *Arthrobacter* sp. (LRI-1) เจริญได้น้อยสุดเพียง 2.04 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ในทางเดียวกันเมื่อใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของคาร์บอนบนอาหาร MSA-C และ MSA-C Gly จากผลการทดลอง พบว่า แบคทีเรียเจริญบนอาหาร MSA-C Gly ได้ดีกว่าบนอาหาร MSA-C โดย *B. pseudomycoides* (LRI-3) เจริญได้สูงสุด มีความกว้างของโคโลนี 1.73±0.67 มิลลิเมตร รองลงมา *P. nitroreducens* (NMA-6, NMA-5) และ *Bacillus pseudomycoides* (NMA-1) เท่ากับ 1.43±0.03, 1.05±0.13 และ 0.57±0.06 มิลลิเมตร ตามลำดับ และพบว่า *Bacillus cereus* (LRI-2) และ *Paenibacillus phyllosphaerae* (NMA-10) มีการเจริญบนอาหาร MSA-C Gly และ MSA-C เท่ากัน มีความกว้างของโคโลนี 0.25 และ 0.10 มิลลิเมตร เมื่อประเมินประสิทธิภาพการเจริญการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของคาร์บอนบนอาหารของแบคทีเรีย พบว่าอยู่ในช่วง 0 – 1,333.33 เปอร์เซ็นต์ โดย *P. nitroreducens* (NMA-6) เจริญได้สูงสุดถึง 1,333.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *P. nitroreducens* (NMA-5), *B. pseudomycoides* (LRI-3, NMA-1) เท่ากับ 231.58, 193.79 และ 78.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) ผลการศึกษาสอดคล้องกับที่มีรายงานพบแบคทีเรียสกุล *Bacillus* มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายไกลโฟเซต เช่น *B. aryabhattai, B. cereus, B. megaterium* และ *B. subtilis* (Fan *et al*., 2012; Singh *et al*., 2019) ส่วน *B. pseudomycoides* พบเป็นครั้งแรกที่มีรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารไกลโฟเซต ขณะที่ *P. nitroreducens* ที่แยกได้จากดินในสวนปาล์มน้ำมันที่มีการใช้สารไกลโฟเซตมาอย่างต่อเนื่อง พบว่า มียีนต้านทานสารไกลโฟเซต (Tan *et al*., 2020) นอกจากนี้ยังมีแบคทีเรียอื่นอีกหลายชนิดที่สามารถเปลี่ยนสารไกลโฟเซตให้เป็น aminomethylphosphonic acid (AMPA) ซาร์โคซีน (sarcosine) ไกลซีน ฟอสเฟต และฟอร์มัลดีไฮด์ เพื่อใช้เป็นแหล่งของคาร์บอน ฟอสฟอรัส และไนโตรเจนในการเจริญ ตัวอย่างเช่น *Agrobacterium radiobacter, Arthrobacter atrocyaneus, Comamonas odontotermitis, Enterobacter cloacae, Geobacillus caldoxylosilyticus, Ochrobactrum anthropi, Pseudomonas pseudomallei* และ *Streptomycete* sp. (Zhan *et al*., 2018)

Table 2 Diametric measurements of bacterial colonies after 7 days of growth on MSA without K2HPO4 and glucose but supplemented with glyphosate 50 mg/L at 30 °C.

Bacterial strain	Glyphosate as a P source			Glyphosate as a C source		
	MSA-P	MSA-P Gly	% Growth	MSA-C	MSA-C Gly	% Growth
Arthrobacter sp. (LRI-1)	0.49±0.02*	0.50±0.00	2.04	0.50±0.09	0.60±0.09	20.00
Bacillus cereus (LRI-2)	0.88±0.06	1.30±0.41	47.17	0.25±0.05	0.25±0.00	0.00
Bacillus pseudomycoides (LRI-3)	0.15±0.00	3.20±0.35	2033.33	0.59±0.07	1.73±0.67	193.79
Bacillus pseudomycoides (NMA-1)	0.10±0.00	2.83±0.06	2733.33	0.32±0.03	0.57±0.06	78.95
Bacillus cereus (NMA-H1)	0.90±0.09	1.10±1.04	22.22	0.31±0.01	0.32±0.03	2.70
Paenibacillus glycanilyticus (LRI-4)	0.57±0.06	0.70±0.17	23.53	0.13±0.03	0.18±0.03	37.50
Paenibacillus phyllosphaerae (NMA-10)	0.53±0.06	0.63±0.03	18.75	0.10±0.00	0.10±0.00	0.00
Pseudomonas nitroreducens (NMA-5)	0.73±0.06	2.82±0.26	284.09	0.32±0.03	1.05±0.13	231.58
Pseudomonas nitroreducens (NMA-6)	0.70±0.10	3.67±0.31	423.81	0.10±0.00	1.43±0.03	1333.33

*mean±SD

การทดสอบการใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสของรา

ราสกุล *Aspergillus* และ *Trichoderma* สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ มูลสัตว์ พืช เศษซากพืชและสัตว์ ทะเล ทะเลทราย และอากาศ ส่วนใหญ่เจริญและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม สามารถพบได้ทุกภูมิภาคทั่วโลก (Týskiewicz *et al*., 2022; Zakaria, 2024) มีรายงานว่า *A. flavus, A. niger, A. oryzae, A. tamarii* และ *A. terreus* สามารถทนทานและมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายไกลโฟเซต โดยที่ *A. flavus, A. niger* และ *A. terreus* สามารถทนทานได้ถึง 10,000 ppm (Eman *et al*., 2013) ในทางเดียวกันมีงานวิจัยพบว่า สปอร์รา *Trichoderma viride* มีปริมาณเพิ่มขึ้นในดินที่มีไกลโฟเซตและสามารถย่อยสลายไกลโฟเซตได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ในเวลา 28 วัน (Arfarita *et al*., 2016) การทดลองนี้คัดเลือกรา จำนวน 9 สายพันธุ์ ทดสอบบนอาหาร czapek dox agar (CZA) อาหารที่ตัดแหล่งของฟอสฟอรัส (CZA-P) และอาหาร CZA ที่เติมสารไกลโฟเซตความเข้มข้น 1,690 มิลลิกรัมต่อลิตร (CZA-Gly) พบว่า ราทั้ง 9 สายพันธุ์เจริญได้ดีบนอาหารทั้ง 3 ชนิด มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 9 เซนติเมตร ยกเว้น *A. tamarii* (GS544-1) มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีบนอาหาร CZA-Gly ได้เพียง 8.70 เซนติเมตร (Figure 1) ทั้งนี้ลักษณะโคโลนีของรามีการเปลี่ยนแปลงเมื่อตัดหรือเติมสารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส โดยพบว่า เส้นใยเชื้อรา (mycelium) ทุกสายพันธุ์ บนอาหาร CZA-P มีสีเข้มมากขึ้น ขณะที่บนอาหาร CZA-Gly มีสีจางลง เมื่อเทียบกับเส้นใยเชื้อราบนอาหาร CZA ขณะที่ปริมาณสปอร์ของรา *Trichoderma harzianum* (GS-485), *T. asperellum* (GS-517, GS-549, GS-552) บนอาหาร CZA-P เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับอาหารอื่น ๆ (Figure 1) ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Johri *et al*. (2015) รายงานว่าฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญในการเจริญเติบโตและการสร้างส่วนขยายพันธุ์ การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก การสะสมพลังงาน และการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา

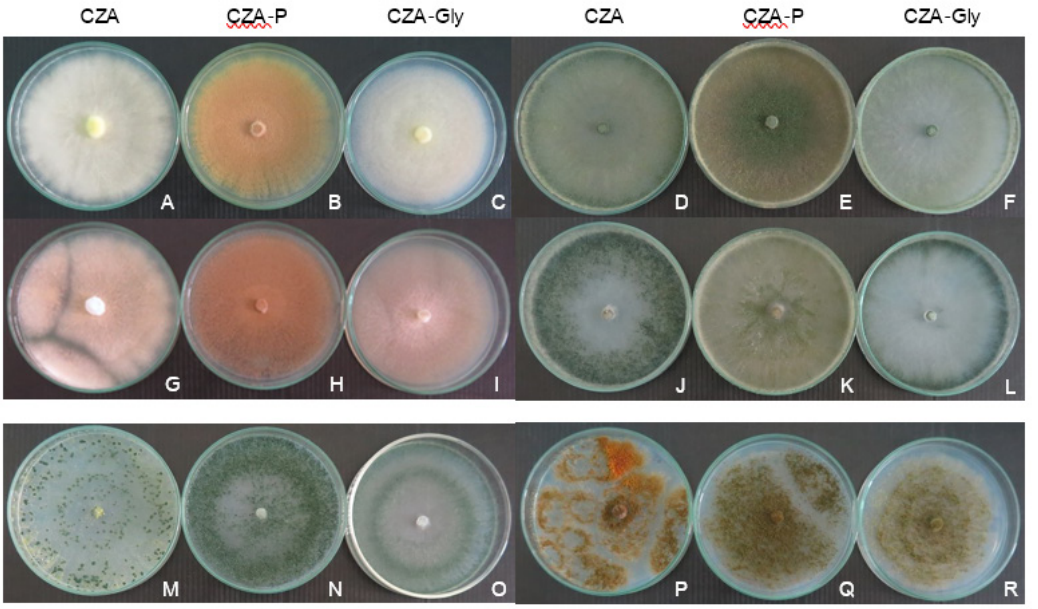


Figure 1 Fungal colonies on CZA, CZA-P and CZA containing 1,690 mg/L of glyphosate (CZA-Gly) at 14 days of incubation. *Aspergillus terreus* (GS-483) (A, B, C), *Trichoderma harzianum* (GS-485) (D, E, F), *A. terreus* (GS-488-4) (G, H, I), *T. virens* (GS-515) (J, K, L), *T. asperellum* (GS-517) (M, N, O), and *A. tamarii* (GS544-1) (O, Q, R).

การทดสอบการย่อยสลายสารไกลโฟเซต

การย่อยสลายสารไกลโฟเซตของแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า แบคทีเรีย จำนวน 7 สายพันธุ์ มีความสามารถในการย่อยสลาย โดยที่ *P. nitroreducens* (NMA-6) มีการย่อยได้สูงสุด 51.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *P. nitroreducens* (NMA-5), *B. pseudomycoides* (LRI-3) และ *P. phyllosphaerae* (NMA-10) มีการย่อยได้ 49.45, 32.58 และ 24.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีแบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ คือ *B. cereus* (LRI-2) และ *P. glycanilyticus* (LRI-4) ที่ไม่สามารถย่อยสลายสารไกลโฟเซตได้ และเมื่อทดสอบกับรา พบว่า รา *T. virens* (GS515) สามารถย่อยสารไกลโฟเซตได้สูงสุด 55.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *T. asperellum* (GS517), *T. asperellum* (GS552) และ *A. tamarii* (GS544-1) มีการย่อยได้ 33.13, 22.84 และ 21.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) ซึ่งเป็นครั้งแรกที่มีรายงานว่ารา *T. asperellum* มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารไกลโฟเซต ขณะที่ *P. glycanilyticus* (LRI-4) และ *T. harzianum* (GS485) ไม่มีความสามารถในการย่อยสารไกลโฟเซต ทั้งนี้ประสิทธิภาพการย่อยสลายมีความแตกต่างขึ้นอยู่กับสกุล ชนิด และสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ ซึ่งแบคทีเรียและราแต่ละชนิดมีกลไกและมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายไกลโฟเซตแตกต่างกัน โดยจะผลิตเอนไซม์ glyphosate oxidoreductase, carbon-phosphorus lyase (c-p lyase) และ sarcosine oxidase เพื่อเปลี่ยนไกลโฟเซตให้เป็นคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสำหรับใช้ในการเจริญ (Castrejón-Godínez *et al*., 2021) การแยกแบคทีเรียส่วนใหญ่จะแยกจากดินที่มีการปนเปื้อนหรือมีการใช้สารไกลโฟเซตมาอย่างต่อเนื่อง โดยมีงานวิจัยของ Fan *et al.* (2012) แยกแบคทีเรีย *B. cereus* จากดินที่มีการปนเปื้อนสารไกลโฟเซต เมื่อนำไปทดสอบการย่อยสารไกลโฟเซตที่ความเข้มข้น 6 กรัมต่อลิตร สามารถย่อยได้ 94.13 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาเพียง 5 วัน ในทางเดียวกันมีรายงานพบว่ารา *Trichoderma viride* และ *Aspergillus terreus* มีประสิทธิภาพในการย่อยไกลโฟเซตได้ดีเช่นกัน (Arfarita *et al*., 2016; Singh *et al*., 2020)

จากการศึกษาการเจริญของแบคทีเรีย จำนวน 9 สายพันธุ์และเชื้อรา จำนวน 9 สายพันธุ์ สามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วบนอาหารสังเคราะห์ พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม และมีรายงานความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น แห้งแล้ง น้ำท่วม แหล่งอาหารไม่สมบูรณ์ ความเป็นกรดสูง เป็นต้น ดังนั้นการคัดเลือกแบคทีเรียและเชื้อรามาใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูดินจึงเป็นแนวทางสำคัญในการลดการปนเปื้อนสารไกลโฟเซตและทำให้ดินเหมาะสมกับการทำการเกษตรในปัจจุบัน

Table 3 Biodegradation of glyphosate by bacterial isolates on MSB-Gly and fungal isolates on CZB supplemented with 1,690 mg/L of glyphosate.

Strain	Percentage degradation
Bacteria	
Arthrobacter sp. (LRI-1)	5.49
Bacillus cereus (NMA-H1)	17.59
Bacillus cereus (LRI-2)	0.00
Bacillus pseudomycoides (LRI-3)	32.58
Bacillus pseudomycoides (NMA-1)	17.22
Paenibacillus glycanilyticus (LRI-4)	0.00
Paenibacillus phyllosphaerae (NMA-10)	24.16
Pseudomonas nitroreducens (NMA-5)	49.45
Pseudomonas nitroreducens (NMA-6)	51.25
Fungi	
Aspergillus tamarii (GS544-1)	21.40
Aspergillus terreus (GS481-2)	7.07
Aspergillus terreus (GS483)	10.14
Aspergillus terreus (GS488-4)	11.43
Trichoderma asperellum (GS517)	22.84
Trichoderma asperellum (GS549)	12.86
Trichoderma asperellum (GS552)	33.13
Trichoderma harzianum (GS485)	0.00
Trichoderma virens (GS515)	55.53

สรุป

คัดเลือกแบคทีเรีย 9 สายพันธุ์ และเชื้อรา 9 สายพันธุ์ ที่สามารถเจริญบนอาหารที่ใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสและคาร์บอน แบคทีเรีย *Bacillus pseudomycoides* (NMA-1) และ *B. pseudomycoides* (LRI-3) เจริญได้สูงสุดเมื่อใช้สารไกลโฟเซตเป็นแหล่งฟอสฟอรัสและคาร์บอน รองลงมาเป็น *Pseudomonas nitroreducens* (NMA-6) และ *P. nitroreducens* (NMA-5) ขณะที่รา *Aspergillus* และ *Trichoderma* ทั้ง 9 สายพันธุ์ เจริญได้ดีบนอาหารที่เติมสารไกลโฟเซตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส ในการทดสอบการย่อยสลายสารไกลโฟเซต แบคทีเรีย *P. nitroreducens* (NMA-6) มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ 51.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *P. nitroreducens* (NMA-5), *B. pseudomycoides* (LRI-3) และ *P. phyllosphaerae* (NMA-10) ส่วนรา

T. virens (GS515) สามารถย่อยสารไกลโฟเซตได้สูงสุดที่ 55.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *T. asperellum* (GS517), *T. asperellum* (GS552) และ *A. tamarii* (GS544-1) ซึ่ง *Bacillus pseudomycoides* และ *T. asperellum* ยังไม่เคยมีรายงานการทดสอบการย่อยสลายสารไกลโฟเซต ขณะที่ *B. cereus* (LRI-2), *P. glycanilyticus* (LRI-4) และ *T. harzianum* (GS485) ไม่สามารถย่อยสารไกลโฟเซตได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2566. คู่มือตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยชีวภาพ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 62 หน้า..

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 2567. สรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร-ปี-2566 รายชื่อวัตถุอันตราย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://shorturl.at/2G1nu (19 พฤศจิกายน 2567).

Albers, C.N., G.T. Banta, P.E. Hansen and O.S. Jacobsen. 2009. The influence of organic matter on sorption and fate of glyphosate in soil-comparing different soils and humic substances. Environmental Pollution 157 (10): 2865–2870.

Arfarita, N.D., Djuhari, B. Prasetya and T. Imai. 2016. The application of Trichoderma viride strain FRP 3 for biodegradation of glyphosate herbicide in contaminated land. AGRIVITA Journal of Agricultural Science 38(3): 275-281.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available form of phosphorus in soil. Soil Science 59: 39 - 45.

Carranza, C.S., C.L. Barberis, S.M. Chiacchiera and C.E. Magnoli. 2017. Assessment of growth of *Aspergillus* spp. from agricultural soils in the presence of glyphosate. Revista Argentina de Microbiología 49(4): 384-393.

Castrejón-Godínez, M.L., E. Tovar-Sánchez, L. Valencia-Cuevas, M.E. Rosas-Ramírez, A. Rodríguez and P. Mussali-Galante. 2021. Glyphosate pollution treatment and microbial degradation alternatives, a review. Microorganisms 9: 2322.

Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity. pp. 891-901. *In:* C.A. Black, (Ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Eman, A., A. Abdel-Megeed, A.A. Suliman, M.W. Sadik and E.N. Sholkamy. 2013. Biodegradation of glyphosate by fungal strains isolated from herbicides polluted-soils in Riyadh area. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 2(8): 359-381.

Fan, J., G. Yang, H. Zhao, G. Shi, Y. Geng, T. Hou and K. Tao. 2012. Isolation, identification and characterization of a glyphosate-degrading bacterium, *Bacillus cereus* CB4, from soil. The Journal of General and Applied Microbiology 58: 263-271.

Garba, J., A.W. Samsuri, R. Othman and M.S.A Hamdani. 2018. Simplified method for derivatization of extractable glyphosate

and aminomethylphosphonic acid and their determination by high performance liquid chromatography. Environmental Research and Technology 1(2): 19-30.

Gardes, M. and T.D. Bruns. 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes-application to the identification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology 2(2): 113–118.

Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle size analysis. In: Methods of Soil Analysis, Part A. Klute (ed.). 2 Ed., Vol. 9 nd. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA. 1206 p.

Johri, A.K., R. Oelmüller, M. Dua, V. Yadav, M. Kumar, N. Tuteja, A. Varma, P. Bonfante, B.L. Persson and R.M. Stroud. 2015. Fungal association and utilization of phosphate by plants: success, limitations, and future prospects. Frontiers in Microbiology 6: 984.

Hadi, F., A. Mousavi, K.A. Noghabi, H.G. Tabar and A.H. Salmanian. 2013. New bacterial strain of the genus Ochrobactrum with glyphosate-degrading activity. Journal of Environmental Science and Health, Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes 48: 208-213.

Henderson, A. M., J.A. Gervais, B. Luukinen, K. Buhl, D. Stone, A. Strid, A. Cross and J. Jenkins. 2010. Glyphosate technical fact sheet. National Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services. http://npic.orst.edu/factsheets/archive/glyphotech.html.

Hsiao, C.L., C.C. Young and C.Y. Wang. 2007. Screening and identification of glufosinate-degrading bacteria from glufosinate-treated soils. Weed Science 55(6): 631-637.

Kanissery, R., B. Gairhe, D. Kadyampakeni, O. Batuman and F. Alferez. 2019. Glyphosate: Its environmental persistence and impact on crop health and nutrition. Plants 8: 499.

Liu, C.M., P.A. McLean, C.C. Sookdeo and F.C. Cannon. 1991. Degradation of the herbicide glyphosate by members of the family Rhizobiaceae. Applied and Environmental Microbiology 57(6): 1799–1804.

Massot, F., P. Gkorezis, J.V. Hamme, D. Marino, B.S. Trifunovic, G. Vukovic, J. d'Haen, I. Pintelon, A.M. Giulietti, L. Merini, J. Vangronsveld and S. Thijs. 2021. Isolation, biochemical and genomic characterization of glyphosate tolerant bacteria to perform microbe-assisted phytoremediation. Frontiers in Microbiology 11: 598507.

Meriles, J.M., S.V.V. Gil, R.J. Haro, G.J March and C.A. Guzman. 2006. Glyphosate and previous crop residue effect on deleterious and beneficial soil-borne fungi from a peanut-corn-soybean rotations. Journal of Phytopathology 154(5): 309-316.

National Soil Survey Center. 1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations. Report No. 42, Version 3.0 Natural Resources Conservation Service, United States, Department of Agriculture, Lincoln, Nebraska.

Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon and organic

matter. pp. 961-1010. *In*: D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke and R.H. Loeppert (Eds.). Methods of Soil Analysis. Part 3: Chemical Method. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Pearson W.R. 2013. An introduction to sequence similarity ("Homology") searching current protocols in bioinformatics 3. Current Protocols in Bioinformatics Chapter 3: Unit3.1.

Singh, S., V. Kumar and J. Singh. 2019. Kinetic study of the biodegradation of glyphosate by indigenous soil bacterial isolates in presence of humic acid, Fe(III) and Cu(II) ions. Journal of Environmental Chemical Engineering 7: 103098.

Singh, S., V. Kumar, J.P.K. Gill, S. Datta, S. Singh, V. Dhaka, D. Kapoor, A.B. Wani, D.S. Dhanjal, M. Kumar, S.L. Harikumar and J. Singh. 2020. Herbicide glyphosate: toxicity and microbial degradation. International Journal of Environmental Research and Public Health 17: 7519

Spinelli, V., A. Ceci, C.D. Bosco, A. Gentili and A.M. Persiani. 2021. Glyphosate-eating fungi: study on fungal saprotrophic strains' ability to tolerate and utilise glyphosate as a nutritional source and on the ability of *Purpureocillium lilacinum* to degrade it. Microorganisms 9: 2179.

Tan, X.L., R.Y. Othman and C.H. Teo. 2020. Isolation and functional characterization of 5-enolpyruvylshikimate 3-phosphate synthase gene from glyphosate-tolerant Pseudomonas nitroreducens strains FY43 and FY47. 3 Biotech 10: 183.

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cations. pp. 159-165. *In*: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney, eds. Methods of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.

Týskiewicz, R., A. Nowak, E. Ozimek and J. Jaroszuk-Sciset. 2022. Trichoderma: The current status of its application in agriculture for the biocontrol of fungal phytopathogens and stimulation of plant growth. International Journal of Molecular Sciences 23: 2329.

Vencill, W. K. 2002. Herbicide Handbook, 8th ed. Weed Science Society of America, Lawrence,Kansas. 493 p.

Weisburg, W.G., S.M. Barns, D.A. Pelletier and D.J. Lane. 1991. 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. Journal of Bacteriology173(2): 697-703.

White, T.J., T.D. Bruns, S.B. Lee and J.W. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. pp. 315-322. *In*: M.A. Innis, D.H. Gelfand, J.J. Sninsky and T.J. White (Eds.). PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Academic Press, New York.

Zakaria, L. 2024. An overview of Aspergillus species associated with plant diseases. Pathogens 13: 813.

Zhan, H., Y. Feng, X. Fan and S. Chen. 2018. Recent advances in glyphosate biodegradation. Applied Microbiology and Biotechnology 102(12): 5033-5043.

Agricultural Science and Management J. 9 (3) : 84-84 (2026)

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus* sp.) ในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of Plant Growth Regulators on In Vitro Shoot Multiplication of Pai Sang Mon (*Dendrocalamus* sp.)

เสาวนีย์ สาโรจน์[1*] ปรารถนา เผือกวิไล[1] ณิมนาราห์ อยู่คงแก้ว[1] และสุพรรณญิกา เส็งสาย[1]

Saowanee Saroj[1*], Prattana Phuekvilai[1], Nimnara Yookongkaew[1] and Supanyika Sengsai[1]

Received: April 22, 2025
Revised: June 11, 2025
Accepted: June 12, 2025

Abstract: *Dendrocalamus* sp., also referred to as Pai Sang Mon, is a bamboo species with great potential due to its wide range of applications, resulting in high market demand. However, a number of restrictions continue to limit its spread. Shoot clusters were cultivated on six different semi-solid MS medium formulations supplemented with TDZ, BA, NAA, and additives such as $AgNO_3$ and coumarin. The medium was changed every two weeks over a period of eight subcultures, using a completely randomized design (CRD). The results showed that medium set 3—MS supplemented with 0.05 mg/L TDZ, 0.5 mg/L BA, and 0.05 mg/L NAA alternating with MS supplemented with 0.05 mg/L TDZ, 1.0 mg/L BA, and 0.05 mg/L NAA—achieved the highest shoot multiplication rate, yielding an average of 80.7 ± 2.8 shoots per explant. The average shoot length was 2.32 ± 0.09 cm, and the shoots exhibited uniform green coloration and consistent growth. This formulation increased shoot numbers from an initial average of 14.2 ± 2.2 shoots in the first subculture to 80.7 ± 2.8 shoots in the eighth subculture, representing a 5.7-fold multiplication. These findings demonstrate the potential for efficient in vitro multiplication of *Dendrocalamus* sp. for large scale propagation.

Keywords: Bamboo, Benzyladenine, Thidiazuron, Tissue culture, Shoot proliferation

บทคัดย่อ: ไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus* sp.) เป็นไผ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย จึงทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์ไผ่ซางหม่นในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดหลายประการ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรอาหารสำหรับเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่นในเชิงอุตสาหกรรม โดยนำกลุ่มยอด เพาะเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ BA NAA และสารเติม ได้แก่ $AgNO_3$ และ coumarin รวม 6 ชุดอาหาร เปลี่ยนอาหารทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 8 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) พบว่า ชุดอาหารที่ 3 (อาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร สลับกับอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) สามารถชักนำให้เกิดยอดทวีคูณเฉลี่ย 80.7 ± 2.8 ยอด

[1]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
[1]Department of Biology, Faculty of Science, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus, Muang, Nakhon Pathom 73000
*Corresponding author: SAROJ_S@su.ac.th

ความยาวยอด 2.32 ± 0.09 เซนติเมตร ลักษณะยอดมีความยาวค่อนข้างสม่ำเสมอ สีเขียว โดยการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น จากยอดจำนวนยอดเริ่มต้นในการเปลี่ยนถ่ายอาหารครั้งที่ 1 เท่ากับ 14.2 ± 2.2 ยอด เป็น 80.7 ± 2.8 ยอด คิดเป็น 5.7 เท่า ในการเปลี่ยนถ่ายอาหารครั้งที่ 8 ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อการขยายพันธุ์ไผ่ซางหม่นในระดับอุตสาหกรรม

คำสำคัญ: ไผ่, เบนซิลอะดีนีน,ไทไดอะซูรอน, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, การเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณ

คำนำ

ไผ่ซางหม่น (*Dendrocalamus* sp.) เป็นไผ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นไผ่ที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ไผ่ซางหม่นถือเป็นพืชเศรษฐกิจทางเลือกที่มีศักยภาพทั้งด้านการผลิตและการตลาด มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้นกว่า 2,600 ไร่ ครอบคลุม จังหวัดในภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกไผ่ซางหม่นทั่วประเทศ โดยเฉพาะในจังหวัดอุตรดิตถ์ แพร่ และน่าน ซึ่งเป็นแหล่งผลิตสำคัญ คิดเป็นร้อยละ 47 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ไผ่ซางหม่นมีคุณลักษณะเด่นที่เอื้อต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม โดยมีลักษณะลำตรง เนื้อลำหนา มีความแข็งแรง (ธัญพิสิษฐ์ และคณะ, 2556) เหมาะสมสำหรับการแปรรูปทั้งลำ ซึ่งผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ ไม้เส้น ไม้ตะเกียบ และไม้เสียบลูกชิ้น โดยไม้เส้นกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ถูกส่งออกไปยังโรงงานแปรรูปในจังหวัดนอกพื้นที่ภาคเหนือ เช่น ราชบุรี ร้อยเอ็ด และกรุงเทพมหานคร (ธาวิดา, 2565) นอกจากนี้ไผ่ซางหม่นยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีในหลายพื้นที่ จึงส่งผลให้ตลาดมีความต้องการสูง อย่างไรก็ตาม การขยายพันธุ์ไผ่ซางหม่นในปัจจุบันส่วนใหญ่จะขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนและการเพาะเมล็ด สำหรับการขยายพันธุ์โดยวิธีการตอน มีข้อจำกัดทั้งฤดูกาลและจำนวนต้นแม่ ซึ่งการตอนกิ่งไผ่ซางหม่นส่วนใหญ่จะทำในฤดูฝน เนื่องจากในระหว่างการตอนจำเป็นต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ส่วนการเพาะเมล็ดพบข้อจำกัดอันเกิดจากวงจรการออกดอกของไผ่ที่ใช้เวลานาน (Sivabalan and Ramkumar, 2014) รวมถึงปัญหาความผันแปรทางพันธุกรรมของต้นกล้าจากการเพาะเมล็ด (Mitchell *et al*., 2017) ซึ่งจะส่งผลให้ลักษณะของต้นกล้าไผ่ที่มาจากการเพาะเมล็ดอาจไม่ตรงตามพันธุ์ได้

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเทคนิคการขยายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพและถูกใช้อย่างแพร่หลาย สามารถผลิตขยายพันธุ์พืชได้ในปริมาณมาก ต้นพืชที่ได้มีพันธุกรรมเหมือนต้นแม่ และมีความสม่ำเสมอ (Sahu *et al*., 2018) สามารถวางแผนการผลิตได้ เนื่องจากไม่ขึ้นกับปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอก วิธีการนี้ประสบความสำเร็จในการขยายพันธุ์ไผ่หลายชนิด เช่น ไผ่ตง (*Dendrocalamus* asper Backer ex K.Heyne) (Singh *et al*., 2012) ไผ่ซางดำ (D. strictus Nees) (Chowdhury *et al*., 2004; Pandey and Singh, 2012) และไผ่หก (*D. hamiltonii* Nees & Arn. ex Munro) (Kapruwan *et al*., 2014) เป็นต้น หลายงานวิจัยพบว่าไผ่แต่ละชนิดตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างกันทั้งชนิดและความเข้มข้น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณโดยการเปลี่ยนถ่ายอาหาร (subculture) เพียง 1 ครั้งเท่านั้น ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรอาหารโดยปรับชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในแต่ละครั้งของการเปลี่ยนถ่ายอาหาร สำหรับเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่นให้สามารถขยายผลในการผลิตขยายไผ่ซางหม่นในเชิงอุตสาหกรรมได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำกลุ่มยอดที่ได้จากการชักนำยอดในอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม thidiazuron (TDZ) และ benzyladenine (BA) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จำนวน 8 สูตร เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ซึ่งพบว่าอาหารกึ่งแข็ง

สูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลในการชักนำยอดจากส่วนข้อได้ดีที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในไผ่ *Dendrocalamus hamiltonii* Nees (Bordoloi *et al*., 2018) จึงเลือกสูตรนี้นำมาใช้ในการชักนำยอดสำหรับการศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น โดยตัดแต่งให้มียอด 4 ยอดต่อกลุ่มยอด นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดและความเข้มข้นต่าง ๆ จำนวน 5 ชุดอาหาร (Table 1) ซึ่งเติมน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร ผงเจลแลนกรัม 2 กรัมต่อลิตร นึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไออุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เพาะเลี้ยงในสภาพที่ให้แสงสว่างเป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 3,000-4,000 ไมโครโมลโฟตอนต่อตารางเมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนถ่ายอาหาร (subculture) ทุก 2 สัปดาห์ โดยกำหนดให้ 1 รอบ (cycle) ประกอบด้วย การเปลี่ยนถ่ายอาหาร จำนวน 4 ครั้ง รวมทั้งหมด 2 รอบ คิดเป็นการเปลี่ยนถ่ายอาหาร รวมทั้งสิ้น 8 ครั้ง จากนั้นบันทึกข้อมูลจำนวนยอด ความยาวยอด และลักษณะของยอด ในรอบที่ 1 (การเปลี่ยนถ่ายอาหาร ครั้งที่ 1) และหลังสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงรอบที่ 2 (การเปลี่ยนถ่ายอาหาร ครั้งที่ 8)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) ทำการทดลองกรรมวิธีละ 10 ซ้ำๆ ละ 1 ชิ้น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Table 1 Five sets of culture medium for the 1st to 8th subcultures.

Medium set	1^{st},3^{rd},5^{th},7^{th} culture cycle					2^{nd},4^{th},6^{th},8^{th} culture cycle				
	TDZ (mg/L)	BA (mg/L)	NAA (mg/L)	$AgNO_3$ (mg/L)	Coumarin (mg/L)	TDZ (mg/L)	BA (mg/L)	NAA (mg/L)	$AgNO_3$ (mg/L)	Coumarin (mg/L)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	0.5	0.05	2	10	0.05	-	0.05	2	10
3	0.05	0.5	0.05	2	10	0.05	1.0	0.05	2	10
4	-	1.0	0.05	2	10	0.05	-	0.05	2	10
5	0.05	1.0	0.05	2	10	0.05	0.5	0.05	2	10

ผลการทดลอง

นำกลุ่มยอดไผ่ซางหม่นที่แต่ละกลุ่มยอดมี 4 ยอด จำนวน 10 กลุ่มยอด จากผลการทดลอง ใน subculture ครั้งที่ 1 พบว่า ชุดอาหารที่ 6 (อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร) สามารถชักนำจำนวนยอดทวีคูณเฉลี่ยได้สูงสุด 18.0 ± 3.9 ยอด ความยาวยอดเฉลี่ย 2.69 ± 0.17 เซนติเมตร (Table 2) ทั้งนี้ กลุ่มยอดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารแต่ละชุดมีจำนวนและลักษณะการเจริญแตกต่างกัน (Figure 1) และเมื่อ subculture ครบ 8 ครั้ง พบว่า ชุดอาหารที่ 6 (อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร) ความเข้มข้นเท่าเดิมทุกครั้งที่เปลี่ยนถ่ายอาหาร พบว่า สามารถชักนำจำนวนยอดทวีคูณเฉลี่ยได้สูงสุด 108.6 ± 1.1 ยอด ความยาวยอดเฉลี่ย 1.44 ± 0.01 เซนติเมตร แตกต่างจากชุดอาหารที่ 2, 3, 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 3) รองลงมาคือ ชุดอาหารที่ 3 (อาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.05

มิลลิกรัมต่อลิตร สลับกับอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) สามารถชักนำให้เกิดยอดทวีคูณเฉลี่ย 80.7 ± 2.8 ยอด ความยาวยอดเฉลี่ย 2.32 ± 0.09 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาลักษณะยอด พบว่า กลุ่มยอดที่เพาะเลี้ยงบนชุดอาหารที่ 3 ยอดมีสีเขียว และมีความยาวยอดค่อนข้างสม่ำเสมอ ในขณะที่ชุดอาหารที่ 6 ยอดเรียวเล็ก สีเหลืองและมีลักษณะแตกเป็นฝอย (Table 3, Figure 2C and Figure 2F) หลังจากเปลี่ยนถ่ายอาหารครบ 8 ครั้ง พบว่าชุดอาหารที่ 3 สามารถเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น จากจำนวนยอดเริ่มต้นในการเปลี่ยนถ่ายอาหารครั้งที่ 1 เท่ากับ 14.2 ± 2.2 ยอด เป็น 80.7 ± 2.8 ยอด คิดเป็น 5.7 เท่า (Table 2 and Table 3) สำหรับชุดอาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตและสารเติม AgNO3 และ coumarin พบว่า สามารถชักนำจำนวนยอดทวีคูณเฉลี่ยได้ต่ำที่สุดในการเปลี่ยนถ่ายอาหารครั้งที่ 1 และกลุ่มยอดมีสีน้ำตาลและตายในการเปลี่ยนถ่ายอาหารครั้งที่ 8 (Table 2 and Figure 2A)

Table 2 Shoot multiplication of Pai Sang Mon (*Dendrocalamus* sp.) after 1st subculture on solid MS medium supplemented with various concentrations of TDZ, BA, and NAA combinations cultured for two weeks.

Medium set	Shoot No.	Shoot length (cm)
1	9.8 ± 1.0[b]	2.44 ± 0.16[b]
2	14.5 ± 1.9[ab]	2.88 ± 0.14[ab]
3	14.2 ± 2.2[ab]	2.93 ± 0.17[ab]
4	12.4 ± 1.6[ab]	2.92 ± 0.17[ab]
5	14.4 ± 2.0[ab]	3.03 ± 0.14[a]
6	18.0 ± 3.9[a]	2.69 ± 0.17[ab]
F-Test	*	*
CV (%)	52.52	18.51

[1/] Values are mean (n =10). Means followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 by Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Table 3 Shoot multiplication of Pai Sang Mon (Dendrocalamus sp.) after 8th subculture on solid MS medium supplemented with various concentrations of TDZ, BA, and NAA combinations cultured for two weeks of each subculture.

Medium set	Shoot No.	Shoot length (cm)
1	0.0 ± 0.00[/2]	0.0 ± 0.00
2	9.9 ± 0.3[d]	2.96 ± 0.14[ab]
3	80.7 ± 2.8[b]	2.32 ± 0.09[c]
4	60.9 ± 0.4[c]	3.08 ± 0.02[a]
5	62.0 ± 0.5[c]	2.80 ± 0.02[b]
6	108.6 ± 1.1[a]	1.44 ± 0.01[d]
F-Test	*	*
CV (%)	51.02	25.80

[1/]Values are mean (n =10). Means followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 by Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

[2/]Data from medium set 1 were not included in the statistical analysis.

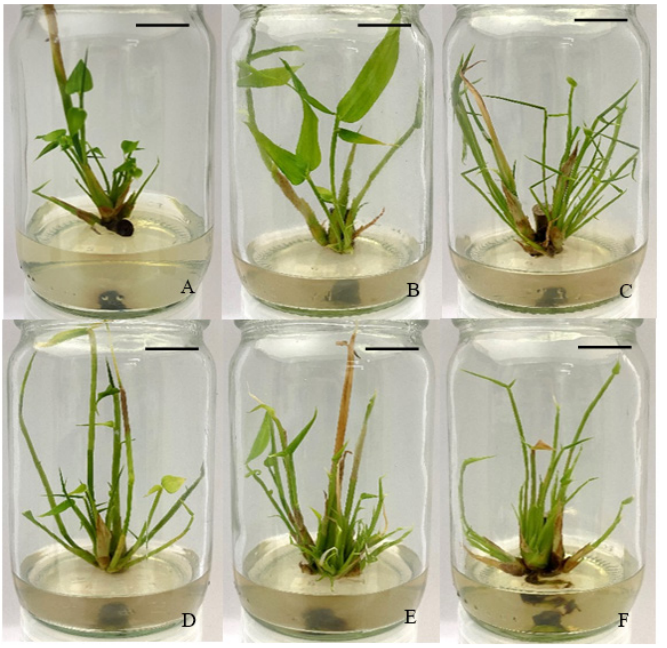


Figure 1 Multiple shoots of Pai Sang Mon (*Dendrocalamus* sp.) after 1st subculture on solid MS medium supplemented with various concentrations of TDZ, BA, and NAA combinations cultured (6 sets of culture medium) added with 10.0 mg/L coumarin and 2.0 mg/L $AgNO_3$: A) medium set 1, B) medium set 2, C) medium set 3, D) medium set 4, E) medium set 5 and F) medium set 6 (bar = 1 cm).

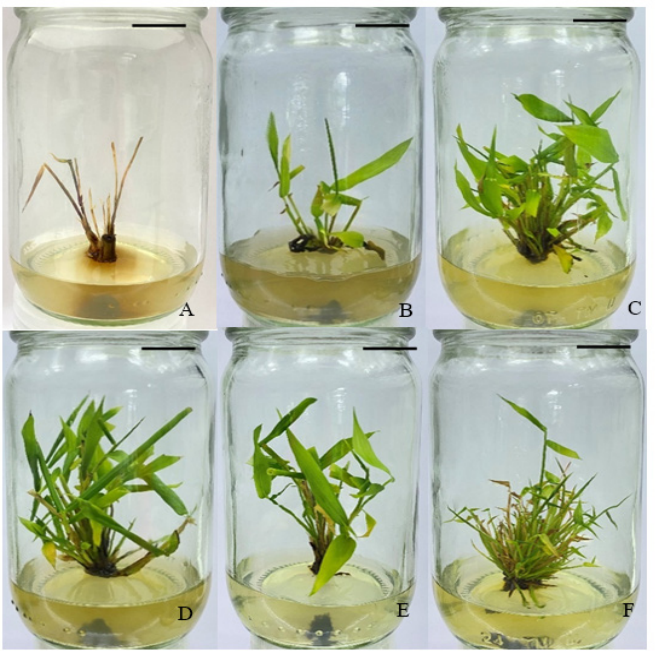


Figure 2 Multiple shoots of Pai Sang Mon (*Dendrocalamus* sp.) after 8th subculture on solid MS medium supplemented with various concentrations of TDZ, BA, and NAA combinations cultured (6 sets of culture medium) added with 10.0 mg/L coumarin and 2.0 mg/L $AgNO_3$: A) medium set 1, B) medium set 2, C) medium set 3, D) medium set 4, E) medium set 5 and F) medium set 6 (bar = 1 cm).

วิจารณ์

เนื่องจากงานวิจัยในไผ่ส่วนใหญ่ศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณโดยการเปลี่ยนถ่ายอาหาร (subculture) เพียง 1 ครั้งเท่านั้น ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณได้ดี อย่างไรก็ตามรายงานการเพาะเลี้ยงไผ่มังกร (*Dendrocalamus sinicus*) บนอาหารที่เติม BA ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไซโทไคนินต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลทำให้ความยาวยอดลดลง (Zailiu and Chaomao, 2006) งานวิจัยนี้จึงออกแบบสูตรอาหารโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตหลายชนิดร่วมกันและความเข้มข้นต่ำสลับในแต่ละ subculture เพื่อให้สามารถเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่นได้หลาย subculture สามารถขยายผลในการผลิตขยายไผ่ซางหม่นในเชิงอุตสาหกรรมได้

การใช้ไซโทไคนิน (BA) และสารฟีนิลยูเรีย (TDZ) ร่วมกันในการชักนำยอดของไผ่ซางหม่นจากส่วนข้อให้ผลการชักนำยอดได้ดี โดยอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ และ BA ในความเข้มข้นที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการชักนำการเกิดยอดได้ เนื่องจาก BA มีบทบาทสำคัญในการแบ่งเซลล์ (Ario and Setiawan, 2020) ส่วน TDZ เป็นสารในกลุ่มฟีนิลยูเรียที่ออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารในกลุ่มไซโทไคนิน มีบทบาทในการสังเคราะห์ endogenous cytokinin และปลดปล่อยโมเลกุล active cytokinin (Murthy *et al*., 1998; Pai and Desai, 2018) มีการศึกษาใน *Arabidopsis* พบว่าเมื่อเพิ่มระดับของไซโทไคนินสูงขึ้น จะเกิดการตอบสนองโดยการลดการแสดงออกของยีน cytokinin oxidase (Bartrina *et al*., 2011) ทำให้ไซโทไคนินไม่ถูกสลายไป ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของไผ่ซางหม่น ซึ่งผลการทดลองจะเห็นว่ากลุ่มยอดไผ่ซางหม่นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ชุดอาหารที่ 3 ที่เติม TDZ, BA ร่วมกับ NAA มีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งปริมาณและคุณภาพของยอด สอดคล้องกับรายงานการเพาะเลี้ยงในไผ่หก (*Dendrocalamus hamiltonii* Nees & Arn. ex Munro) บนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ร่วมกับ BA พบว่า อาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ร่วมกับ BA สามารถชักนำยอดได้ดีกว่าอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม BA เพียงอย่างเดียว (Bordoloi *et al*., 2018) เช่นเดียวกับการศึกษาในไผ่ซางดำ (*D. strictus* Nees) พบว่า ส่วนข้อที่เพาะเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BA ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดเฉลี่ยสูงที่สุด 6.12 ยอด ความยาวยอดเฉลี่ย 6.87 เซนติเมตร (Kapruwan *et al*., 2014)

การปรับความเข้มข้นของไซโทไคนินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมในระหว่างการเพาะเลี้ยงในแต่ละครั้งของการเปลี่ยนถ่ายอาหารนั้นส่งผลต่อคุณภาพของยอด เนื่องจาก TDZ และ BA มี receptor binding site ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ phenylurea-type cytokinins และ adenine-type cytokinins ตามลำดับ จึงส่งผลให้สามารถเข้าจับกับ cytokinin-binding protein (CBP) ได้ทั้ง 2 ตำแหน่ง (Guo *et al*., 2011) และยังเห็นได้ว่ากลุ่มยอดของไผ่ซางหม่นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ยอดมีความยาวมากกว่าอาหารกึ่งแข็งสูตร MS สูตรที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจาก TDZ ยับยั้งการแสดงออกของยีน *GA3* และ *GA20* oxidases ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ gibberellic acid (GA) เพิ่มการสังเคราะห์ GA ส่งผลทำให้เกิดการยืดยาวของยอด (Celikel *et al.,* 2021; Ali *et al*., 2022) และมีการศึกษาถึงกลไกของ TDZ พบว่า การใช้ TDZ ความเข้มข้นต่ำ สามารถชักนำกระบวนการเกิดยอดได้ เนื่องจาก TDZ เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทในการชักนำสัญญาณได้ทั้งไซโตไคนินและออกซิน (Erland *et al.,* 2020) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้ไซโตไคนินร่วมกับออกซิน ช่วยให้เกิดการเจริญของตาข้าง เมื่ออัตราส่วนของไซโตไคนินสูงกว่าออกซิน ส่งผลทำให้เกิดการเจริญของตาข้างและการเจริญของยอด (Ye *et al*., 2017) จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่ากลุ่มยอดของไผ่ซางหม่นที่เพาะเลี้ยงบน ชุดอาหารที่ 3 ที่เติม TDZ ความเข้มข้นต่ำ (0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) จึงมีความยาวยอดมากกว่าชุดอาหารที่ 6 ที่เติม TDZ ความเข้มข้นสูง (0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร) สอดคล้องกับการศึกษาในไผ่หม่าจู (*D. latiflorus* Munro) พบว่า

อาหารกึ่งแข็งสูตร MS เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ดี ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของยอด (Ye *et al*., 2017)

อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนถ่ายอาหารเพื่อเพิ่มจำนวนยอดบนชุดอาหารที่ 6 เพียงสูตรเดียว (อาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทุกครั้งที่เปลี่ยนถ่ายอาหาร สามารถเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณได้สูงที่สุด แต่พบว่าลักษณะของยอดแคระแกร็น แตกเป็นฝอย และมีสีเหลือง สอดคล้องกับรายงานในไผ่มังกร (*D. sinicus*) พบว่า เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BA ต่อเนื่องเป็นเวลานานจะส่งผลทำให้ความยาวยอดลดลง (Zailiu and Chaomao, 2006) ทั้งนี้เนื่องจาก TDZ สามารถชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมของกรดจิบเบอเรลลิก (GA) และกรดแอบไซซิค (abscisic acid : ABA) จึงส่งผลให้พืชที่เพาะเลี้ยงมีลักษณะของยอดที่ผิดปกติ เช่น ยอดแคระแกร็นและมีสีเหลือง (Erland *et al*., 2020)

สำหรับชุดอาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต จะเห็นว่าสามารถชักนำให้เกิดยอดทวีคูณต่ำที่สุด ยอดเป็นสีน้ำตาลและตายในที่สุด เนื่องจากชุดควบคุม เป็นชุดอาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตและ coumarin และ $AgNO_3$ ที่มีส่วนช่วยลดการเกิดสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนถ่ายอาหารหลายครั้ง ไผ่มีการปลดปล่อยสารประกอบฟีนอลิก จึงทำให้กลุ่มยอดไผ่เป็นสีน้ำตาลและตาย สอดคล้องกับการศึกษาในไผ่ *Bambusa balcooa* ที่กลุ่มยอดในอาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตจะตายไป หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 40 วัน (Nurhayani *et al.,* 2018) อย่างไรก็ตาม ชุดอาหารที่เติมสารเติม 2 ชนิด ได้แก่ coumarin และ $AgNO_3$ พบว่า กลุ่มยอดยังคงมีสีเขียว เช่นเดียวกับไผ่ *B. arundinacea* Retz. และไผ่ *D. hamiltonii* Nees & Arn. ex Munro ที่มีรายงานการใช้ coumarin และ $AgNO_3$ เพื่อช่วยลดการเกิดสีน้ำตาล (browning) จากการปลดปล่อยสารประกอบฟีนอลิก เนื่องจาก coumarin และ $AgNO_3$ เป็นสาร antioxidant สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetyl-CoA carboxylase (ACCase) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์เอธิลีนของไผ่ในระหว่างการเพาะเลี้ยง (Mudoi *et al*., 2013; Venkatachalam *et al*., 2015)

สรุป

จากการออกแบบชุดอาหารโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตหลายชนิดร่วมกัน และการใช้ความเข้มข้นต่ำในแต่ละการเปลี่ยนถ่ายอาหาร พบว่า ชุดอาหารที่ 3 ซึ่งเป็นสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร สลับกับสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มปริมาณยอดทวีคูณของไผ่ซางหม่น โดยให้จำนวนยอดเฉลี่ยสูงถึง 80.7 ± 2.8 ยอด หรือเพิ่มขึ้น 5.7 เท่า และยังคงสามารถรักษาลักษณะที่ดีของยอดไว้ได้ ภายหลังการเปลี่ยนถ่ายอาหาร 8 ครั้ง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก. ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อรองศาสตราจารย์ ดร.โชคพิศิษฐ์ เทพสิทธา ที่ให้คำปรึกษาในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ซางหม่นและคุณประสพสิน แม้นทิม (สวนไผ่คุณน้อย) ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับไผ่ซางหม่นในหลากหลายมิติ พร้อมทั้งให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างไผ่ซางหม่นสำหรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก, ปภากานต์ พรหมคล้าย และเยาวพา จิระเกียรติกุล. 2556. การศึกษาการเจริญเติบโตของไผ่บางพันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(6): 533-542.

ธาวิดา ศิริสัมพันธ์. 2565. ภาคเหนือแหล่งผลิตใหญ่ “ไผ่ซางหม่น” พืชทางเลือกมีอนาคต. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.khaosod.co.th/technologychaoban/techno-news/article_227354 (15 พฤษภาคม 2568).

Ali, H. M., T. Khan, M.A. Khan and N. Ullah. 2022. The multipotent thidiazuron: A mechanistic overview of its roles in callogenesis and other plant cultures in vitro. Biotechnology and Applied Biochemistry 69(6): 2624-2640.

Ario, A. and S. Setiawan. 2020. The effect of benzyl amino purine (BAP) concentration on the growth amount of the explant of *dendrobium spectabile* orchid by *in-vitro*. International Journal of Multi Discipline Science 3(2): 33-38.

Bartrina, I., E. Otto, M. Strnad, T. Werner and T. Schmülling. 2011. Cytokinin regulates the activity of reproductive meristems, flower organ size, ovule formation, and thus seed yield in *Arabidopsis thaliana*. The Plant Cell 23(1): 69-80.

Bordoloi, S., B.L. Singha, P. Goswami and I. Hazarika. 2018. Improved clonal propagation of superior *Dendrocalamus hamiltonii* Nees germplasm through *in vitro* techniques. Global Journal of Bio sciences and Biotechnology 7(4): 537-542.

Çelikel, F.G., Q. Zhang, Y. Zhang, M.S. Reid and C.Z. Jiang. 2021. A cytokinin analog thidiazuron suppresses shoot growth in potted rose plants via the gibberellic acid pathway. Frontiers in Plant Science 12: 641682.

Chowdhury, P., M. Das, S. Sikdar and A. Pal. 2004. Influence of the physiological age and position of the nodal explants on micropropagation of field-grown *Dendrocalamus strictus* Nees. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology 5(1-2): 45-50.

Erland, L.A., R.T. Giebelhaus, J.M. Victor, S.J. Murch and P.K. Saxena. 2020. The morphoregulatory role of thidiazuron: metabolomics-guided hypothesis generation for mechanisms of activity. Biomolecules 10(9): 1-28.

Guo, B., B.H. Abbasi, A. Zeb, L. Xu and Y. Wei. 2011. Thidiazuron: a multi-dimensional plant growth regulator. African Journal of Biotechnology 10(45): 8984-9000.

Kapruwan, S., M. Bakshi and M. Kaur. 2014. Effect of growth regulators on the *in vitro* multiplication of *Dendrocalamus Hamiltonii*. Journal of Engineering Research and Applications 4(11): 83-86.

Mudoi, K.D., S.P. Saikia, A. Goswami, A. Gogoi, D. Bora and M. Borthakur. 2013. Micropropagation of important bamboos: a review. African Journal of Biotechnology 12(20): 2770-2785.

Mitchell, J., I.G. Johnston and G.W. Bassel. 2017. Variability in seeds: biological, ecological, and agricultural implications. Journal of Experimental Botany 68(4): 809-817.

Murthy, B.N.S., S.J. Murch and P.K. Saxena. 1998. Thidiazuron: A potent regulator of *in vitro* plant morphogenesis. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant 34(4): 267-275.

Nurhayani, S., R. Megia and I.A. Purnamaningsih. 2018. In vitro propagation of Bambusa balcooa as alternative material of wood. Biosaintifika: Journal of Biology and Biology Education 10(1): 198-204.

Pai, S.R. and N.S. Desai. 2018. Effect of TDZ on various plant cultures. pp.197-230. *In*: S. Ahmad and M.N. Faisal (Eds.). Thidiazuron: From Urea Derivative to Plant Growth Regulator. Springer Nature Singapore Pte Ltd., Singapore.

Pandey, B. and N. Singh. 2012. Micropropagation of Dendrocalamus strictus Nees from mature nodal explants. Journal of Applied and Natural Science 4(1): 5-9.

Sahu, K.C.K., D. Kaladhar and S.A. Belorkar. 2018. A rapid in vitro propagation of *Bambusa balcooa* by plant tissue culture technique. Research & Reviews: A Journal of Biotechnology 8(1): 27-31.

Singh, S.R., S. Dalal, R. Singh, A. Dhawan and R.K. Kalia. 2012. Micropropagation of Dendrocalamus asper {Schult. & Schult. f.} Backer ex K. Heyne): an exotic edible bamboo. Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology 21(2): 220-228.

Sivabalan, S. and P. Ramkumar. 2014. Detection of albino in micropropagated shoots of Bambusa balcooa Roxb. using PCR based techniques. International Journal of Engineering Research 3(3): 596-605.

Venkatachalam, P., K. Kalaiarasi and S. Sreeramanan. 2015. Influence of plant growth regulators (PGRs) and various additives on in *vitro* plant propagation of *Bambusa arundinacea* (Retz.) Willd: A recalcitrant bamboo species. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology 13(2): 193-200.

Ye, S., C. Cai, H. Ren, W. Wang, M. Xiang, X. Tang, C. Zhu, T. Yin, L. Zhang and Q. Zhu. 2017. An efficient plant regeneration and transformation system of ma bamboo (*Dendrocalamus latiflorus* Munro) started from young shoots as explants. Frontiers in Plant Science 8: 1-12.

Zailiu, L. and H. Chaomao. 2006. Study on tissue culture of *Dendrocalamus sinicus*. Scientia Silvae Sinicae 42(2): 43-48.

ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร บ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่

Potential of Agricultural Tourism in Ban Mae Lua, Pa Daeng Sub-district, Mueang Phrae District, Phrae Province

จุฑามาศ เหมืองหม้อ[1] ชลาธร จูเจริญ[1*] สุภาภรณ์ เลิศศิริ[1] และธานินทร์ คงศิลา[1]

Chuthamas Mungmor[1], Chalathon Choocharoen[1*], Supaporn Lertsiri[1] and Tanin Kongsila[1]

Received: April 10, 2025
Revised: June 13, 2025
Accepted: June 16, 2025

Abstract: The objectives of this research were to study: 1) basic economic and social factors, 2) participation of farmers, 3) potential of agricultural tourism sites in Ban Mae Lua, and 4) relationship between socio-economic background factors and the potential of agricultural tourism sites in Ban Mae Lua. A sample group of 124 individuals was selected through multi-stage sampling. A questionnaire was used as the research instrument. The statistics employed included frequency, percentage, mean, standard deviation, and chi-square. The research findings revealed that majority of farmers were male, with an average age of 55 years. The education level was primarily elementary. The average annual income was 55,777.86 baht, and average annual expenditure was 42,635.77 baht. The average household size was 4 members, and average agricultural landholding was 1.74 rai. Most farmers were not members of any group (54.84%) and did not receive agricultural information (91.94%). Participation in agricultural tourism management was at a high level ($\bar{x}$= 3.81), with highest average of participation in benefits ($\bar{x}$= 3.88). The potential of agricultural tourism was at a moderate level ($\bar{x}$= 2.82), with the highest average in attractiveness ($\bar{x}$= 2.99). The results revealed that the potential for establishing agricultural tourism of management aspect was significantly related to marital status at 0.05 level. Additionally, the potential for establishing agricultural tourism of service and attractiveness aspect was significantly related to size of agricultural landholding at the 0.01 level. Therefore, infrastructure development should support tourism, particularly by improving access routes to the tourist sites.

Keywords: Agricultural tourism, Phrae province, Potential

บทคัดย่อ: การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคม 2) การมีส่วนร่วมของเกษตรกร 3) ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรบ้านแม่ลัว 4) ความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐานเศรษฐกิจและสังคมกับศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรกรบ้านแม่ลัว กลุ่มตัวอย่าง 124 คน ด้วยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และไคสแคว์ ผลวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 55 ปี ระดับการศึกษาคือประถมศึกษา รายได้ต่อปีเฉลี่ย 55,777.86 บาท รายจ่ายต่อปีเฉลี่ย 42,635.77 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน พื้นที่ถือครองทางการเกษตรเฉลี่ย 1.74 ไร่ ส่วนใหญ่ไม่เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม (ร้อยละ 54.84) และไม่ได้รับ

[1]ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

*Corresponding author: fagrchch@ku.ac.th

Agricultural Science and Management J. 9 (3) : 106-116 (2026)

ข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร (ร้อยละ 91.94) การมีส่วนร่วมในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวในระดับมาก ($\bar{x}$= 3.81) ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ ($\bar{x}$= 3.88) ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 2.82) ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยว ($\bar{x}$= 2.99) ผลความสัมพันธ์พบว่า ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวด้านการบริหารจัดการมีความสัมพันธ์กับสถานภาพสมรสที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวด้านการให้บริการและด้านการดึงดูดใจมีความสัมพันธ์กับจำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นควรมีการพัฒนาการรองรับแหล่งท่องเที่ยวโดยเฉพาะการเดินทางเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว

คำสำคัญ: ท่องเที่ยวเชิงเกษตร, จังหวัดแพร่, ศักยภาพ

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้เปรียบในด้านทรัพยากรการท่องเที่ยว เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายมีความงดงาม มีเสน่ห์ดึงดูดใจ และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และด้วยสิ่งเหล่านี้ทำให้ประเทศไทยเป็นอันดับต้น ๆ ของแหล่งท่องเที่ยวยอดนิยมของโลก ในการจัดอันดับศักยภาพในการแข่งขันด้านธุรกิจท่องเที่ยวของแต่ละประเทศทั่วโลกฉบับปี ค.ศ. 2019 โดย World Economic Forum ประเทศไทยถูกจัดอันดับไว้ที่ 31 จากทั้งหมด 140 ประเทศ และหากเปรียบเทียบในอาเซียนแล้ว ประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 3 ประเทศไทยถือว่ามีการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันด้านธุรกิจท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปัจจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติ ด้านโครงสร้างพื้นฐานการบริการท่องเที่ยว และด้านการคมนาคมทางอากาศซึ่งประเทศไทยทำได้เป็นอันดับที่ 10 14 และ 22 ของโลก ตามลำดับ (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562) อีกทั้งกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาสรุปสถิติปี 2567 มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางเข้าไทยรวม 35.54 ล้านคน สร้างรายได้ 1.67 ล้านล้านบาท ส่วนนักท่องเที่ยวชาวไทย 198.69 ล้านคน-ครั้ง ซึ่งสร้างรายได้ 9.5 แสนล้านบาท (ไพลิน, 2568)

การท่องเที่ยวของประเทศไทยมีการพัฒนามาตั้งแต่ พ.ศ. 2467 ซึ่งในครั้งนั้นเป็นการท่องเที่ยวเพื่อชมธรรมชาติและสถานที่ราชการ หรือสถานที่สำคัญที่ทางชาวต่างประเทศที่เข้ามาในประเทศไทยสร้างขึ้น แต่เมื่อประมาณ 10 ปี (พ.ศ.2557-2567) ที่ผ่านมาองค์การท่องเที่ยวโลก ได้มีการกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวไว้ 3 รูปแบบหลัก ได้แก่ 1) รูปแบบการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ (natural based tourism) 2) รูปแบบการท่องเที่ยวในแหล่งวัฒนธรรม (cultural based tourism) และ 3) รูปแบบการท่องเที่ยวในความสนใจพิเศษ (special interest tourism) (วารัชต์, 2562) ส่วนการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (sustainable tourism) เป็นอีกหนึ่งลักษณะการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมและเป็นการดำเนินการด้านการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับของธรรมชาติ ชุมชน ขนบธรรมเนียมประเพณีและวิถีชีวิตที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยว เพื่อปกป้องรักษาและพัฒนาสิ่งเหล่านี้ให้คนรุ่นหลังต้องปลูกจิตสำนึกให้แก่ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งนักท่องเที่ยว คนท้องถิ่น ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ปัจจุบันมีรูปแบบการท่องเที่ยวหลายแบบที่มุ่งส่งเสริมสนับสนุนการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น การท่องเที่ยวเชิงชุมชน การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ หรือแม้แต่นโยบายรัฐหรือหน่วยงานท้องถิ่นที่ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมหรือกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น (สมาคมธุรกิจท่องเที่ยวภายในประเทศ, 2564) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร ถือเป็นรูปแบบหนึ่งของการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ ซึ่งเป็นการท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นทางด้านการเรียนรู้วิถีเกษตรกรรม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของนักท่องเที่ยวในการดำเนินกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ด้านการเกษตรและวิถีการดำรงชีวิตวัฒนธรรม ประเพณี และเป็นการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดการเรียนรู้มาทำให้เกิดประโยชน์ก่อให้เกิดรายได้ต่อชุมชนและตัวเกษตรกร การท่องเที่ยวเชิงเกษตร จะเป็นการอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการท่องเที่ยว และเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนและ

สภาพแวดล้อมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรจะยั่งยืนได้นั้นต้องอาศัยชุมชนเองในการพัฒนาโดยสิ่งสำคัญของการพัฒนาชุมชนคือการมีส่วนร่วมของประชาชนในการแก้ไขปัญหาของชุมชน หรือเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนนั้น ๆ ให้ดี (ศิริพร และคณะ, 2555)

บ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่สูง อาชีพหลักของชาวบ้านคือการเกษตร อดีตชาวบ้านนิยมปลูกเมี่ยง หมักเมี่ยงเป็นอาชีพหลัก ต่อมาความนิยมของใบเมี่ยงลดน้อยลงในปัจจุบัน ส่งผลให้ชาวบ้านเริ่มหันมาปลูกต้นกาแฟกันมากขึ้น อีกทั้งยังมีแหล่งท่องเที่ยวในชุมชนหลายแห่ง (สำนักพัฒนานวัตกรรมชุมชน จัดการความรู้และสื่อสาร, 2564) และชาวบ้านได้ริเริ่มเป็นหมู่บ้านท่องเที่ยวมาระยะเวลาหนึ่ง โดยมีกิจกรรมหลักเป็นการท่องเที่ยวเชิงเกษตร เช่น ชมวิธีการทำเมี่ยง ชิมกาแฟ แต่ก็ยังประสบปัญหาจากยนักท่องเที่ยวนิยมไปเที่ยวในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น อีกทั้งบ้านแม่ลัวยังไม่เป็นที่นิยมสำหรับนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวจังหวัดแพร่ ดังนั้นการศึกษา ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรบ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ ในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว จึงมีความสำคัญเพื่อพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรโดยให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมและเกิดความยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนบ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ จำนวน 182 คน (องค์การบริหารส่วนตำบลป่าแดง, 2566) คำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ Krejcie and Morgan (1970) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 124 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ออสเกิดสมุ (2567)

2. เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามโดยมีการสัมภาษณ์แบบกึ่งทางการกับผู้ตอบแบบสอบถาม มีการแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งหมด 10 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ รายได้ต่อปี รายจ่ายต่อปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตร การเข้าร่วมการเป็นสมาชิกกล่อมเกษตรกร การรับข้อมูลข่าวสาร ส่วนที่ 2 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ทั้งหมด 20 ข้อ 4 ด้าน ได้แก่ การเสนอความคิดเห็น การวางแผนและการตัดสินใจ การมีส่วนร่วมปฏิบัติการ การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ ส่วนที่ 3 ศักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรของเกษตรกร ทั้งหมด 26 ข้อ 4 ด้าน ได้แก่ การบริหารจัดการ การรับรอง การให้บริการ การดึงดูดใจ ส่วนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ นำแบบสอบถามไปตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (validity) และความเหมาะสมของเนื้อหาและข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำไปทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) กับเกษตรกรผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนบ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ จำนวน 30 คน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha reliability coefficient) (Cronbach,1951) ที่บ่งชี้ถึงความเชื่อมั่นของเครื่องมือเท่ากับ 0.725 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ได้แก่ 1) ด้านการเสนอความคิด 2) การวางแผนและการตัดสินใจ 3) ด้านการมีส่วนร่วมปฏิบัติการ และ 4) ด้านการมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ด้านการติดตามและประเมินผล (Cohen and Uphoff, 1980) โดยแบ่งการวัดระดับการมีส่วนร่วมออกเป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง และน้อย ตามค่าช่วงเฉลี่ยดังนี้ (สุรินทร์, 2556) คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 2.33 มีส่วนร่วมน้อย คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.34 – 3.66 มีส่วนร่วมปานกลาง คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.67 – 5.00 มีส่วนร่วมมาก ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรมี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การบริหารจัดการของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร 2) ศักยภาพด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร 3) ศักยภาพด้านการให้บริการของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร และ 4) ศักยภาพด้านการดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร (กรมการท่องเที่ยว, 2561) โดยแบ่งคะแนนของแต่ละ

องค์ประกอบของแต่ละตัวชี้วัดจะอยู่ในรูปของค่าคะแนนดังนี้ (สุรินทร์, 2556) คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 2.33 มีศักยภาพน้อย คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.34 – 3.66 มีศักยภาพปานกลาง คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.67 – 5.00 มีศักยภาพมาก

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม และการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ต่อศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร บ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ โดยการทดสอบไคสแควร์ (Chi-square) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.01

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพพื้นฐานส่วนบุคคล และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

เกษตรกรมากกว่าครึ่งเป็นเพศชาย (ร้อยละ 55.65) มีอายุเฉลี่ย 55.77 ปี มีการศึกษาในระดับประถมศึกษามากที่สุด (ร้อยละ 58.90) มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 58.87) รายได้เฉลี่ย 55,777.86 บาทต่อปี รายจ่ายเฉลี่ย 42,635.77 บาทต่อปี มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 1.72 คน มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรเฉลี่ย 1.74 ไร่ มากกว่าครึ่งไม่เข้าร่วมการเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร (ร้อยละ 54.84) และส่วนใหญ่ไม่ได้รับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร (ร้อยละ 91.94) เห็นได้ว่า การที่กลุ่มเกษตรกรมีอายุสูงยังอาจเกิดจากโครงสร้างประชากรของชุมชนที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ มีการศึกษาระดับต่ำ และมีพื้นที่ทำกินขนาดเล็ก ทำให้มีรายได้เฉลี่ยต่อปีอยู่ในระดับต่ำ อีกทั้งยังขาดการรวมกลุ่มและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร การขาดผู้นำหรือกลไกสนับสนุนในชุมชน ตลอดจนวิถีชีวิตที่ยังคงพึ่งพาตนเองสูง ทำให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญของอาชีพเกษตรกร อีกทั้งยังมีความพยายามในการปรับตัวและพัฒนาในการทำการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับ วารี และคณะ (2558) ได้ศึกษา ความคิดเห็นของชุมชนต่อศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ในตำบลสันป่าเปา อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สมาชิกชุมชนส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 50 ปี มีการศึกษาในระดับประถมศึกษามากที่สุด และพื้นที่ถือครองทางการเกษตรเฉลี่ยไม่เกิน 2 ไร่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป็นเวลานานรับรู้ทุกการเปลี่ยนแปลงของชุมชนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จึงตระหนักรู้คุณค่าของวิถีชีวิตเกษตรกร แม้มีระดับการศึกษาไม่สูงนัก แต่ยังมองเห็นศักยภาพในพื้นที่ที่สามารถต่อยอดจากการทำการเกษตรแบบดังเดิมไปสู่การพัฒนาเพื่อสร้างการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในพื้นที่ชุมชนของตน (Table 1)

Table 1 Farmers' s basic information of personal, economic, and social factors.

(n=124)

Basic information	Frequency	Percentage
Gender		
Male	69	55.65
Female	55	44.35
Age		
<53 years	38	30.65
53-60 years	42	33.87
>60 years	44	35.48
$\bar{x}$ = 55.77 years, Min. = 22 years, Max. = 78 years		

Table 1 (continue).

(n=124)

Basic information	Frequency	Percentage
Education level		
Primary school	97	78.23
Above primary school	27	21.77
Marital status		
Married	73	58.87
Unmarried	51	41.13
Annual income (Baht/Year)		
< 40,000	54	43.55
40,000 - 80,000	38	30.65
>80,000	32	25.81
$\bar{x}$ = 55,777.86 Baht/Year, Min. = 20,000 Baht/Year, Max. = 180,000 Baht/Year		
Annual expenses (Baht/Year)		
<37,250	74	59.68
37,251 - 74,500	28	22.58
>74,500	22	17.75
$\bar{x}$ = 42,635.77 Baht/Year, Min. = 10,000 Baht/Year, Max. = 159,000 Baht/Year		
Household members		
<3 members	55	44.35
3 - 4 members	49	39.52
> 4 members	20	16.13
$\bar{x}$ = 1.72 members, Min. = 1 members, Max. = 5 members		
Agricultural area		
< 2 rai	97	78.23
2 - 3 rai	18	14.52
>3 rai	9	7.26
$\bar{x}$ = 1.74 rai, Min. = 0 rai, Max. = 4 rai		
Membership in farmers' group		
Not a member	68	54.84
Member	56	45.16
Receiving information		
Did not receive information	114	91.94
Received information	10	8.06

การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตรโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.81) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.88) ได้แก่ มีส่วนร่วมในการเข้าร่วมประชุมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นของการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร มีโอกาสในการวิเคราะห์สภาพปัญหาชุมชน รองลงมาคือ ด้านการมีส่วนร่วมปฏิบัติการ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.75) ได้แก่ มีส่วนร่วมในการเสนอแนวทางและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร มีโอกาสยกมือ ลงมติให้มีการจัดทำโครงการหรือกิจกรรมของชุมชนเชิงเกษตรถัดมาด้านการวางแผนและการตัดสินใจ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.69) ได้แก่ มีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์ชุมชน เพื่อสร้างความรับรู้ในหมู่นักท่องเที่ยว มีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามแผนของชุมชนที่วางไว้ และสุดท้ายด้านการเสนอความคิดอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.53) (Table 2) ได้แก่ มีส่วนร่วมในการรับเงินรายได้จาก ชุมชนในการจัดกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และได้รับประโยชน์ที่เกิดจากการการดำเนินงานการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร แสดงให้เห็นว่าคนในชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตรสามารถจัดการเป็นไปตามแนวทางการมีส่วนร่วมทั้งหมด 4 ด้าน และการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตรเพื่อให้เกิดความยั่งยืนได้นั้นต้องอาศัยความสัมพันธ์ของหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพร่วมกัน จะทำให้ทุกคนในชุมชนตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับหากชุมชนทำงานร่วมกัน เกษตรกรมีบทบาทสำคัญในทุกกระบวนการของการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตร โดยเฉพาะในด้านการมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ เนื่องจากเกษตรกรมีแนวโน้มที่จะมีส่วนร่วมสูงเมื่อกิจกรรมหรือโครงการนั้นนำมาซึ่งผลประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมและเกษตรกรรู้สึกว่าตนเองมีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับณัฐดนัย และคณะ (2565) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ บ้านหัวแท ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบประเมินความเหมาะสมจำแนกออกเป็น 4 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก การบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ มีประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ จากการให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวหมู่บ้านหัวแท ส่งผลที่ต่อการบริหารจัดการของหมู่บ้านเป็นไปในทางที่ดีและมีประสิทธิภาพ

Table 2 Farmer's participation in agricultural tourism management.

(n=124)

Participation in Agricultural tourism management	$\bar{x}$	S.D.	Level of participation
Opinion expressing	3.53	0.576	High
Planning and Decision Making	3.69	0.652	High
Implementing	3.75	0.682	High
Benefits sharing	3.88	0.558	High
Average	3.81	0.390	High

Remark: 4.21 – 5.00 = highest, 3.41 – 4.20 = high, 2.61 -3.40, = moderate, 1.81-2.60 = low and 1.00-1.80= lowest

ศักยภาพในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรของเกษตรกร

โดยภาพรวมศักยภาพในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรของเกษตรกรอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.82) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.99) ได้แก่ มีการจัดการของเสียในแหล่งท่องเที่ยว มีการจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยว รองลงมา ด้านการให้การบริการ อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.97) ได้แก่ เส้นทางการเดินทางเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรในชุมชน มีความพร้อมของที่พักสำหรับนักท่องเที่ยว และด้านการบริหารจัดการอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.91) ได้แก่ ความหลากหลายของกิจกรรมในแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรในชุมชน ความเสมอภาคของการให้บริการกับนักท่องเที่ยว ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการรับรอง อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.86) (Table 3) ได้แก่ สภาพธรรมชาติและความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรในชุมชน ความเป็นเอกลักษณ์ ความโดดเด่นของสถานที่ท่องเที่ยวเชิงเกษตรในชุมชน ซึ่งรัชนีวรรณ และกันต์กนิษฐ์ (2567) ได้ศึกษาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงเกษตร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก พบว่า ศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ชวนากร และคณะ (2568) ได้ศึกษา แนวทางการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ตำบลหนองคล้า อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ศักยภาพของชุมชนหมู่บ้านหนองคล้ารวมทุกด้าน ประกอบด้วย การบริการ การรองรับการให้บริการ และการดึงดูดใจ มีระดับความพร้อมปานกลาง สำหรับบ้านแม่ลัว การท่องเที่ยวในชุมชนยังขาดศักยภาพในเรื่องการจัดเตรียมในการรับรองนักท่องเที่ยว เช่น การรับรองนักท่องเที่ยวสูงวัย หรือคนพิการ เพื่อให้นักท่องเที่ยวเกิดความสะดวกสบายในการท่องเที่ยวและเกิดความประทับใจต่อแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรจึงต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐในการขับเคลื่อนดังกล่าว

Table 3 Farmer's potential of agricultural tourism management.

(n=124)

Potential of agricultural tourism management	$\bar{x}$	S.D.	Potential level
Managerial Administration	2.91	0.285	Moderate
Agricultural Tourism Destinations	2.86	0.345	Moderate
Providing Services	2.97	0.177	Moderate
Attractiveness	2.99	0.089	Moderate
Average	2.82	0.383	Moderate

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ต่อศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ศักยภาพแหล่งของเที่ยวเชิงเกษตร มีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการ ด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยว ด้านการให้บริการ และด้านการดึงดูดใจของสถานที่ท่องเที่ยว จากการศึกษาไม่ใช่ทุกด้านที่มีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ซึ่งด้านที่มีศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรโดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ต่อศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการ

ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการบริหารจัดการมีความสัมพันธ์กับสถานภาพสมรสของเกษตรกรโดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.026 ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (Table 4) ซึ่งไม่สอดคล้องกับ อนาภรณ์ และคณะ (2567) ได้ศึกษารูปแบบ

ศักการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์บ้านห้วยขมิ้น ตำบลแม่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านห้วยขมิ้นส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ส่งผลต่อความคิดเห็นในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์ ในระดับสำคัญมาก เนื่องจากเมื่อเกิดปัญหา เกษตรกรสามารถสื่อสารและปรึกษาหารือกับคู่สมรสก่อนเป็นอันดับแรกก่อนที่จะปรึกษาคนอื่น

ด้านการให้บริการ

ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการให้การบริการ มีความสัมพันธ์กับจำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรของเกษตรกร โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.003 ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 (Table 4) เนื่องจากคนในชุมชนที่มีพื้นที่ถือครองเป็นของตนเอง การใช้พื้นที่เพื่อสร้างศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรจึงเป็นไปได้ง่ายอีกทั้งการเป็นเจ้าของพื้นที่ทำให้ไม่ต้องลงทุนเพิ่มในส่วนของสถานที่อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับเปรมปรีดา และคณะ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรจังหวัดจันทบุรี พบว่า แหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรของจังหวัดจันทบุรีเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพเพียงพอ พร้อมรองรับนักท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเข้าไปเยี่ยมชม มีการจัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรให้นักท่องเที่ยวได้เข้าเที่ยวชม เจ้าของสวนเป็นผู้นำชมบรรยายข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ แก่นักท่องเที่ยวด้วยตนเอง โดยในพื้นที่แต่ละสวนมีการปลูกผลไม้หลายชนิด มีกิจกรรมการท่องเที่ยวที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละกิจกรรมนักท่องเที่ยวจะได้ความรู้และประสบการณ์ที่แปลกใหม่ นอกจากนั้นยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่นักท่องเที่ยวตามความเหมาะสมและยังมีการจำหน่ายผลไม้ในสวนและผลิตภัณฑ์แปรรูปเพื่อเป็นของที่ระลึก

ด้านการดึงดูดใจของสถานที่ท่องเที่ยว

ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการดึงดูดใจ มีความสัมพันธ์กับจำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรของเกษตรกร โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.002 ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 (Table 4) เนื่องจากคนในชุมชนที่มีพื้นที่ถือครองเป็นของตนเองจะสามารถสร้างสิ่งดึงดูดใจในแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรได้ง่าย เพราะคนในชุมชนรู้จักพื้นที่ของตนเองเป็นอย่างดีและสามารถดึงความเป็นเอกลักษณ์ที่มีความเฉพาะของชุมชนตนเองมาสร้างสิ่งดึงดูดให้นักท่องเที่ยวได้ ซึ่งสอดคล้องกับเปรมปรีดา และคณะ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร จังหวัดจันทบุรี พบว่าเกษตรกรที่มีพื้นที่ถือครองเป็นของตนเอง เป็นการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการการท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่มีใจรักในงานบริการด้านการท่องเที่ยว มีการบริหารจัดการโดยชาวสวนเอง ซึ่งใช้ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่มีอยู่ภายในสวนเกษตรเป็นสิ่งที่ดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชม

ด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยว

ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยวไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยใด เนื่องจาก ศักยภาพด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยว เป็นเรื่องของความพร้อมทางกายภาพและสภาพแวดล้อมของชุมชนโดยรวม มากกว่าคุณลักษณะการรับข้อมูลข่าวสารการเกษตร ของบุคคลแต่ละคน ทำให้ไม่พบความสัมพันธ์กับปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจหรือสังคมใด ๆ ในทางสถิติ

Table 4 The relationship of personal factors, economics, social factors, and farmers' participation in management of agricultural tourism on the potential of agricultural tourism.

(n=124)

Factors	Potential of agricultural tourism							
	Management		Reception		Service provision		Attractiveness	
	x^2	Sig.	x^2	Sig.	x^2	Sig.	x^2	Sig.
Gender	0.312	0.576	0.312	0.809	1.573	0.210	1.265	0.261
Age	4.441	0.109	1.335	0.513	4.216	0.121	2.282	0.320
Education Attainment	0.091	0.762	2.114	0.146	0.025	0.874	0.281	0.596
Marital Status	4.978	0.026*	0.277	0.599	0.134	0.714	0.704	0.401
Occupation	0.614	0.433	0.047	0.829	3.649	0.056	0.051	0.821
Annual Income	1.593	0.661	1.257	0.739	2.816	0.421	1.307	0.728
Annual Expenses	5.398	0.145	1.064	0.786	1.542	0.673	1.307	0.728
Household Members	0.772	0.680	0.803	0.669	0.666	0.717	0.681	0.878
Owned agricultural Area	3.360	0.186	1.301	0.522	11.425	0.003**	12.882	0.002**
Receiving Information	1.666	0.194	0.364	0.546	0.363	0.547	0.088	0.766
Participation	2.536	0.569	0.324	0.569	0.114	0.736	0.230	0.632

สรุป

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุมากกว่า 55 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา รายได้ต่อปีมากกว่า 55,777 บาท รายจ่ายต่อปีมากกว่า 42,635 บาท มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรมากกว่า 1 ไร่ ส่วนใหญ่ไม่เข้าร่วมการเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร และ ไม่ได้รับข้อมูลข่าวสาร การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการท่องเที่ยวเชิงเกษตรภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ ศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการดึงดูดใจ ขณะที่ศักยภาพการจัดตั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการบริหารจัดการมีความสัมพันธ์กับสถานภาพสมรสของเกษตรกร นอกจากนี้ศักยภาพการให้บริการและด้านการดึงดูดใจของสถานที่ท่องเที่ยว มีความสัมพันธ์กับจำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นควรมีการพัฒนาศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรด้านการรองรับแหล่งท่องเที่ยวโดยเฉพาะเกี่ยวกับเส้นทางการเดินทางเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวเพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวที่ต้องการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวของชุมชนอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร บ้านแม่ลัว ตำบลป่าแดง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือ จากคนในชุมชน ผู้นำชุมชน และเจ้าหน้าที่เกษตรจังหวัดแพร่ ในพื้นที่ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลและร่วมดำเนินการวิจัย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

กรมการท่องเที่ยว. 2561. คู่มือเตรียมความพร้อมเข้าสู่มาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.dot.go.th/storage/14_01_2562/Q9SZGKPICAWvrqlS13Xsvts9UlQqnOXkHcwbF1LT.pdf (12 กันยายน 2567).

ชวนากร ธรามานิตย์, ชลาธร จูเจริญ และพัชราวดี ศรีบุญเรือง. 2568. แนวทางการพัฒนาแหล่ง

ท่องเที่ยวเชิงเกษตรในตำบลหนองคล้า อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร วารสารผลิตกรรมการเกษตร 7(1): 114-123.

ณัฐดนัย นาคชัยวัฒนา, ศุภณัฐ รุ่งอินทร์, วีระพล มั่นประสงค์, จินตนา เหลืองหิรัญ และจุฑาธิป ประดิพัทธ์นฤมล. 2565. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ บ้านหัวแท ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น 8(1): 68-80.

เปรมปรีดา ทองลา และเพ็ญศิริ สมารักษ์. 2562. ศักยภาพการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร จังหวัดจันทบุรี. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 11(1): 190-213.

รัชนีวรรณ บุญอนนท์, ยุชิตา กันหามิ่ง และกันต์กนิษฐ์ จูรัตน์. 2567. การศึกษาศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงเกษตร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก. วารสารลวะศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 8(1): 1-13.

ไพลิน จุลพันธ์. 2568. เปิดสถิติปี 2567 ต่างชาติเที่ยวไทย 35.54 ล้านคน ส่อง 10 อันดับเดินทางสูงสุด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.bangkokbiznews.com/business/business/1160350 (22 พฤศจิกายน 2567).

วารัชต์ มัธยมบุรุษ. 2562. รูปแบบการท่องเที่ยวสูงสุด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://tourismatbuu.wordpress.com (22 พฤศจิกายน 2567).

วารี เพิ่มพูน, จุฑาทิพย์ เฉลิมผล, ณฐิตากานต์ พยัคฆา และยุทธศักดิ์ ฉัตรแก้วนภานนท์. 2568. ความคิดเห็นของชุมชนต่อศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ในตำบลสันป่าเปา อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. Journal of Social Science and Cultural 9(1): 242-257.

ศิริพร พันธุลี วัฒนา วณิชชานนท์ และจักรกฤช เตโช. 2555. การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรบนฐานทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นของเทศบาลแม่หล่ายอย่างมีส่วนร่วม. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://webpac.library.mju.ac.th:8080/mm/fulltext/research/2557/Siriporn_Phuntulee_2556/fulltext.pdf (21 พฤศจิกายน 2567).

สมาคมธุรกิจท่องเที่ยวภายในประเทศ. 2564. การท่องเที่ยวที่ยั่งยืน. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.adt.or.th/page/sustainable-tourism/en (22 พฤศจิกายน 2567).

สำนักพัฒนานวัตกรรมชุมชน จัดการความรู้และสื่อสาร. 2564. เรื่องเล่าจากชุมชน (1) วิถีคน-วิถีเมี่ยงที่ 'บ้านแม่ลัว' จ.แพร่. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.nia.or.th/WEF2019 (12 ธันวาคม 2567).

สุรินทร์ นิยมางกูร. 2556. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์และสถิติที่ใช้. กรุงเทพมหานคร: บุ๊คส์ ทู ยู. 280 หน้า.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. 2562. "ท่องเที่ยวไทย" อยู่อันดับไหนในเวทีท่องเที่ยวโลก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://tourismatbuu.wordpress.com (12 ธันวาคม 2567).

องค์การบริหารส่วนตำบลป่าแดง. 2566. รายงานข้อมูลตำบลป่าแดง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.padang.go.th/home (22 พฤศจิกายน 2567).

อนาภรณ์ วงค์สถาน, ยุทธการ ไวยอาภา, กีรติ ตระการศิริวานิช และกวินรัตน์ อัฐวงศ์ชยากร. 2567. รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์บ้านห้วยขมิ้น ตำบลแม่นาจร อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 13(1) : 61-72.

ออสเกิดสมุ ยะแพ. 2567. การสุ่มตัวอย่าง (sampling) คืออะไร? วิธีการสุ่มตัวอย่างงานวิจัย มีกี่แบบประเภท. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:

https://www.enablesurvey.com/article-detail/5e098336-686a-4fbd-88b1-cc80636f5d80/sampling (12 ธันวาคม 2567).

Cohen, J. M. and N. T. Uphoff. 1980. Participation's place in rural development: Seeking clarity through specificity. World Development 8(3):213-235, doi: 10.1016/0305-750X(80)90011-X.

Cronbach, L. J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika 16: 297-334.

Krejcie, R.V. and D.W. Morgan. 1970. Determining sample size for research activities. Educational and Psychological Measurement 30: 607-610.

ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดนครราชสีมา

Factors Affecting the Role Performance of Village Agricultural Volunteers in Nakhon Ratchasima Province

สุทธิชัย เชาวดี[1] วุฒิพงศ์ ตั้งถิรวาณิชย์[2] คนึงรัตน์ คำมณี[1] และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง[1*]

Sutthichai Chaowadee[1], Wuttipong Tangthirawanitt[2], Kanungrat Kummanee[1] and Panchit Seeniang[1*]

Received: April 29, 2025
Revised: June 17, 2025
Accepted: June 19, 2025

Abstract: This research aimed to analyses factors affecting the role performance of village agricultural volunteers in Nakhon Ratchasima province. Data were collected with 362 village agricultural volunteers in Nakhon Ratchasima province using an electronic questionnaire (Google Form). Statistics used in data analysis included descriptive statistics and multiple regression analysis using the stepwise method. The results of the study revealed that the majority of village agricultural volunteers were male, with an average age of 50.86 years. Nearly half had graduated from the high school level. Agriculture was their main occupation, with an average annual agricultural income of 132,408.29 baht. Most held leadership positions within the community, were members of agricultural groups or organizations, or served as volunteers in other roles. They exhibited a high level of knowledge and understanding in carrying out their duties according to their assigned roles. The most significant motivational factor was receiving advice on problem-solving from agricultural extension officers. Their overall performance in assigned roles was rated highly, with the most actively performed tasks being those that benefited farmers and the community, or those requested by the Ministry of Agriculture and Cooperatives or other agencies. The factors affecting the performance of village agricultural volunteers included age and work motivation, both of which had a positive effect at the statistical significance level of 0.01. Therefore, agricultural extension officers and relevant agencies should conduct regular field visits to monitor, provide guidance, and address issues related to the performance of village agricultural volunteers in their assigned roles. This effort will serve to boost morale and support their work effectively.

Keywords: Role performance, Village agricultural volunteers, Work motivation

[1]ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
[1]Dept. of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140
[2]กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร สำนักงานเกษตร จ.นครราชสีมา 30280
[2]Farmers Promotion and Development Group, Nakhon Ratchasima Provincial Agricultural Extension Office, Nakhon Ratchasima 30280
*Corresponding author: agrpcp@ku.ac.th

วิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 9 (3) : 117-125 (2569)

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน (อกม.) ในจังหวัดนครราชสีมา เก็บข้อมูลกับ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 362 ราย โดยใช้แบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ (Google Form) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ด้วยวิธี Stepwise ผลการศึกษา พบว่า อกม. ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 50.86 ปี เกือบครึ่งจบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลัก มีรายได้ภาคการเกษตร เฉลี่ย 132,408.29 บาท/ปี ส่วนใหญ่มีการดำรงตำแหน่งทางด้านผู้นำชุมชน เป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรด้านการเกษตร หรืออาสาสมัครประเภทอื่น ๆ มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อยู่ในระดับมาก มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นจูงใจที่มากที่สุด คือ การได้รับคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มีการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นที่มีการปฏิบัติมากที่สุด คือ ด้านการปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและชุมชนหรือตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือหน่วยงานอื่นขอความช่วยเหลือ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของ อกม. ได้แก่ อายุ และแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีผลเชิงบวกที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการลงพื้นที่เพื่อติดตามและให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. อย่างสม่ำเสมอเพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานของ อกม.

คำสำคัญ: การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่, อาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน, แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

คำนำ

อาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน (อกม.) เป็นกำลังสำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ระดับหมู่บ้าน และมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเกษตรเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นผู้แทนอาสาสมัครเกษตร (อกษ.) ในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มาจากการคัดเลือกของ อกษ. ทั้ง 16 สาขา ซึ่งมีเป้าหมายที่จะดำเนินการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกรให้เข้มแข็งและสามารถพึ่งพาตนเองได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่เกษตรกรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ให้สามารถเข้าถึงการบริการภาครัฐได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ อกม. จะเป็นผู้ประสานงานระหว่างเกษตรกรกับส่วนราชการสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อให้การพัฒนาและการช่วยเหลือเกษตรกรตรงกับความต้องการที่แท้จริงของเกษตรกร และสามารถแก้ไขปัญหาสถานการณ์ฉุกเฉินทางธรรมชาติ เช่น ภัยธรรมชาติ การระบาดของโรคแมลงและศัตรูพืชของผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างทันเวลา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2564) โดยกรมส่งเสริมการเกษตรได้ดำเนินการขับเคลื่อนการดำเนินงานอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา ซึ่งในปัจจุบันอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านทั้งประเทศ มีจำนวนทั้งสิ้น 75,113 ราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567)

จังหวัดนครราชสีมา มีครัวเรือนเกษตรกรทั้งสิ้น 275,224 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 26.03 ของครัวเรือนทั้งหมด (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา, 2567) มี อกม. จำนวน 3,772 ราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) คิดเป็นร้อยละ 1.37 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด จะเห็นได้ว่า อกม. 1 ราย ต้องดูแลครัวเรือนเกษตรกรประมาณ 73 ครัวเรือน ซึ่ง อกม. ในจังหวัดนครราชสีมามีจำนวนมากที่สุดเมื่อเทียบกับ อกม. ทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 4.99 ของ อกม. ทั้งประเทศ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) โดยที่ อกม. ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ประสบปัญหาหลายประการในการปฏิบัติงาน เช่น ไม่ได้รับค่าตอบแทนในการปฏิบัติงาน ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน มีปัญหาด้านค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ถึงแม้ว่า อกม. จะไม่ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายหรือค่าตอบแทนในการปฏิบัติงาน

แต่ อกม. ก็เป็นผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการขับเคลื่อนงานด้านการเกษตรของหมู่บ้านได้เป็นอย่างดี (ฆนากร, 2566) ดังนั้น การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนหรือกำหนดนโยบายสนับสนุน ส่งเสริม และพัฒนา อกม. ของจังหวัดนครราชสีมาและพื้นที่อื่น ๆ ให้สามารถปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งเผยแพร่ผลการศึกษาแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากิจกรรมการดำเนินงานของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา และ อกม. ในพื้นที่ต่าง ๆ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรที่ทำการศึกษาครั้งนี้คือ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3,772 ราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Taro Yamane (วิษณุ, 2563) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 362 ราย แบ่งกลุ่มตัวอย่างรายอำเภอโดยวิธีการแบ่งชั้นตามสัดส่วนประชากรแล้วเทียบบัญญัติไตรยางค์ ได้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 32 อำเภอ จากนั้นทำการคัดเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เพื่อให้ได้ผู้ตอบแบบสอบถามของแต่ละอำเภอ ดำเนินการเก็บข้อมูล ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2568 โดยส่งแบบสอบถามผ่านเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในพื้นที่ การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ (Google Form) ในการเก็บข้อมูล แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. เป็นคำถามในรูปแบบการตอบ ถูก - ผิด จำนวน 15 ข้อ กำหนดให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด

ตอนที่ 3 แรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

ตอนที่ 4 การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

โดยแบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) มีค่าเท่ากับ 0.94 จากนั้นนำแบบสอบถามมาทดสอบหาค่าความเที่ยง โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับ อกม. ในพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่จังหวัดนครราชสีมา มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ 0.956 และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแบบปรนัยโดยวิธี Kuder-Richardson Coefficient (KR-20) ใช้กับแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นสูง

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด กำหนดเกณฑ์ความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่จากคะแนนรวม ดังนี้ คะแนนระหว่าง 0 – 5 หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในระดับน้อย คะแนนระหว่าง 6 – 10 หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในระดับปานกลาง และคะแนนระหว่าง 11 – 15 หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในระดับมาก กำหนดเกณฑ์แรงจูงใจในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม, 2560 อ้างใน อัจฉรีย์, 2563) ดังนี้ คะแนนระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด คะแนนระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย คะแนนระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง คะแนนระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก และคะแนนระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. โดยวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ด้วยวิธี Stepwise กำหนดตัวแปรต้น ได้แก่ ปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจ สังคม ความรู้ความเข้าใจและแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ส่วนตัวแปรตาม คือ การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม.

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า อกม. ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 53.31) อาจเนื่องมาจากงานของ อกม. มีความจำเป็นต้องลงพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้เพศชายจะสามารถปฏิบัติงานได้คล่องตัวกว่าเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 50.86 ปี อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ และผู้ที่ดำรงตำแหน่ง อกม. ต้องมีอายุไม่เกิน 65 ปี อกม. มากกว่าครึ่งมีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 77.35) และส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 48.62) สอดคล้องกับงานวิจัยของพงศ์ศิริ (2566) ซึ่งได้ศึกษาความต้องการการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของ อกม. ในจังหวัดพะเยา พบว่า อกม. ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในวัยกลางคนหรือผู้ใหญ่ตอนปลาย จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

ลักษณะทางเศรษฐกิจ พบว่า อกม. มีการประกอบอาชีพทางการเกษตรทั้งอาชีพหลักและอาชีพรอง มีแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือนเฉลี่ย 2.46 คน มีรายได้รวมของครัวเรือน เฉลี่ย 210,087.32 บาทต่อปี รายได้ภาคการเกษตร เฉลี่ย 132,408.29 บาทต่อปี มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 28.31 ไร่ เป็นพื้นที่ของครัวเรือน เฉลี่ย 16.91 ไร่ และเป็นพื้นที่เช่า เฉลี่ย 9.23 ไร่ สอดคล้องกับงานวิจัยของศุมาลิน (2560) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดสตูล พบว่า อกม. ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาเป็นอาชีพหลัก มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนไม่เกิน 3 คน มีรายได้จากการประกอบอาชีพในภาคการเกษตรเฉลี่ย 133,741.21 บาทต่อปี มีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งของตัวเองและพื้นที่เช่า

ลักษณะทางสังคม พบว่า อกม. ส่วนใหญ่มีการดำรงตำแหน่งทางด้านผู้นำชุมชน (ร้อยละ 70.44) โดยมีตำแหน่งเป็นผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านมากที่สุด (ร้อยละ 48.24) ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรด้านการเกษตร (ร้อยละ 52.76) โดยเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่มากที่สุด (ร้อยละ 54.97) อีกทั้งยังเป็นอาสาสมัครประเภทอื่นๆ (ร้อยละ 54.42) โดยส่วนใหญ่เป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) (ร้อยละ 51.27) สาเหตุที่เข้ามาเป็น อกม. เพราะต้องการช่วยเหลืองานด้านการเกษตรในชุมชน (ร้อยละ 66.57) โดยที่ อกม. มีระยะเวลาดำรงตำแหน่ง เฉลี่ย 5.93 ปี ได้รับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมากที่สุด (ร้อยละ 89.50) สอดคล้องกับงานวิจัยของฆนากร (2566) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดสุโขทัย พบว่า มากกว่าครึ่งของ อกม. เป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันทางการเกษตรภายใต้การกำกับดูแลของหน่วยงานรัฐ และเป็นอาสาสมัครประเภทอื่น เช่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นต้น

2. ความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา

อกม. ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในระดับมาก (ร้อยละ 89.23) รองลงมามีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 10.77) โดย อกม. มีคะแนนความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ ต่ำสุด 7 คะแนน สูงสุด 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 12.44 คะแนน ซึ่งในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมาก (Table 1) โดย อกม. มีความรู้ความเข้าใจมากที่สุดในประเด็น อกม. มีหน้าที่ร่วมกับคณะกรรมการสำรวจความเสียหายระดับหมู่บ้านในการสำรวจความเสียหายด้านการเกษตรที่เกิดจากภัยพิบัติ และมีความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุดในประเด็น อกม. ต้องสำรวจและรายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตด้านการเกษตรของหมู่บ้านเป็นประจำทุกเดือน สอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำทิพย์ (2562) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของ อกม. ตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดพิจิตร พบว่า อกม. ส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจตามบทบาทหน้าที่ โดยตอบคำถามถูกต้องมากกว่าครึ่ง

Agricultural Science and Management J. 9 (3) : 117-125 (2026)

Table 1 Level of knowledge and understanding in performing tasks aligned with the roles and responsibilities of village agricultural volunteers.

(n=362)

Level of knowledge and understanding (Score range)	Frequency	percentage
Low (0 – 5)	0	0
Moderate (6 – 10)	39	10.77
High (11 – 15)	323	89.23
Total	362	100.00
Min. = 7 Max. = 15 $\bar{x}$ = 12.44 S.D. = 1.548		

3. แรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา

อกม. มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.03) เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละประเด็น พบว่า อกม. มีระดับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อยู่ในระดับมาก ทั้ง 15 ประเด็น โดยประเด็นที่เป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของ อกม. มากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ การได้รับคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (เกษตรตำบล/เกษตรอำเภอ) ($\bar{x}$ = 4.34) การเยี่ยมเยียนและดูแลการปฏิบัติงานจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (เกษตรตำบล/เกษตรอำเภอ) ($\bar{x}$= 4.25) และการสนับสนุนข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร ($\bar{x}$ = 4.23) และประเด็นที่เป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติงานน้อยที่สุด 3 ลำดับสุดท้าย ได้แก่ การสนับสนุนวัสดุ/อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ($\bar{x}$= 3.82) การมีโอกาสได้รับการเลือกตั้ง/คัดเลือกให้ดำรงตำแหน่งต่าง ๆ ในอนาคต ($\bar{x}$= 3.71) และการสนับสนุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง/เบี้ยเลี้ยง ในการปฏิบัติงาน ($\bar{x}$= 3.54) ดัง (Table 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของฉันทิดา (2557) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของ อกม. ในจังหวัดราชบุรี พบว่า อกม. มีระดับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของ อกม. ในภาพรวมระดับมาก แต่มีความแตกต่างในประเด็นของแรงจูงใจโดยมีระดับแรงจูงใจสูงสุดในประเด็นการเป็น อกม. ทำให้มีโอกาสรู้จักกับบุคคลอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของกนิษฐา (2566) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดบึงกาฬ พบว่า อกม. ในจังหวัดบึงกาฬส่วนใหญ่ได้รับการเยี่ยมเยียน พูดคุย และขอคำเสนอแนะหรือดูแลการปฏิบัติงานจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรอย่างสม่ำเสมอ

Table 2 Motivation for performing tasks aligned with the roles and responsibilities of village agricultural volunteers.

(n=362)

Motivating issues	$\bar{x}$ (S.D.)	Interpret	Ranking
1. Agricultural training when becoming a village agricultural volunteer	4.13 (0.688)	High	5
2. Receiving advice on solving problems from agricultural extension officers	4.34 (0.669)	High	1
3. Visiting and supervising operations from agricultural extension officers	4.25 (0.661)	High	2
4. Going on field trips to see work, various agricultural developments to increase knowledge	4.02 (0.808)	High	8

Table 2 (Continued).

(n=362)

Motivating issues	$\bar{x}$ (S.D.)	Interpret	Ranking
5. Support and assistance in coordinating with both government and private agencies	4.10 (0.792)	High	6
6. Supporting agricultural information	4.23 (0.684)	High	3
7. Supporting materials and equipment for operations	3.82 (0.874)	High	10
8. Support for fuel costs, allowances for work	3.54 (1.101)	High	12
9. Having the opportunity to meet and exchange knowledge with fellow village agricultural volunteers	4.10 (0.729)	High	6
10. Receiving support for agricultural production factors/materials from various agricultural extension projects	3.92 (0.835)	High	9
11. Being respected by farmers or community members	4.04 (0.745)	High	7
12. Recognition from farmers or community members for their village agricultural practices.	4.16 (0.727)	High	4
13. Having the opportunity to be elected/selected for various positions in the future	3.71 (0.853)	High	11
14. Receiving the opportunity to participate in training activities/various projects from relevant agencies before general farmers	4.04 (0.707)	High	7
15. Being known by relevant agencies and being respected by both government and private agencies in the area	4.02 (0.770)	High	8
Average	4.03 (0.611)	High	

4. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา

อกม. มีการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 3.90) เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า อกม. มีการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในระดับมาก ทั้ง 5 ด้าน เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและชุมชนหรือตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือหน่วยงานอื่นขอความช่วยเหลือ ($\bar{x}$= 4.10) รองลงมาการติดตามสถานการณ์การเกษตรในหมู่บ้าน และรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ($\bar{x}$ = 4.03) การจัดเก็บรวบรวมและรายงานข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตร ($\bar{x}$=3.83) การร่วมกับคณะกรรมการหมู่บ้านและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนพัฒนาการเกษตรระดับหมู่บ้าน ($\bar{x}$= 3.78) และการประสานงานในการถ่ายทอดความรู้ และแก้ไขปัญหาด้านการเกษตรและการสหกรณ์ของเกษตรกรในหมู่บ้าน ($\bar{x}$ = 3.76) ตามลำดับ (Table 3) สอดคล้องกับงานวิจัยของฆนากร (2566) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดสุโขทัย พบว่า โดยภาพรวม อกม. มีการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็นพบว่า อกม. มีการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ในระดับมาก

หลายประเด็น เช่น การร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรลงตรวจสอบพื้นที่ของเกษตรกรที่ขอขึ้นทะเบียนการปลูกพืช ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการขึ้นทะเบียนเกษตรกร (ทบก.) และร่วมกิจกรรมสาธารณะประโยชน์ให้กับหมู่บ้าน (กิจกรรมจิตอาสา) เป็นต้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของธงทิวัฒน์ และดวงกมล (2562) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานของ อกม. ในกรุงเทพมหานคร พบว่า อกม. มีการปฏิบัติงานโดยรวมอยู่ในระดับปฏิบัติมาก

Table 3 Overview of work performance based on roles and responsibilities in all five areas.

(n=362)

Operational issues	Mean (S.D.)	Interpret	Ranking
1. Collect and report basic agricultural information	3.83 (1.057)	High	3
2. Collaborate with village committees and related agencies in preparing village-level agricultural development plans	3.78 (1.056)	High	4
3. Coordinate in transferring knowledge and solve problems in agriculture and farmer cooperatives in the village	3.76 (1.017)	High	5
4. Follow the agricultural situation in the village and report emergency situations to relevant agencies	4.03 (0.975)	High	2
5. Perform work that benefit farmers and communities or as specified by the Ministry of Agriculture and Cooperatives or other agencies asking for help	4.10 (0.920)	High	1
Average	**3.90 (1.005)**	**High**	

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในจังหวัดนครราชสีมา

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple regression) ด้วยวิธี Stepwise วิธีนี้จะคัดเลือกตัวแปรทำนายเข้าทีละตัว แต่ตัวแปรที่เข้าไปอยู่ในสมการแล้ว มีสิทธิ์ที่จะถูกถอนออกเมื่อถูกตรวจสอบแล้วว่าไม่มีความสำคัญในสมการและดูแต่ละตัวว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. โดยกำหนดตัวแปรอิสระจำนวน 7 ตัวแปร ปรากฏว่าได้ค่า F = 49.998 Sig = 0.000 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การปฏิบัติงานเชิงพหุ Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.213 หมายความว่า ตัวแปรอิสระ จำนวน 2 ตัวแปร สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม คือ การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ได้ร้อยละ 21.30 ซึ่งตัวแปรที่มีผลทางบวกหรือแปรผันตรงต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ อายุและแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. นั่นคือ เมื่อ อกม. มีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ก็จะเพิ่มขึ้น 0.132 ระดับ หรืออาจกล่าวได้ว่า อกม. ที่มีวัยที่มากกว่า จะมีความถี่ในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่มากกว่า และเมื่อ อกม. มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น 1 ระดับ การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ก็จะเพิ่มขึ้น 0.448 ระดับ หรืออาจกล่าวได้ว่า หาก อกม. มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ความถี่ในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ก็จะเพิ่มขึ้นดัง (Table 4) สอดคล้องกับงานวิจัยของฉันทิดา (2557) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของ อกม. ในจังหวัดราชบุรี พบว่า มีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร คือ อายุ ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน และการได้รับการสนับสนุนในการปฏิบัติงาน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของ อกม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สามารถเขียนเป็นสมการทำนายแนวโน้มการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ได้ดังนี้

$$Y = 0.559 + 0.015\ X_1 + 0.637\ X_7$$

Table 4 Multiple regression analysis on the role performance of village agricultural volunteers.

(n=362)

Variable		Regression coefficient (b)	t	Sig
Constant	0.559	1.457	0.146	
X_1	Age	0.015	2.830*	0.005
X_7	Motivation	0.637	9.591*	0.000
R^2 = 0.218 Adjusted R^2 = 0.213 SEE = 0.771 F = 49.998 Sig = 0.000				

*statistically significant difference at the 0.01 level.

สรุป

เกอกม. ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในวัยกลางคน เกือบครึ่งจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบอาชีพทางการเกษตร มีแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือนมากกว่า 2 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรของตนเอง อกม. ส่วนใหญ่มีการดำรงตำแหน่งทางด้านผู้นำชุมชน เป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรด้านการเกษตร และเป็นอาสาสมัครประเภทอื่น ๆ เข้ามาเป็น อกม. เพราะต้องการช่วยเหลืองานด้านการเกษตรในชุมชน ได้รับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมากที่สุด มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม.อยู่ในระดับมาก โดยมีความรู้ความเข้าใจมากที่สุดในประเด็น อกม. มีหน้าที่ร่วมกับคณะกรรมการสำรวจความเสียหายระดับหมู่บ้านในการสำรวจความเสียหายด้านการเกษตรที่เกิดจากภัยพิบัติ และมีความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุดในประเด็น อกม. ต้องสำรวจและรายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตด้านการเกษตรของหมู่บ้านเป็นประจำทุกเดือน มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นที่จูงใจมากที่สุด คือ การได้รับคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มีการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นที่มีการปฏิบัติมากที่สุด คือ ด้านการปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและชุมชนหรือตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือหน่วยงานอื่นขอความช่วยเหลือ ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ได้แก่ อายุและแรงจูงใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของ อกม. ซึ่งมีผลเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรลงพื้นที่ติดตาม เยี่ยมเยียน อกม. เพื่อให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและร่วมแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของ อกม. อย่างสม่ำเสมอ และควรพิจารณาคัดเลือก อกม. ที่มีอายุมากขึ้น เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กนิษฐา โกละกะ. 2566. ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดบึงกาฬ. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 132 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564. คู่มือการปฏิบัติงานอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน (อกม.). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://farmdev.doae.go.th/?page_id=587 (27 มีนาคม 2567).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2567. ระบบฐานข้อมูลอาสาสมัครเกษตร (อกษ.) และอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน (อกม.). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://farmdev.doae.go.th/?page_id=587 (27 มีนาคม 2567).

ฆนากร จักรใจวงค์. 2566. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของอาสา

สมัครเกษตรหมู่บ้าน (อกม.) ในจังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 111 หน้า.

ฉันทิดา กระทุ่มแก้ว. 2557. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 171 หน้า.

ธงทิวัฒน์ ใจกระสัน และดวงกมล ปานรศทิพ ธรรมาธิวัฒน์. 2562. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในกรุงเทพมหานคร. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 37(4): 612 – 618.

น้ำทิพย์ วงเงิน. 2562. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านตามบทบาทหน้าที่ของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 102 หน้า.

พงศ์ศิริ ตารินทร์. 2566. ความต้องการการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 97 หน้า.

วิษณุ กิตติพงศ์วรการ. 2563. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานรัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่ง. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร. 178 หน้า.

ศุมาลิน ขวัญแก้ว. 2560. การปฏิบัติงานตามบทบาทของอาสาสมัครเกษตรหมู่บ้านในจังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 136 หน้า.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา. 2567. แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของจังหวัดนครราชสีมา (พ.ศ. 2566 - 2570) ฉบับทบทวน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.opsmoac.go.th/nakhonratchasima-strategic-strategic_org (27 มีนาคม 2567).

อัจฉรีย์ พิมพิมูล. 2563. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาขั้นตอนวิธีและการเขียนโปรแกรม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 31(2):12 – 26.

การปฏิบัติดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

Maintenance and Repair Practices of Agricultural Engines by Local Agricultural Technicians a Course Focusing on the Use of Agricultural Machinery in Thailand

ศศินา มูลใจทราย[1] ชลาธร จูเจริญ[1*] และปรีดา สามงามยา[1]

Sasina Moonjaisray[1] Chalathon Choocharoen[1*] and Preeda samngamya[1]

Received: February 17, 2025
Revised: June 19, 2025
Accepted: June 20, 2025

Abstract: This research aimed to study 1) personal and socioeconomic factors, 2) knowledge of agricultural engine operation principles of local agricultural technicians, 3) practices in maintaining and repairing agricultural engines of local agricultural technicians, and 4) relationship between personal, economic, and social background factors and maintenance and repair practices of agricultural machinery among local agricultural technicians under the specialized curriculum for agricultural machinery use in Thailand. The sample consisted of 146 people by questionnaire. The statistics used were frequency, percentage, mean, standard deviation and chi-square statistics. The results found 1) farmers were male, with an average age of 38.45 years, more than half held a bachelor's degree or higher. Income from repairing agricultural machinery was 4,321.90 baht per year, expense from repairing agricultural machinery was 1,921.23 baht per year. Farmer had experience in repairing agricultural machinery was 0.62 years, number of workers was 1 person, 2) The knowledge of general working principles of agricultural engines was at a high level ($\bar{x}$ = 23.56) 3) The practice of maintaining and repairing agricultural engines was at a sometimes level ($\bar{x}$ = 2.29) and 4) The practice of maintenance and repair of agricultural engines by local agricultural technicians in a course focusing on the use of agricultural machinery was related to income from repairing agricultural machinery, experience in repairing agricultural machinery, and number of household laborers was significancely at the level of 0.05. Therefore, government should promote the development of local agricultural technicians to increase skills, potential in maintaining and repairing agricultural engines efficiently.

Keywords: Agricultural machinery, Farm engine, Farm mechanic skills

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้ศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม 2) ความรู้ในหลักการทำงานเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่น 3) การปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่น 4) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมกับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์ เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตร

[1]ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

*Corresponding author: fagrchch@ku.ac.th

ในประเทศไทย สุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย 146 คน ใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และไคสแควร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรเป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 38.45 ปี มากกว่าครึ่งมีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่า รายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรเฉลี่ยต่อปี 4,321.90 บาท รายจ่ายจากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรเฉลี่ยต่อปี 1,921.23 บาท ประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรเฉลี่ย 0.62 ปี จำนวนแรงงาน เฉลี่ย 1 คน 2) ความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 23.56) 3) การปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรอยู่ในระดับบางครั้ง (ค่าเฉลี่ย 2.29) และ 4) การปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักมีความสัมพันธ์กับรายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตร ประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตร และจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น รัฐบาลควรส่งเสริมการสร้างช่างเกษตรท้องถิ่นเพื่อเพิ่มทักษะและศักยภาพในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เครื่องจักรกลเกษตร, เครื่องยนต์การเกษตร, ทักษะช่างกลเกษตร

คำนำ

ประเทศไทยกำลังก้าวสู่ยุคสังคมผู้สูงอายุ ภาวะประชากรสูงอายุเป็นแนวโน้มที่สำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 ภาวะดังกล่าวมีความสำคัญและส่งผลกระทบอย่างมากต่อทุกด้านของสังคมทั่วโลกนี้ มีผู้ฉลองวันเกิดอายุครบ 60 ปีวินาทีละ 2 คน รวมแล้วปีละเกือบ 58 ล้านคน โดยที่ 1 ใน 9 ของประชากรโลกมีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มเป็น 1 ใน 5 ภายในปี 2050 ภาวะประชากรสูงวัยกำลังจะเป็นปรากฏการณ์ที่ละเลยไม่ได้อีกต่อไป (กองทุนประชากรแห่งสหประชาชาติ (UNFPA), 2564) โดยเฉพาะผู้สูงวัยในภาคการเกษตรต้องใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรเข้ามาทดแทนแรงงาน ลดความเหนื่อยยากของการทำการเกษตรทำให้ลูกหลานเกษตรกรจำนวนมากไม่ยึดอาชีพเกษตรกรรมสืบต่อจากพ่อแม่ อีกทั้งจำนวนเกษตรกรมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุ 40 ปี ขึ้นไปคาดการณ์ว่าอีก 10 ถึง 20 ปี ข้างหน้าประเทศไทยจะมีโอกาสสูงในการเกิดปัญหาวิกฤติทางการเกษตรอันเนื่องมาจากการขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร (กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร, 2564) การใช้เทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรให้เป็นกลไกในการพัฒนาการเกษตรยุคใหม่ของประเทศเพื่อทดแทนแรงงาน ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพทางการเกษตรทั้งเชิงปริมาณ คุณภาพ เวลา และเพื่อยกระดับความก้าวหน้าในการผลิตสินค้าเกษตรของประเทศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงกำหนดยุทธศาสตร์การส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลเกษตรขึ้น มีแนวทางการพัฒนาให้ชุมชนที่เป็นแหล่งผลิตหลักทางการเกษตรได้ มีเครื่องจักรกลเกษตรใช้เป็นอุปกรณ์สำคัญในการผลิต และเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรโดยจะมุ่งเป้าไปที่การดำเนินงานในพืชเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันดับแรก เพื่อให้เกิดผลตอบสนองกลับมายังเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน (สำนักงานเกษตรแม่ฮ่องสอน, 2562)

การสนับสนุนและลงทุนในการพัฒนารวมทั้งทิศทางการส่งเสริม มีวัตถุประสงค์ให้เกิดการยกระดับการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในการทำการเกษตรของประเทศในทิศทางที่สอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์ และแผนพัฒนาการเกษตรด้านอื่น ๆ ให้บรรลุผลได้อย่างชัดเจนควบคู่กัน ทั้งนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) การทำการเกษตรแปลงใหญ่ ให้ภาคเกษตรของไทยสามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็วทันต่อการแข่งขันระดับโลกในรูปแบบการให้บริการสาธิตเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยหน่วยงานภาครัฐเพื่อให้เกษตรกรได้มีโอกาสเรียนรู้การใช้เครื่องจักรกลเกษตรที่ทันสมัยในการผลิต และศูนย์เรียนรู้ชุมชน

ด้านเครื่องจักรกลเกษตร เพื่อเป็นศูนย์นำร่องในการเรียนรู้และให้บริการเครื่องจักรกลเกษตร โดยสนับสนุนเครื่องจักรกลเกษตรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพให้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางการผลิตให้กับชุมชน อาทิ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) สหกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจชุมชน ฯลฯ ที่มีการผลิตพืชเศรษฐกิจเป้าหมายในพื้นที่การประกาศเป็นเขตที่มีความเหมาะสมในการผลิต (Zoning) รวมถึงบ่มเพาะองค์ความรู้ทางเทคนิค ให้คำแนะนำ/คำปรึกษาแก่เกษตรกร โดยจะมีการเตรียมความพร้อมทั้งด้านองค์ความรู้ ทักษะทางเทคนิคและการบริหารจัดการ รวมทั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาในแต่ละแหล่งผลิต โดยให้องค์กรเกษตรกรในชุมชนซึ่งจะมีหน้าที่เป็นผู้บริหารจัดการงานในศูนย์เรียนรู้ชุมชนด้านเครื่องจักรกลเกษตรดังกล่าว และเกษตรกรผู้ที่เข้ามาใช้บริการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการใช้บริการให้แก่ศูนย์เรียนรู้ชุมชนด้านเครื่องจักรกลเกษตรให้สามารถเลี้ยงตัวเองได้อย่างยั่งยืน (กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร, 2564) ทั้งนี้ในภาพรวมของการผลิตภาคเกษตรปัจจุบันได้มีการปรับตัวเองโดยการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพิ่มขึ้นจำนวนมาก แต่ยังคงเป็นเครื่องจักรกลเกษตรขนาดเล็กที่มีต้นทุนต่ำสำหรับใช้เฉพาะในครัวเรือนและพื้นที่ขนาดเล็ก เพื่อรองรับสถานการณ์ดังกล่าว จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาบุคลากรทางเทคนิคในท้องถิ่น ในการสนับสนุนให้เกษตรกรได้พัฒนาทักษะและเทคนิคการซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรที่เป็นต้นกำลังของเครื่องจักรกลเกษตร ที่ปัจจุบันมีการถือครองอยู่ประมาณ 2.9 ล้านเครื่อง ให้แก่ช่างในท้องถิ่นให้รองรับการใช้เครื่องจักรกลเกษตรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้อย่างเพียงพอ รวมทั้งพัฒนาศักยภาพการให้บริการเครื่องจักรกลเกษตรในชุมชนแก่องค์กรเกษตรกรและผู้ประกอบการทั่วไปที่ดำเนินธุรกิจการให้บริการเครื่องจักรกลเกษตรในชุมชน เพื่อให้มีความพร้อมทั้งด้านองค์ความรู้ ทักษะทางเทคนิคและการบริหารจัดการธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนปัจจัยการผลิตและเพิ่มรายได้สุทธิให้กับเกษตรกร (กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร, 2564)

จากแนวคิดดังกล่าว การเสริมความรู้ทางเทคนิคให้แก่เกษตรกรในชุมชนและการฝึกการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นจึงมีความจำเป็นและเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับเกษตรกรในอนาคต ดังนั้นการศึกษาเรื่องการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย จึงเป็นแนวทางสำหรับนักส่งเสริมการเกษตรในการนำผลการศึกษาไปส่งเสริมกับเกษตรกรรายอื่นที่ใช้เครื่องจักรกลเกษตรได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกแปลงส่งเสริมการเกษตรแปลงใหญ่ หรือศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) หรือเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young Smart Farmer) หรือเกษตรกรปราดเปรื่อง (Smart Farmer) หรือเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน หรือศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) หรือเกษตรกรในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร จำนวน 250 ราย (กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร, 2564) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ได้จำนวนเกษตรกรตัวอย่างเท่ากับ 146 ราย ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เก็บข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม 2566 ถึงเดือนพฤษภาคม 2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบประกอบด้วยคำถามปลายเปิด (open-ended question) และคำถามปลายปิด (closed-ended question) ซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้ 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม 2) ความรู้ในหลักการทำงานของเครื่องยนต์เกษตร

3) การปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตร 4) ปัญหาและอุปสรรค นำแบบสอบถามไปตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดสอบ (try out) กับเกษตรกรที่สนใจเครื่องจักรกลเกษตรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย เท่ากับ 0.671 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha reliability coefficient) การปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ได้ค่าเท่ากับ 0.750

การวัดค่าความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย โดยให้คะแนนจากการตอบคำถามแบบถูกหรือผิด จำนวน 30 ข้อ และกำหนดคะแนน โดยตอบผิดให้ 0 คะแนน และตอบถูกให้ 1 คะแนน

จากนั้นแบ่งช่วงคะแนนความรู้โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนตามการแบ่งอันตรภาคชั้น ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความรู้
21.00 – 30.00	ระดับความรู้มาก
11.00 – 20.00	ระดับความรู้ปานกลาง
0.00 – 10.00	ระดับความรู้น้อย

การวัดค่าการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย กำหนดการวัดแบบอันตรภาคชั้น (interval scale) ซึ่งผู้วิจัยได้วัดการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย โดยวัดระดับการปฏิบัติออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติน้อยครั้ง

2.35 – 3.00 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติทุกครั้ง

1.68 – 2.34 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติบางครั้ง

1.00 – 1.67 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติน้อยครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 1) การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ของปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม และความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยและการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ประกอบด้วย ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum) และ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม ความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยกับการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย โดยใช้ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม

พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 76.03) อายุของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 42-59 ปี (ร้อยละ 37.67) โดยมีอายุเฉลี่ย 38.45 ปี มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 53.42) มีจำนวนสมาชิกเฉลี่ย 5.67 คน มีจำนวนแรงงานเฉลี่ย 1 คน ประสบการณ์ในการทำการเกษตรเฉลี่ย 6.27 ปี ประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรเฉลี่ย 0.62 ปี ส่วนปัจจัยพื้นฐาน

และทางเศรษฐกิจ ส่วนใหญ่ไม่มีรายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตร (ร้อยละ 69.86) รายจ่ายในการซ่อมเครื่องจักรเฉลี่ยต่อปี 1,921.23 บาท (Table 1) ทั้งนี้เพศชายมักถูกมองว่าเหมาะสมกับงานที่ต้องใช้แรงหรือมีความเป็นผู้นำ เช่น งานในด้านการเกษตร และยังมักถูกคาดหวังให้เป็นผู้นำของครอบครัวรวมถึงต้องทำงานหนักเพื่อเลี้ยงดูครอบครัว ในขณะที่เพศหญิงมักมีบทบาทที่เกี่ยวข้องกับงานบ้านหรือการดูแลสมาชิกในครอบครัวเป็นหลัก

Table 1 Demographic characteristics of the respondents.

(n=146)

Demographic characteristics of the respondents	Number (%)	$\bar{x}$	Max.	Min.	S.D.
Gender					
Male	111 (76.03)				
Female	35 (23.97)				
Age (years old)		38.45	59	25	6.781
< 34	43 (29.45)				
35 - 41	48 (32.88)				
> 42	55 (37.67)				
Education					
Primary school	5 (3.43)				
Secondary school	63 (43.15)				
Bachelor's degree or upper	78 (53.42)				
Labor numbers		1	4	1	0.880
0	102(69.86)				
1-4	44(30.14)				
Experience in repairing agricultural machinery (years)		0.62	5	0	1.221
0	107 (73.29)				
1-5	39 (26.71)				
Income from agricultural machinery repair (baht)		4,321.91	25,000	0	7,060.267
0	102 (69.86)				
3,000 – 25,000	44 (30.14)				

ความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

ความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 23.56) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ในระดับมาก (ร้อยละ 73.97) เช่น การปรับตั้งระยะห่าง วาล์วไอดีและไอเสีย จะต้องปรับตั้งที่จังหวะอัด ลูกสูบขึ้นสุด วาล์วไอดีและไอเสียปิดสนิทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ คือ

กำลังที่ได้เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง แล้วให้กำลังงานออกมา รองลงมาอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 26.03) เกษตรกรมีระดับความรู้ในหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ระดับคะแนนความรู้สูงสุด 30.00 คะแนน ระดับคะแนนความรู้ต่ำสุด 16.00 คะแนน (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฐณวัฒน์ (2566) เรื่องการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลและเครื่องมือการเกษตรของสมาชิกกลุ่มเกษตรแปลงใหญ่ในอำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา พบว่า สมาชิกกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรทางการเกษตร จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เกษตรกรหลายรายแม้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเกษตรหรือเคยใช้งานมานาน แต่ไม่สามารถซ่อมเองได้ เนื่องจากขาดการฝึกอบรมเชิงช่างที่เพียงพอ เครื่องมือและอะไหล่บางอย่างหายากหรือมีราคาสูง เครื่องจักรแต่ละรุ่นมีความแตกต่างกันทำให้อะไหล่ไม่สามารถใช้แทนกันได้ อีกทั้งบางรายไม่มีประสบการณ์ซ่อมบำรุงจึงกลัวความเสียหายจะรุนแรงขึ้นหากซ่อมผิดพลาด จึงเลือกพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญหรือศูนย์บริการของผู้ผลิต โดยเฉพาะในกรณีที่เครื่องจักรยังอยู่ในประกัน การซ่อมเองอาจทำให้หมดประกันทันที

Table 2 Knowledge of general operating principles of agricultural engines.

(n=146)

Knowledge of general operating principles of agricultural engines	Number	Percentage
High (21.00 - 30.00 scores)	108	73.97
Moderate (11.00 - 20.00 scores)	38	26.03
Low (1.00 - 10.00 scores)	0	0.00

$\bar{x}$= 23.56, S.D. = 3.472, Minimum = 16.00, Maximum = 30.00

การปฏิบัติในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

เกษตรกรมีการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยในระดับบางครั้ง มีค่าเฉลี่ย 2.27 ซึ่งการปฏิบัติในระดับบางครั้ง ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ตรวจเช็คระดับน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 2.34) ถัดมาคือ ใช้ถุงพลาสติกปิดท่อระบายไอเสียเพื่อป้องกันแมลงเมื่อต้องเก็บเครื่องยนต์เกษตร และไม่ได้ใช้เครื่องยนต์เกษตรเป็นเวลานาน 1 เดือน (ค่าเฉลี่ย 2.33) เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น ทุก 100 ชั่วโมงการทำงาน ตรวจสอบสายพานพัดลมให้ตึงพอเหมาะ คือ เมื่อตั้งเสร็จแล้วนำนิ้วกดดูความตึงของสายพาน ให้หย่อนได้ 10 – 15 มิลลิเมตร และล้างทำความสะอาดตัวเครื่องยนต์ หลังจากใช้งานเสร็จ (ค่าเฉลี่ย 2.32) ส่วนการปฏิบัติในระดับทุกครั้ง ได้แก่ ให้คำแนะนำเรื่องบำรุงรักษาเครื่องจักรกลเกษตรกับเกษตรกรใกล้เคียง (ค่าเฉลี่ย 2.38) ตรวจเช็คระดับน้ำมันเครื่องก่อนใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 2.37) และเปลี่ยนไส้กรองอากาศทุก 100 ชั่วโมงการทำงาน (ค่าเฉลี่ย 2.36) (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับ ฐณวัฒน์ (2566) ที่ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลและเครื่องมือการเกษตรของสมาชิกกลุ่มเกษตรแปลงใหญ่ในอำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา พบว่า การปฏิบัติในการจัดการและการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิตทางการเกษตร สมาชิกนาแปลงใหญ่มีการปฏิบัติในการจัดการและการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิตทางการเกษตรเป็นบางครั้ง นั่นอาจเป็นเพราะว่า เกษตรกรบางรายขาดความรู้หรือทักษะในการดูแลรักษาเครื่องยนต์เกษตร ขาดปัจจัยหรือทุนสำหรับเปลี่ยนอะไหล่ โดยเฉพาะเครื่องจักรนำเข้า

อะไหล่หายากและราคาแพง ส่งผลให้เลือกใช้งานจนเครื่องเสียแทนการซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ หลายรายเน้นใช้งานเพื่อผลผลิตระยะสั้น ไม่คำนึงถึงการยืดอายุเครื่องจักร ขาดเวลาและแรงงานดูแล เนื่องจากต้องใช้เครื่องจักรต่อเนื่องในฤดูเพาะปลูกหรือเก็บเกี่ยว และบางรายมองว่าเครื่องจักรเป็นเพียงเครื่องมือใช้งาน ไม่จำเป็นต้องดูแลมากนัก

Table 3 The level of practice in agricultural engine maintenance and repair by local agricultural technicians on course focuses on the use of agricultural machinery in Thailand.

(n=146)

	Level of practice		
	$\bar{x}$	S. D.	Interpretation
1. You are able to provide advice on the use of agricultural machinery to nearby farmers.	2.27	0.780	Sometimes
2. You are able to provide advice on the maintenance of agricultural machinery to nearby farmers.	2.38	0.806	Always
3. Select and use engine oil, and classify/select genuine spare parts from the manufacturer	2.16	0.758	Sometimes
4. Refuel the fuel tank to full every time after use	2.29	0.772	Sometimes
5. Clean the air filter every 100 working hours	2.28	0.786	Sometimes
6. Clean the fuel filter every 100 working hours	2.16	0.752	Sometimes
7. Clean the lubricating oil filter every 100 working hours	2.21	0.751	Sometimes
8. Replace the air filter every 100 working hours	2.36	0.769	Always
9. Replace the fuel filter every 100 working hours	2.27	0.738	Sometimes
10. Replace the lubricating oil filter every 100 working hours	2.26	0.780	Sometimes
11. Change the engine oil in the air filter housing every 100 working hours	2.24	0.791	Sometimes
12. Drain and replace the lubricating oil every 100 working hours	2.32	0.778	Sometimes
13. Drain and replace the water in the radiator every 300 working hours, then refill with clean water to the proper level	2.30	0.773	Sometimes
14. Warm up the engine for approximately 5 minutes before use	2.29	0.772	Sometimes
15. Use diesel fuel to clean the wet air filter	2.31	0.793	Sometimes
16. Check the fan belt tension properly; after adjustment, press the belt with a finger to ensure it has 10–15 millimeters of slack	2.32	0.750	Sometimes
17. Clean the engine body after finishing work	2.32	0.759	Sometimes
18. Cover the exhaust pipe with plastic bags to prevent insects when storing the agricultural engine unused for over one month	2.33	0.789	Sometimes
19. Check the fuel level before use	2.34	0.747	Sometimes
20. Check the engine oil level before use	2.37	0.724	Always
21. Check the water level in the radiator before use	2.31	0.775	Sometimes
22. Check the radiator cap before use	2.28	0.750	Sometimes
23. Check the lubricating oil level in the air filter housing to ensure it is at the specified level	2.24	0.773	Sometimes

Table 3 (Continued).

(n=146)

	Level of practice		
	$\bar{x}$	S. D.	Interpretation
24. Before starting the engine, lift the throttle and rotate the engine 10–15 turns	2.21	0.760	Sometimes
25. Before starting the engine, lift the throttle and rotate the engine 10–15 turns	2.25	0.768	Sometimes
26. Lift the exhaust valve to stop the engine immediately after finishing use	2.24	0.808	Sometimes
27. Drain all fuel from the fuel tank and clean it with diesel fuel when the engine reaches 300 working hours	2.26	0.806	Sometimes
28. Drain all water from the radiator, clean the radiator core, then refill with clean water when the engine reaches 300 working hours	2.24	0.825	Sometimes
29. Store the agricultural engine in a shaded, well-ventilated place	2.32	0.750	Sometimes
30. Lend the agricultural engine to fellow farmers for use	2.28	0.777	Sometimes
Average	2.27	0.771	Sometimes

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมกับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมกับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย (Table 4) สามารถอธิบายได้ ดังนี้

รายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย (ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05) คำนวณได้ค่า x^2= 8.168 และ p-value = 0.017 อาจเป็นเพราะเกษตรกรมีรายได้เพียงพอต่อการใช้จ่ายภายในครัวเรือน แต่ถ้าเกษตรกรวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องยนต์ได้และนำไปใช้ในการซ่อมแซมเครื่องยนต์ของตนเองก็จะทำให้ช่วยลดรายจ่าย และถ้าหากสามารถให้บริการซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรได้ในพื้นที่ก็อาจส่งผลให้มีรายได้เสริมและเป็นอาชีพเสริมได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับอัปสรรัชย์ และ สมชาย (2563) ศึกษาเรื่องการประมาณค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาและลักษณะการชำรุดเสียหายจากการใช้งานเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทยพบว่า ผลในการศึกษานี้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์จากสมการกำลัง (Power function) $y = ax^b$ รูปแบบนี้ง่ายต่อการคำนวณและการนำไปใช้งาน โดยได้ประโยชน์จากการประมาณค่าใช้จ่าย R&M ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทยทำให้เจ้าของเครื่องเกี่ยวนวดสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการกำหนดราคาค่ารับจ้างเกี่ยวต่อไร่เพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ นอกจากนี้รายได้ที่สูงขึ้นช่วยให้เกษตรกรมีเงินลงทุนซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ดีขึ้น ส่งผลให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานยาวนานและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับมุสตอฝา (2561)) ศึกษาเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกใช้บริการเครื่องจักรกลหนักเกี่ยวกับการเกษตร เขตพื้นที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา พบว่า เกษตรกรเลือกใช้บริการซ่อมหรือเช่าเครื่องจักรกลเกษตรจากผู้ให้บริการในชุมชน และการให้บริการดังกล่าวสามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ให้บริการในพื้นที่ได้จริง

สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถสร้างรายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรได้ในชุมชน

ประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย (ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05) คำนวณได้ค่า x^2= 8.930 และได้ค่า p-value = 0.012 ทั้งนี้พบในงานวิจัยของฐณวัฒน์ (2566) ที่ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลและเครื่องมือการเกษตรของสมาชิกกลุ่มเกษตรแปลงใหญ่ในอำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา พบว่า โดยส่วนใหญ่สมาชิกนาแปลงใหญ่มีประสบการณ์การใช้เครื่องจักร/เครื่องมือทางการเกษตรและได้รับการได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักร/เครื่องมือทางการเกษตรสมาชิกนาแปลงใหญ่ทำให้มีความคุ้นเคยมีประสบการณ์ในการใช้และซ่อมแซมเครื่องมือทางการเกษตร อีกทั้งเกษตรกรที่มีประสบการณ์มากมักดูแลและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรได้ดีกว่าและมีความสม่ำเสมอมากกว่า เพราะประสบการณ์จริงช่วยเพิ่มทักษะในการบำรุงรักษา ดังนั้น การส่งเสริมให้เกษตรกรได้ฝึกปฏิบัติจริงจะช่วยยกระดับทักษะและประสิทธิภาพในการดูแลเครื่องจักรกลเกษตรในระยะยาว

จำนวนแรงงานมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย (ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05) คำนวณได้ค่า x^2= 8.168 และได้ค่า p-value = 0.017 ทั้งนี้การมีแรงงานเพียงพอช่วยให้การดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะสามารถแบ่งงานและกระจายความรับผิดชอบได้ดี ลดเวลาหยุดทำงานของเครื่องจักร เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และช่วยให้เกษตรกรแข่งขันในตลาดได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับธนาคารกรุงศรี (2566) มีรายงานแสดงให้เห็นว่า การขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตรเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกษตรกรไทยต้องหันมาใช้เครื่องจักรกลการเกษตรมากขึ้น เพื่อทดแทนแรงงานคนที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การใช้เครื่องจักรกลกลายเป็นกลไกสำคัญในการรักษาระดับการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในภาคเกษตรกรรมไทย

Table 4 The relationship between personal, economic and social factors and the practice of maintenance and repair of agricultural engines of local agricultural technicians in a course focusing on the use of agricultural machinery in Thailand.

(n=146)

Independent variables	Dependent variable Farmers' Engine Maintenance Practices	
	x^2	P-value
Income	8.168*	0.017
Experience in repairing agricultural machinery	8.930*	0.012
Labor numbers	8.168*	0.017

*= Statistically significant level at 0.05.

สรุป

กลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมการศึกษานี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ในช่วงวัยกลางคนถึงสูงวัย มีระดับการศึกษาค่อนข้างสูงและประสบการณ์ในซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรมีน้อย จำนวนแรงงานมากจะช่วย แม้จะมีภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักรกลเกษตรเป็นจำนวนหนึ่ง แต่รายได้จากการซ่อมแซมเครื่องจักรกลยังถือว่าน้อยเมื่อเทียบกับต้นทุนที่ต้องจ่ายในแต่ละปี เกษตรกรมีความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องยนต์เกษตรอยู่ในระดับมาก มีการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้

เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย อยู่ในระดับบางครั้ง และการปฏิบัติในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตรของช่างเกษตรท้องถิ่นหลักสูตรเน้นหนักเพื่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยมีความสัมพันธ์กับรายได้จากการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตร ประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจักรกลเกษตรและจำนวนแรงงานในครัวเรือน เกษตรกรสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานและขั้นตอนสำคัญในการดูแลรักษาเครื่องจักรกลเกษตรได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความต่อเนื่องในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์เกษตร อุปสรรคที่สำคัญ ได้แก่ ข้อจำกัดด้านทักษะ เครื่องมือ อะไหล่ตลอดจนเวลาและแรงงานที่มีจำกัดในแต่ละฤดูกาล ส่งผลให้การดูแลรักษาเครื่องจักรกลเกษตรยังไม่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะ

เกษตรกรควรสนใจศึกษาและเปิดใจเรียนรู้ทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์เกษตร เพื่อดูแลรักษาเครื่องจักรกลเกษตรของตนเองให้ใช้งานได้ยาวนาน ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น และเพิ่มศักยภาพในการทำงาน รัฐบาลควรส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตรอบรมที่เหมาะสม โดยเน้นการซ่อมเครื่องยนต์เบนซินซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญในภาคเกษตรกรรม พร้อมทั้งสนับสนุนการสร้างเครือข่ายช่างเกษตรท้องถิ่น เพื่อให้ความรู้และความช่วยเหลือเข้าถึงเกษตรกรอย่างทั่วถึงและยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอแสดงความขอบคุณเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรจากส่วนกลางที่ให้คำแนะนำข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกษตรกรจากจังหวัดร้อยเอ็ด ลพบุรี ชัยนาท เพชรบุรี และกำแพงเพชร ที่เสียสละเวลาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

กองทุนประชากรแห่งสหประชาชาติ (UNFPA). 2564. สูงวัยในศตวรรษที่ 21: การเฉลิมฉลองและความท้าทาย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Thai%20summary_Ageing%20in%20the%2021st%20Century_0.pdf (9 ธันวาคม 2567).

กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร. 2564. คู่มือโครงการส่งเสริมการเกษตร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โครงการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพมหานคร. 13 หน้า.

ฐณวัฒน์ มังคละเศรณี. 2566. การส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลและเครื่องมือการเกษตรของสมาชิกกลุ่มเกษตรแปลงใหญ่ในอำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 128 หน้า

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา. 2566. แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม: เครื่องจักรกลการเกษตร ปี 2567-2569. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/agriculture/agricultural-machinery/io/agriculture-machinery-2024-2026 (9 ธันวาคม 2567).

มุสตอฝา อาลีดีมัน. 2561. พฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกใช้บริการเครื่องจักรกลหนักเกี่ยวกับการเกษตรในเขตพื้นที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร. 102 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน 2563. โครงการส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร กิจกรรมส่งเสริมการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.haec06.doae.go.th/new_page_2.htm (9 ธันวาคม 2567).

อัปสรรัชย์ น้ำทรง และสมชาย ชวนอุดม. 2563. การประมาณค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาและ

ลักษณะการชำรุดเสียหายจากการใช้งานเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 21(4): 131-144.

Krejcie, R.V. and D.W. Morgan. 1970. Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement 30(3): 607–610.

ความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกร อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา

Extension Needs in Clean Cassava Stalk Production among Farmers in Kaeng Sanam Nang District, Nakhon Ratchasima Province

ปวีณา กาญจนเสมา[1] อาจรี วิเศษศรี[2] คนึงรัตน์ คำมณี[1] และพันธ์จิตต์ สีเหนี่ยง[1*]

Paweena kanchanasema[1], Ardjaree Wisessri[2], Kanungrat Kummanee[1] and Panchit Seeniang[1*]

Received: May 8, 2025

Revised: June 27, 2025

Accepted: June 30, 2025

Abstract: The objective of this study was to investigate extension needs in clean cassava stalk production among farmers in Kaeng Sanam Nang district, Nakhon Ratchasima province. Data were collected from a sample of 175 cassava farmers using a questionnaire. Descriptive statistics were employed for data analysis, and Spearman's rank correlation was used to test the hypotheses. The results revealed that most farmers cultivated the Kasetsart 50 cassava variety (92.00%) and produced stalk cuttings for their own use (64.57%). Farmers demonstrated a high level of knowledge regarding cassava stalk production ($\bar{x}$ = 16.11 out of 25 points). The major problem in cassava stalk production identified was the inability to provide adequate and consistent water during the dry season ($\bar{x}$ = 4.06). Farmers expressed a strong need for support in selecting cassava varieties suitable for their areas, as well as in planning for production and marketing. In terms of extension methods, they preferred receiving support through agricultural extension officers, demonstration plots for clean cassava stalk production, and research support for developing high-yield and disease-resistant cassava varieties. The hypothesis testing showed that farmers' knowledge of cassava stalk production was significantly correlated with both production problems and the need for extension services at the 0.01 statistical significance level. Therefore, it is advisable to promote knowledge on selecting cassava varieties suitable for their local conditions and water management during the dry season through demonstration plots. This should be carried out in parallel with the development of marketing channels and the provision of disease-resistant varieties to farmers.

Keywords: Agricultural extension, Cassava mosaic disease, Clean cassava stalk

---

[1] ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

[1]Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

[2]สำนักงานเกษตรอำเภอแก้งสนามนาง กรมส่งเสริมการเกษตร จ.นครราชสีมา 30440

[2]Kaeng Sanam Nang District Agricultural Extension Office, Department of Agricultural Extension, Nakhon Ratchasima Province 30440

*Corresponding author: agrpcp@ku.ac.th

วิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 9 (3) : 137-146 (2569)

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกรในอำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง 175 ราย ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของสเปียร์แมน ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ร้อยละ 92.00) ผลิตท่อนพันธุ์ไว้ใช้เอง (ร้อยละ 64.57) มีความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 16.11 คะแนน จาก 25 คะแนน) ปัญหาหลักในการผลิตท่อนพันธุ์ คือ ไม่สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอและสม่ำเสมอในช่วงฤดูแล้ง (ค่าเฉลี่ย 4.06) เกษตรกรมีความต้องการในการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ในประเด็นการเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะกับพื้นที่ และการวางแผนการผลิตและการตลาด ส่วนวิธีการส่งเสริม เกษตรกรต้องการการส่งเสริมผ่านเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร จัดทำแปลงสาธิตการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด และต้องการให้สนับสนุนงานวิจัยเพื่อพัฒนาสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรค ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความรู้ด้านการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง มีความสัมพันธ์กับปัญหาและความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นควรส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ การจัดการระบบน้ำในช่วงฤดูแล้งผ่านแปลงสาธิต ควบคู่ไปกับการพัฒนาช่องทางการตลาด และสนับสนุนพันธุ์มันสำปะหลังที่ต้านทานโรคให้แก่เกษตรกร

คำสำคัญ: การส่งเสริมการเกษตร, โรคใบด่างมันสำปะหลัง, ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ ในปี พ.ศ. 2564 ไทยเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลัง อันดับ 3 ของโลก (วิจัยกรุงศรี, 2567) อีกทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจตามยุทธศาสตร์สินค้าของประเทศ ซึ่งคณะกรรมการมันสำปะหลังแห่งชาติได้กำหนดยุทธศาสตร์มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังปี พ.ศ. 2564 - 2567 โดยมีวิสัยทัศน์ คือ ให้ประเทศไทยเป็นผู้นำทางด้านการผลิตและการค้ามันสำปะหลังคุณภาพอันดับหนึ่งของโลกอย่างต่อเนื่อง และมีเป้าหมายสำคัญ คือ สร้างมูลค่าการส่งออกให้เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 3 ต่อปี สร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรด้วยการรวมกลุ่ม โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ในปี พ.ศ. 2567 ไม่ต่ำกว่า 5 ตันต่อไร่ (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2566) แม้ว่าผลผลิตมันสำปะหลังของไทยลดลง สวนทางกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมทั้งภายในและต่างประเทศ เนื่องจากเผชิญกับโรคใบด่างและศัตรูพืช ขาดแคลนท่อนพันธุ์ที่ทนต่อโรคพืชและแมลง ประกอบกับผลกระทบจากวิกฤตภัยแล้งและอุทกภัย ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตในประเทศลดลง (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2566)

ในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยผลิตมันสำปะหลังได้ 34 ล้านตัน จากพื้นที่ปลูกทั้งหมด 10 ล้านไร่ โดยจังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกถึง 1,481,929 ไร่ มีผลผลิตมันสำปะหลังออกสู่ท้องตลาดมากกว่า 4 ล้านตันต่อปี ครอบคลุมทั้ง 32 อำเภอ มีสภาพแวดล้อมและปัจจัยทางการผลิตที่หลากหลาย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ส่งผลให้ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของแต่ละพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมามีความแตกต่างกัน สถานการณ์การเพาะปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดในช่วงต้นปี พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมา ประสบภาวะแล้งและบางพื้นที่เกิดอุทกภัยทำให้ท่อนพันธุ์ที่ปลูกในฤดูกาลผลิตปีเพาะปลูก 2566/67 ได้รับความเสียหาย มันสำปะหลังชะงักการเจริญเติบโต เกษตรกรต้องทำการปลูกซ้ำหลายรอบ ส่งผลให้ท่อนพันธุ์ขาดแคลน หายาก มีราคาสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566)

อำเภอแก้งสนามนาง เป็นหนึ่งใน 32 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่ชั้นความเหมาะสม 102,493 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 51 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) มีการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังฤดูกาลปลูก 2564/65 จำนวน 1,502 ครัวเรือน เนื้อที่ปลูก 26,184 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ในปี พ.ศ. 2565 - 2567 ราคาหัวมันสำปะหลังสดมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีราคาเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2565, 2566 และ 2567 อยู่ที่ 2.09, 2.39 และ 2.90 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยเฉพาะในเดือนเมษายน 2566 ราคาปรับตัวขึ้นสูงสุดเป็นประวัติการณ์ในรอบทศวรรษ โดยอยู่ที่กิโลกรัมละ 3.15 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) การปรับขึ้นของราคานี้กระตุ้นให้เกษตรกรหันมาปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรยังคงเผชิญกับการขาดแคลนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณภาพ ราคาของท่อนพันธุ์มีความผันผวนและปัญหาการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังที่รุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ข้อมูลจากระบบรายงานสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชในพืชเศรษฐกิจหลักปี 2566 ระบุว่าการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังกระจายตัวในพื้นที่อำเภอแก้งสนามนางกว่า 140 ไร่ และในปี 2567 พบว่าพื้นที่การระบาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึง 5,373 ไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 3,837.86 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) การที่เกษตรกรบางรายยังไม่ปฏิบัติตามวิธีการเพาะปลูกที่ถูกต้อง และยังคงซื้อท่อนพันธุ์มาใช้ในการปลูกโดยไม่ทราบแหล่งที่มา ไม่มีการทำแปลงผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดไว้ใช้เอง ในส่วนของสำนักงานเกษตรอำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา มีการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตมันสำปะหลัง และการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตท่อนพันธุ์ที่ปลอดจากโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะโรคที่ติดต่อผ่านท่อนพันธุ์ เช่น โรคใบด่างมันสำปะหลัง การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยลดการแพร่ระบาดของโรค เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหัวมันโดยกระบวนการผลิตประกอบด้วย การคัดเลือกต้นพันธุ์แม่ที่แข็งแรง ปลอดโรค การตัดท่อนพันธุ์ให้ได้มาตรฐาน การดูแลใส่ปุ๋ยกำจัดโรคและแมลง การเก็บรักษาท่อนพันธุ์อย่างเหมาะสม และการเฝ้าระวังอาการผิดปกติระหว่างการเจริญเติบโต ส่งเสริมความรู้ในพื้นที่อย่างต่อเนื่องในทุก ๆ ปี แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร พื้นที่การระบาดโรคใบด่างมันสำปะหลังยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีแนวโน้มลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2563) ดังนั้นการศึกษาความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกร อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จะเป็นแนวทางที่ทำให้ทราบถึงสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร ความรู้และวิธีการในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ปัญหาในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกร เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดใช้เองและขยายไปสู่กลุ่มต่างๆ หรือชุมชน ลดปัญหาการแพร่กระจายของโรคและแมลงที่ติดมากับท่อนพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 551 คน (สำนักงานเกษตรอำเภอแก้งสนามนาง, 2567) กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตรในปีการเพาะปลูก 2566/67 ในอำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา สุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (non-probability sampling) โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จากเกษตรกรที่มีข้อมูลการขึ้นทะเบียนเพาะปลูกครบถ้วน จำนวน 175 ราย และกระจายอยู่ในพื้นที่เป้าหมายของอำเภอแก้งสนามนางทั้ง 5 ตำบล โดยพิจารณาจากเกษตรกรที่มีข้อมูลการเพาะปลูกเป็นปัจจุบัน มีส่วนร่วมในโครงการพัฒนาการเกษตร และสามารถให้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถามปลายปิดและปลายเปิด (opened and closed-end questionnaires) แบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้ (1) ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร (2) สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม (3) ความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง โดยมีคำถามทั้งหมด 25 ข้อ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ การเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลัง การเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง การปลูก ดิน การเตรียมดิน การดูแลรักษา การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช การคัดพันธุ์ปน การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน มีการตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Coefficient) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรเท่ากับ 0.713 หมายความว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นในระดับที่น่าเชื่อถือ สามารถนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลได้ (4) ปัญหาในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha) มีค่าเท่ากับ 0.895 และ (5) ความต้องการในการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกร ใช้แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ประกอบด้วย 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha) มีค่าเท่ากับ 0.857 หมายความว่า แบบสอบถามมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด การจัดลำดับ และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงอันดับของสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) โดยค่า r มีค่าตั้งแต่ -1.0 ถึง 1.0 ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ทั้งในเชิงบวก (แปรผันตรง) และเชิงลบ (แปรผกผัน) แปลความหมายได้ดังนี้ ค่า r อยู่ระหว่าง 0.81–1.00 แสดงถึงความสัมพันธ์ที่สูงมาก 0.61-0.80 ความสัมพันธ์สูง 0.41-0.60 ความสัมพันธ์ปานกลาง 0.21–0.40 ความสัมพันธ์ต่ำ และ 0.00-0.20 ความสัมพันธ์ต่ำมากหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย (Bartz, 1999 อ้างใน สมถวิล, 2563) ใช้แปลผลการทดสอบสมมติฐานหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ปัญหาในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สภาพพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร

เกษตรกรเป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.00 สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของผู้หญิงในภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะในพื้นที่ศึกษา เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างแรงงานในครัวเรือน โดยแรงงานเพศชายบางส่วนย้ายไปประกอบอาชีพนอกภาคเกษตร ทำให้ผู้หญิงเข้ามารับหน้าที่หลักในการบริหารจัดการแปลงปลูก นอกจากนี้ เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี สะท้อนถึงโครงสร้างแรงงานในภาคเกษตรที่มีแนวโน้มสูงวัย แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างอายุของแรงงานในภาคการเกษตรที่มีแนวโน้มเป็นผู้สูงอายุ ส่วนแรงงานวัยทำงานจะออกไปทำงานต่างจังหวัด และบางส่วนไปทำงานต่างประเทศเพราะรายได้ดีกว่า จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 66.86 มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 21.27 ปี สอดคล้องกับสุรเชษฐ์ (2564) ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรพื้นที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและมีอายุเฉลี่ย 53.10 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ประสบการณ์ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 17.72 ปี

2. สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

เกษตรกรมีการถือครองพื้นที่ทำการเกษตรเป็นของตนเองร้อยละ 100.00 จำนวนพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 13.45 ไร่ มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.46 คน และแรงงานจ้างเฉลี่ย 5.90 คน

ส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 92.00 และมีการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังใช้เอง ร้อยละ 64.57 อัตราการใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 2,200- 4,000 ท่อนต่อไร่ แหล่งความรู้การผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังมาจากเพื่อนบ้าน ร้อยละ 70.86 เกษตรกรเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ร้อยละ 26.86 ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 3,574 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมของผลผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอยู่ที่ 3,365 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566)

3. ความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 16.11 คะแนน โดยคะแนนต่ำสุดที่ได้ คือ 10 คะแนน และคะแนนสูงสุดที่ได้ คือ 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน เมื่อนำข้อมูลมาจำแนกระดับความรู้ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง (11-15 คะแนน) ร้อยละ 46.29 รองลงมาเป็นระดับมาก (16-20 คะแนน) ร้อยละ 42.86 ระดับมากที่สุด (21-25 คะแนน) ร้อยละ 10.28 และมีเพียงร้อยละ 0.57 ที่มีความรู้อยู่ในระดับต่ำ (0-5 คะแนน) (Table 1) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ และยังมีศักยภาพที่จะพัฒนาให้มีความรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้ หากได้รับการส่งเสริมและสนับสนุน โดยประเด็นความรู้ที่เกษตรกรตอบได้ถูกต้องมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อายุที่เหมาะกับการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง คือช่วงอายุ 8-14 เดือน ร้อยละ 94.86 รองลงมาเป็นประเด็นเพลี้ยแป้งสามารถติดมากับท่อนพันธุ์มันสำปะหลังได้ ก่อนปลูกควรแช่ด้วยสารป้องกันกำจัดแมลง 5-10 นาที ร้อยละ 85.71 และอันดับ 3 ได้แก่ ประเด็นการปลูกมันสำปะหลังในฤดูฝนสภาพดินชื้น ควรฉีดยาคุมวัชพืชหลังจากการปลูกทันที ไม่ควรเกิน 3 วัน หรือก่อนต้นมันงอก ร้อยละ 83.43 และในประเด็นความรู้ที่เกษตรกรส่วนมากตอบผิด ได้แก่ เกษตรกรคิดว่าหากพบเส้นใยปกคลุมใบและลำต้น ผิวใบด้านบนเป็นจุดด่างประสีเหลืองซีด คือการเข้าทำลายของเพลี้ยหอยเกล็ด ร้อยละ 65.14 รองลงมา พาหะแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคใบด่างมันสำปะหลัง คือ ไรแดง ร้อยละ 68.00 และมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์รับรองที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุด ร้อยละ 90.86 สอดคล้องกับ พัทยา (2562) ศึกษาเรื่องความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ซึ่งระบุว่าเกษตรกรมีความรู้เรื่องการปลูก การดูแลรักษาและการจัดการผลิตมันสำปะหลังมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการเก็บเกี่ยวและโรคแมลงศัตรูพืช ส่วนประเด็นที่เกษตรกรตอบผิดมากและสับสน คือ มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ดี และเป็นพันธุ์รับรองที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงที่สุด ซึ่งมีพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่า เช่น พันธุ์ระยอง 11 ทั้งนี้ ผลการศึกษาความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกรสะท้อนให้เห็นว่า เกษตรกรมีความรู้พื้นฐานที่ดีในบางประเด็น โดยเฉพาะด้านการดูแลหลังปลูกและการจัดการศัตรูพืช แต่ยังมีช่องว่างของความรู้ในเรื่องการเลือกพันธุ์ คุณสมบัติเฉพาะของพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการวินิจฉัยศัตรูพืชของมันสำปะหลัง ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมเพิ่มเติม เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิตท่อนพันธุ์สะอาดในระยะยาว

Table 1 The number and percentage of farmers' knowledge in cassava stalk production.

(n=175)

Level	Number of farmers	Percentage
Lowest (between 0 - 5 score)	0	0.00
Low (between 6 - 10 score)	1	0.57
Moderate (between 11 - 15 score)	81	46.29
High (between 16 - 20 score)	75	42.86
Highest (between 21 - 25 score)	18	10.28
Total	175	100.00
Min = 10 Max = 23 $\bar{x}$ = 16.11 S.D. = 2.919		

4. ปัญหาในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง

ปัญหาในภาพรวมของการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังของเกษตรกร ในอำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.01) โดยปัญหาหลักที่เกษตรกรประสบ ได้แก่ ด้านการปลูก ประเด็นสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงฝนไม่ตกตามฤดูกาล และการขาดแคลนแรงงาน ($\bar{x}$=3.26) สอดคล้องกับ ปัฐวนันท์ และคณะ (2566) ศึกษาเรื่องความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรใน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี พบว่าปัญหาด้านการปลูกเป็นปัญหาที่สำคัญโดยเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วง ทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง รองลงมา คือ ด้านการดูแลรักษาแปลงที่มีปัญหาเรื่องการให้น้ำได้ไม่สม่ำเสมอและการสูญเสียผลผลิตจากโรคใบด่าง ($\bar{x}$=3.10) ด้านการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ พบปัญหาแรงงานหายากและการปนเปื้อนโรคแมลงที่มีติดมากับท่อนพันธุ์ ($\bar{x}$=3.05) ด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบปัญหาในประเด็นปริมาณท่อนพันธุ์ที่ปราศจากโรคและแมลงมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร และขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างทั่วถึง ($\bar{x}$=2.92) ในส่วนด้านพันธุ์และการเตรียมพื้นที่ เป็นปัญหาที่มีระดับต่ำกว่าด้านอื่น ๆ แต่ยังอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=2.72) พบปัญหาในประเด็นขาดแหล่งพันธุ์คุณภาพที่เชื่อถือได้และไม่มีความพร้อมด้านพื้นที่ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด (Table 2) ดังนั้น การแก้ไขปัญหาเหล่านี้ควรดำเนินควบคู่กัน ทั้งในด้านการส่งเสริมองค์ความรู้ การพัฒนาระบบชลประทานหรือแหล่งน้ำ การสนับสนุนท่อนพันธุ์สะอาด และการเสริมสร้างเครือข่ายการให้บริการวิชาการในพื้นที่อย่างต่อเนื่องและทั่วถึง เพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณภาพ และลดความเสี่ยงจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้

Table 2 Problems in cassava stalk production among farmers.

(n=175)

Problem Issues	$\bar{x}$	S.D.	Interpretation	Ranking
1. Cassava variety selection and land preparation	2.72	0.962	Moderate	5
2. Planting	3.26	0.906	Moderate	1
3. Pest and disease management	3.10	0.801	Moderate	2
4. Harvesting and cassava stalk storage	3.05	0.898	Moderate	3
5. Support from relevant agencies	2.92	0.906	Moderate	4
Average	3.02	0.895	Moderate	

Remark: 1.00-1.50 = no problem, 1.51-2.50 = low, 2.51-3.50 = Moderate, 3.50-4.50 = High, and 4.51-5.00 = Highest

5. ความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด

ความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกรในอำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.22) โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ย พบว่า เกษตรกรมีความต้องการในระดับมากในด้านการตลาด ($\bar{x}$=3.66) โดยเฉพาะในประเด็นการวางแผนการผลิตและการตลาด รองลงมาด้านความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ($\bar{x}$=3.55) โดยเฉพาะในประเด็นประเด็นการเลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะกับพื้นที่ และการป้องกันกำจัดโรคแมลงของมันสำปะหลัง ขณะที่ด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีความต้องการในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.33) โดยมุ่งเน้นที่การวิจัยพัฒนาสายพันธุ์ การรวมกลุ่มเกษตรกร และการรับรองคุณภาพท่อนพันธุ์ สำหรับความต้องการด้านวิธีในการส่งเสริม พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.00) เกษตรกรต้องการวิธีส่งเสริมประเภทสื่อบุคคล ($\bar{x}$=3.29) ได้แก่ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรภาครัฐอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือสื่อกิจกรรม ($\bar{x}$=3.09) ได้แก่ การสาธิตการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดในแปลงตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริลักษณ์ และคณะ (2566) ศึกษาเรื่องปัญหาและความต้องการในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีที่เข้าร่วมโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง พบว่า เกษตรกรต้องการสื่อบุคคลเป็นหลัก และความต้องการรูปแบบกิจกรรมส่งเสริม ได้แก่ การสาธิต ดังนั้น ควรส่งเสริมบทบาทของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในการให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งจัดกิจกรรมสาธิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เห็นผลลัพธ์ชัดเจน ส่วนสื่อดิจิทัลและออนไลน์ ($\bar{x}$=2.86) ได้แก่ แอปพลิเคชันการเกษตร และสื่อสิ่งพิมพ์ ($\bar{x}$=2.73) ได้แก่ โปสเตอร์ แผ่นพับ ใบปลิว ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรยังคงให้ความสำคัญกับการถ่ายทอดความรู้แบบพบหน้าและกิจกรรมภาคสนามมากกว่าการใช้เทคโนโลยีหรือสื่อสิ่งพิมพ์ในการเรียนรู้ (Table 3)

Table 3 Farmers' extension needs for clean cassava stalk production.

(n=175)

Needs	$\bar{x}$	S.D.	Interpretation	Ranking
1. Marketing	**3.66**	**1.066**	**High**	1
1.1 Planning for production and marketing	3.68	1.108	High	
1.2 Promote the sales of clean cassava stalk	3.63	1.079	High	
2. Knowledge of clean cassava stalk production	**3.55**	**0.731**	**High**	2
2.1 Selection of cassava varieties suitable for specific areas	3.76	1.102	High	
2.2 Selection of appropriate sites for clean cassava stalk production	3.53	1.188	High	
2.3 Proper preparation of cassava stalk for planting	3.47	0.908	Moderate	
2.4 Land preparation prior to planting	3.40	0.890	Moderate	
2.5 Crop maintenance weed control and fertilizer application	3.54	0.841	High	
2.6 Pest and disease prevention and control in cassava	3.70	0.818	High	
2.7 Harvesting and storage of cassava stalk	3.44	0.938	Moderate	

Table 3 (Continued).

(n=175)

Needs	$\bar{x}$	S.D.	Interpretation	Ranking
3. Support requirements from relevant agencies	**3.33**	**0.922**	**Moderate**	3
3.1 Formation of farmer networks and groups for clean cassava stalk production	3.44	1.053	Moderate	
3.2 Development of GAP (Good Agricultural Practices) standards for clean cassava stalk production plots	3.21	1.048	Moderate	
3.3 Inspection and certification of clean cassava stalk quality by relevant agencies, such as the Department of Agriculture	3.35	1.034	Moderate	
3.4 Research support for the development of high-yield, disease-resistant cassava varieties	3.45	1.059	Moderate	
3.5 Provision of revolving funds or low-interest loans for farmers engaged in clean cassava stalk production	3.20	1.089	Moderate	
4. Extension methods in the production of clean cassava stalk.	**3.00**	**0.769**	**Moderate**	4
4.1 Interpersonal media	3.29	0.804	Moderate	
4.2 Activity-based media	3.09	0.971	Moderate	
4.3 Printed media	2.73	0.962	Moderate	
4.4 Digital and online media	2.86	0.942	Moderate	
Average	**3.22**	**0.685**	**Moderate**	

Remark: 1.00-1.50 = Lowest, 1.51-2.50 = low, 2.51-3.50 = Moderate, 3.50-4.50 = High and 4.51-5.00 = Highest

6. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ปัญหาด้านการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด

ความรู้ด้านการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปัญหาด้านการผลิตและความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($r = 0.318$, $p < 0.01$ และ $r = 0.214$, $p < 0.01$ ตามลำดับ) ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานทางเลือก ที่ระบุว่าความรู้มีความสัมพันธ์กับปัญหาและความต้องการการส่งเสริม โดยความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ (Table 4) อธิบายได้ว่า เกษตรกรที่มีความรู้มากขึ้น มีแนวโน้มที่จะรับรู้ปัญหาในการผลิตมากขึ้น และมีความต้องการการส่งเสริมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างปัญหาด้านการผลิตกับความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ($r = -0.009$, $p > 0.01$) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานทางเลือก ที่ระบุว่าปัญหามีความสัมพันธ์กับความต้องการการส่งเสริม เนื่องจากลักษณะปัญหาบางส่วนไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับความต้องการส่งเสริมผลิตท่อนพันธุ์ เช่น ปัญหาที่พบเกี่ยวกับระบบน้ำ ความแห้งแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล หรือปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดโดยตรง ดังนั้น เจ้าหน้าที่ควรเน้นการให้ความรู้ควบคู่กับการออกแบบกิจกรรมส่งเสริมให้เหมาะกับบริบทและปัญหาของเกษตรกรแต่ละพื้นที่ เพราะเมื่อเกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดการตระหนักรู้ มีทัศนคติเชิงบวกต่อการพัฒนา และมีแนวโน้มเปิดรับการส่งเสริมเทคโนโลยีหรือวิธีการผลิตที่มากขึ้น สอดคล้องกับเสาวลักษณ์ และคณะ (2566) พบว่า เกษตรกรมีความรู้ในระดับมาก และมีความต้องการการส่งเสริมในระดับมากด้วยเช่นกัน

Table 4 The relationship between knowledge of cassava stalk production, associated problems, and the need for extension services in clean cassava stalk production.

(n=175)

Variables in Relationship	r	Sig.	Relationship Level
Knowledge - Problems	0.318**	0.000	Low relationship
Knowledge - Needs for Extension	0.214**	0.004	Low relationship
Problems - Needs for Extension	-0.009	0.909	No relationship

**significant at the 0.01 level.

สรุป

เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และผลิตท่อนพันธุ์ใช้เองภายในแปลง อย่างไรก็ตาม มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการผลิตท่อนพันธุ์สะอาด เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังอยู่ในระดับมาก แต่ยังคงประสบกับปัญหาการผลิต โดยเฉพาะด้านการจัดการน้ำในฤดูแล้งและการปลูกในบางช่วงฤดูกาล ในด้านความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด เกษตรกรมีความต้องการความรู้ ในประเด็น การเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการป้องกันกำจัดโรคแมลง โดยต้องการวิธีการส่งเสริมผ่านเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและแปลงสาธิต ด้านการตลาดเกษตรกรต้องการการส่งเสริมตั้งแต่การเริ่มต้นวางแผนการผลิตและช่องทางการขายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ต้องการการสนับสนุนให้มีการวิจัยพัฒนาสายพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณภาพต้านทานโรคและการรวมกลุ่มเป็นเครือข่ายเกษตรกร ขณะที่ความรู้ในการผลิตท่อนพันธุ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปัญหาในการผลิตท่อนพันธุ์ และความต้องการการส่งเสริมการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรมุ่งเน้นการให้ความรู้แก่เกษตรกร เกี่ยวกับการเลือกใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสม แนวทางการป้องกันกำจัดโรคแมลง รวมถึงการวางแผนเพาะปลูกอย่างเป็นระบบ โดยใช้แปลงสาธิต เพื่อให้เกษตรกรเห็นภาพและเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ควบคู่กับการสนับสนุนการรวมกลุ่ม มีการติดตามและให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ได้จริงในแปลงของตนเอง นอกจากนี้ ควรส่งเสริมด้านการตลาด โดยการสร้างเครือข่ายและช่องทางการจำหน่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาด พร้อมทั้งสนับสนุนท่อนพันธุ์คุณภาพที่ต้านทานโรคให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2565. ชั้นความเหมาะสมและการใช้ที่ดินมันสำปะหลัง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://agri-map-online.moac.go.th (5 กุมภาพันธ์ 2567).

กรมวิชาการเกษตร. 2563. คู่มือการวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังเบื้องต้น. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/plprotect (1 กรกฎาคม 2567).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2565. ระบบฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรกลาง กรมส่งเสริมการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://farmer.doae.go.th (10 กุมภาพันธ์ 2567).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2567. ระบบรายงานสถานการณ์ระบาดศัตรูพืชของพืชเศรษฐกิจหลัก (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://report-ppsf.doae.go.th/observe (30 สิงหาคม 2567).

ปัฐวนันท์ พันธุมาตร, นารีรัตน์ สีระสาร และสินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม. 2566. ความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรใน อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6(3): 41-50.

พัทยา ชุมเพชร. 2562. ความต้องการการส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 120 หน้า.

วิจัยกรุงศรี. 2567. แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม 2567-2569 : อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/agriculture/cassava/io/cassava-2024-2026 (9 มกราคม 2568).

ศิริลักษณ์ ชูพุทธพงศ์ วนาลัย วิริยะสุธี ศิริพร ดอนเหนือ และธำรงเจต พัฒมุข. 2566. ปัญหาและความต้องการในการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสะอาดของเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีที่เข้าร่วมโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 423-433. *ใน*: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 61. 1-3 มีนาคม 2566. กรุงเทพมหานคร.

สมถวิล วิจิตรวรรณ. 2563. สถิติความสัมพันธ์: เลือกใช้อย่างไร. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ 8(2): 1-15.

เสาวลักษณ์ ศักดิ์สกุลคุณากร, นารีรัตน์ สีระสาร และบำเพ็ญ เขียวหวาน. 2566. ความรู้และความต้องการการส่งเสริมการควบคุม เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูของเกษตรกรในอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 6(3): 62-72.

สำนักงานเกษตรอำเภอแก้งสนามนาง. 2567. แผนพัฒนาการเกษตรระดับอำเภอ. กลุ่มงานยุทธศาสตร์และสารสนเทศ สำนักงานเกษตรอำเภอแก้งสนามนาง, นครราชสีมา. 81 หน้า.

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. 2566. ส่งออกมันสำปะหลังราคายังพุ่ง สนค. แนะรัฐเร่งสนับสนุนขยายท่อนพันธุ์ทนโรค ใช้นวัตกรรมเพิ่มมูลค่าผลผลิตและแปรรูปตอบสนองดีมานด์ตลาดโลก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.moc.go.th/th/gallery/category/detail/id/5/iid/315,199 (5 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. รายละเอียดมันสำปะหลัง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/view/1 (5 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. การปลูกมันสำปะหลัง (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://oae.go.th/home/article/507 (5 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. ราคาหัวมันสำปะหลังสดรายเดือนที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ทั้งประเทศปี 2550 – 2567. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/assets/portals (28 สิงหาคม 2567).

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2566. คู่มือโครงการส่งเสริมการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://agriman.doae.go.th (5 กุมภาพันธ์ 2567).

สุรเชษฐ์ จำพันธุ์. 2564. การส่งเสริมการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 128 หน้า.

ลักษณะทางกายภาพและเคมีของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของทุเรียน

Physicochemical Characteristics of Activated Carbon Produced from Durian Agricultural Waste Materials

ชนากานต์ ลักษณะ[1] และอรสุรางค์ โสภิพันธ์[1*]

Chanakan Laksana[1] and Onsulang Sophiphun[1*]

Received: June 6, 2025
Revised: July 3, 2025
Accepted: July 3, 2025

Abstract: Activated carbon is a highly porous material widely used as adsorbent. This research aimed to prepare and investigate the physicochemical characteristics of activated carbon from durian wastes, including young durian fruit, durian seeds, and pruned durian branches. The materials were first subjected to carbonization at 525 °C for 30 minutes under limited oxygen conditions to obtain biochar. The biochar was then activated by using 70% phosphoric acid (H_3PO_4) and subsequently pyrolyzed at 550 °C for 60 minutes to enhance porosity and produce activated carbon. Among the three raw materials, durian branches yielded the highest amounts of biochar (42.57 ± 0.66%) and activated carbon (13.07 ± 0.35%). Physical properties of the activated carbon were analyzed by several techniques. All materials had moisture contents below 8%, in accordance with TIS 900-2547 standards, ash content ranging from 2.31 to 11.77%, and bulk density values between 0.321 and 0.571 g/cm^3. Based on the nitrogen adsorption–desorption isotherm analysis, the three types of activated carbon exhibited specific surface areas ranging from 456 to 621 m^2/g and pore volumes ranging from 0.3341 to 0.3665 cm^3/g. The activated carbon derived from young durian demonstrated the highest surface area and pore volume, with an iodine adsorption value of 912 mg/g. Scanning electron microscopy (SEM) images of all three activated carbon samples revealed a degraded and porous structure, resulting from chemical activation with phosphoric acid in combination with thermal treatment, which contributed to pore formation in the material.

Keywords: Activated charcoal, Biochar, Durian seed and pruned durian brunch, Young durian fruit

บทคัดย่อ: ถ่านกัมมันต์จัดเป็นวัสดุที่มีรูพรุนสูงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อเป็นวัสดุดูดซับ งานวิจัยนี้มุ่งเตรียมและศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียน ได้แก่ ผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน และกิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นทุเรียน โดยนำเศษเหลือทิ้งของทุเรียนมาผ่านกระบวนการคาร์บอไนเซชันที่อุณหภูมิ 525 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ในสภาวะจำกัดออกซิเจนได้ผลิตภัณฑ์เป็นไบโอชาร์ จากนั้นนำไบโอชาร์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียนมากระตุ้นให้มีรูพรุนสูงขึ้นด้วยวิธีทางเคมีและความร้อนเพื่อผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ โดยมีสารละลายกรดฟอสฟอริก เข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร เป็นสารกระตุ้นจากนั้นทำการ

[1]คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว จ.สระแก้ว 27160

[1]Faculty of Agricultural Technology, Burapha University, Sakaew Campus, Sakaew 27160

*Corresponding author: onsuland@buu.ac.th

ไพโรไลซ์ไบโอชาร์ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที พบว่า การใช้กิ่งทุเรียนเป็นวัตถุดิบตั้งต้นได้ผลผลิตไบโอชาร์ (42.57±0.66 เปอร์เซ็นต์) และถ่านกัมมันต์ (13.07±0.35 เปอร์เซ็นต์) สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลอ่อนทุเรียนและเมล็ดทุเรียน จากนั้นวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุด้วยเทคนิคต่าง ๆ พบว่า ถ่านกัมมันต์จากวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดมีความชื้นน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน มอก.900-2547 มีปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง 2.31-11.77เปอร์เซ็นต์ มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 0.321-0.571 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ผิวหน้าและปริมาตรรูพรุนด้วยเทคนิคการดูดซับ-คายซับไนโตรเจน (Nitrogen adsorption–desorption isotherm) พบว่า ถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิดมีพื้นที่ผิวหน้าอยู่ในช่วง 456-621 ตารางเมตรต่อกรัม ปริมาตรรูพรุนอยู่ในช่วง 0.3341-0.3665 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม โดยถ่านกัมมันต์จากผลทุเรียนอ่อนมีพื้นที่ผิวหน้าและปริมาตรรูพรุนสูงสุด และมีค่าการดูดซับไอโอดีนเท่ากับ 912 มิลลิกรัมต่อกรัม และจากภาพถ่ายอิเล็กตรอนแบบส่องกราดของถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิด พบโครงสร้างที่ผุพังเนื่องมาจากการกระตุ้นด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริกร่วมกับความร้อนซึ่งก่อให้เกิดรูพรุนในวัสดุ

คำสำคัญ: ถ่านกัมมันต์, ไบโอชาร์, เมล็ดทุเรียนและกิ่งทุเรียน, ผลอ่อนทุเรียน

คำนำ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกมากในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย ในแต่ละรอบการผลิตเกษตรกรจะต้องตัดแต่งกิ่งเพื่อรองรับการออกดอกของต้นทุเรียน ลดความเสี่ยงจากโรคและแมลงศัตรูพืช เมื่อทุเรียนเกิดการติดผล ผลทุเรียนอ่อนสามารถร่วงหล่นจากต้นเป็นจำนวนมากเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความไม่สมบูรณ์ของทุเรียน สภาพลมฟ้าอากาศ พายุ รวมกระทั้งการคัดทิ้งให้เหลือเฉพาะผลที่สมบูรณ์โดยเกษตรกร ดังนั้น กิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นทุเรียน และผลทุเทียนอ่อนจัดเป็นเศษเหลือทิ้งจากกระบวนการปลูกต้นทุเรียน สำหรับกระบวนการแปรรูปทุเรียน พบว่า มีเปลือกและเมล็ดทุเรียนเป็นเศษเหลือทิ้งจำนวนมหาศาล โดยคิดเป็นเปลือกทุเรียน และเมล็ดทุเรียนเหลือทิ้งกว่า 55-66 เปอร์เซนต์ และ 5-15 เปอร์เซนต์ ของผลทุเรียนตามลำดับ (Gamay *et al*., 2024) ซึ่งทั่วไปแล้วเศษเหลือทิ้งจากทุเรียนที่กล่าวมาข้างต้นจะถูกทิ้งทับถมเป็นมลพิษทางสิ่งแวดล้อม มีเพียงเกษตรกรส่วนน้อยนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมักซึ่งมีมูลค่าไม่สูงนัก จากการทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ พบว่า มีการนำเศษเหลือทิ้งจากทุเรียนไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (บุษรา และยุทธนา, 2565) ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ (นิติพล และคณะ, 2564) ไบโอชาร์ และถ่านกัมมันต์ (Gęca *et al*., 2022) ถ่านกัมมันต์จัดเป็นวัสดุที่มีรูพรุนและพื้นที่ผิวหน้าสูง สามารถประยุกต์ใช้งานเป็นวัสดุดูดซับสารอินทรีย์ ตัวดูดซับสารพิษในอุตสาหกรรมยา ตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวเสริมแรงในคอนกรีตและโพลีเมอร์ โดยถ่านกัมมันต์สามารถผลิตผ่าน 2 กระบวนการดังนี้ 1) กระบวนการคาร์บอไนเซชัน โดยเกิดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 700 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในชีวมวลภายใต้บรรยากาศที่จำกัดออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นไบโอชาร์ และ 2) กระบวนการก่อกระตุ้นเป็นขั้นตอนทำให้เกิดรูพรุนในวัสดุ ซึ่งประกอบด้วยการกระตุ้นด้วยกระบวนการทางกายภาพและกระบวนการเคมี โดยการกระตุ้นทางเคมีจะใช้สารเคมีร่วมกับความร้อน ซึ่งใช้ความร้อนน้อยกว่าการกระตุ้นทางกายภาพเพียงอย่างเดียว (Heidarinejad *et al*., 2020)

Mokhtar *et al*. (2012) ได้เตรียมถ่านกัมมันต์จากเปลือกและเมล็ดทุเรียนโดยกระตุ้นด้วยสารละลายเบสโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน และศึกษาผลของความเข้มข้นของ KOH อุณหภูมิและระยะเวลาในการคาร์บอไนเซชัน ผลการทดลองพบว่าถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียนให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อกระตุ้นด้วย KOH 0.6 M และอุณหภูมิในการคาร์บอไนที่ 400 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง โดยสามารถผลิตถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียนและเปลือกทุเรียนคิดเป็น

55.37 และ 52.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากเมล็ดทุเรียนมีองค์ประกอบของคาร์บอนมากกว่าเปลือกทุเรียน ขณะที่งานวิจัยของ Limsuwan *et al*. (2025) ได้เปรียบเทียบการเตรียมถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียนและเปลือกทุเรียนเหลือทิ้ง โดยกระตุ้นวัตถุดิบด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) จากนั้นเผาภายใต้บรรยากาศของไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 600องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง พบว่า สามารถผลิตถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียนและเปลือกทุเรียนได้เท่ากับ 18 และ 23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยพื้นที่ผิวหน้าของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียนและเปลือกทุเรียนมีค่าเท่ากับ 2,054 และ 964 ตารางเมตรต่อกรัม ตามลำดับ เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับฟีนอล พบว่า ประสิทธิภาพการดูดซับของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียนมีค่าสูงกว่าเปลือกทุเรียน เนื่องจากปริมาณพื้นที่ผิวหน้าที่สูงกว่า จะเห็นได้ว่าการผลิตถ่านกัมมันต์จากส่วนต่าง ๆ ของเศษเหลือทิ้งจากทุเรียน และชนิดสารก่อกระตุ้นให้ผลผลิตถ่านกัมมันต์และคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่แตกต่างกัน โดยสารละลายกรด H_3PO_4 ถูกนำมาใช้เป็นสารก่อกระตุ้นในการเตรียมถ่านกัมมันต์จากชีวมวลต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย เนื่องจากง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และให้ผลผลิตถ่านกัมมันต์ที่สูงอยู่ในช่วง 26.1-85 เปอร์เซนต์ ทั้งถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้มีพื้นที่ผิวหน้าอยู่ในช่วง 456.1-2806 ตารางเมตรต่อกรัม (Neme *et al*., 2020) เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือทิ้งจากทุเรียน งานวิจัยนี้สนใจศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน และกิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นทุเรียน โดยจะใช้สารละลายกรด H_3PO_4 ในการก่อกระตุ้นกัมมันต์ร่วมกับความร้อน จากนั้นวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของถ่านกัมมันต์ที่ได้จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียนส่วนต่าง ๆ ซึ่งการเตรียมถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือทิ้งจากทุเรียนทั้ง 3 ชนิดนี้ยังไม่ปรากฏงานวิจัยที่ทำการศึกษาอย่างแพร่หลายเมื่อเปรียบเทียบกับถ่านกัมมันต์จากเปลือกทุเรียน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การผลิตถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียน

ผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน และกิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นทุเรียนนำมาเป็นวัตถุดิบในการเตรียมถ่านกัมมันต์ โดยล้างทำความสะอาดวัตถุดิบแต่ละชนิดด้วยน้ำประปา จากนั้นตัดแต่งให้มีขนาดเล็กลง อบให้แห้งสนิทที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นำวัตถุดิบแต่ละชนิดไปคาร์บอไนซ์ที่อุณหภูมิ 525 องศาเซลเซียส นาน 30 นาทีด้วยอัตรา 5 องศาเซลเซียสต่อนาที ในสภาวะจำกัดออกซิเจนได้ผลิตภัณฑ์เป็นไบโอชาร์ แล้วบดไบโอชาร์ให้มีขนาดเล็กด้วยเครื่องปั่นอัตโนมัติ จากนั้นนำไบโอชาร์แต่ละชนิดไปก่อกระตุ้นด้วยวิธีทางเคมี โดยผสมไบโอชาร์ 25 g กับสารละลาย 70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร H_3PO_4 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไป reflux นาน 4 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดจึงนำมากรองแบบสุญญากาศของแข็งที่ได้นำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการไพโรไลซ์ของแข็งที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ด้วยอัตรา 10 องศาเซลเซียสต่อนาที เมื่อสิ้นสุดกระบวนการไพโรไลซีสนำของแข็งที่ได้ไปล้างด้วยน้ำร้อนจน pH เป็นกลาง จากนั้นอบให้แห้งสนิทที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้ายคือถ่านกัมมันต์จากผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน และกิ่งทุเรียน โดยเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไบโอชาร์และถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไบโอชาร์} = \frac{(\text{น้ำหนักไบโอชาร์ที่ได้ (กรัม)} \times 100)}{\text{น้ำหนักแห้งเศษเหลือจากทุเรียน (กรัม)}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิตถ่านกัมมันต์} = \frac{(\text{น้ำหนักถ่านกัมมันต์ที่ได้ (กรัม)} \times 100)}{\text{น้ำหนักไบโอชาร์ที่ก่อกระตุ้นด้วยวิธีทางเคมี (กรัม)}}$$

2. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของถ่านกัมมันต์ตามมาตรฐาน AOAC (1990)

อบถ้วยกระเบื้อง (crucible) เปล่าที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักถ้วยกระเบื้องและบันทึกน้ำหนักที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก

ทศนิยม 4 ตำแหน่ง จากนั้นชั่งถ่านกัมมันต์แล้วใส่ลงในถ้วยกระเบื้อง ชั่งและบันทึกน้ำหนักรวมไว้ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วนำไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักถ่านกัมมันต์ที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง โดยเปอร์เซ็นต์ของความชื้นของถ่านกัมมันต์คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \left(\frac{\text{น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนอบ – หลังอบ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนอบ (กรัม)}}\right) \times 100$$

3. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านกัมมันต์ตามมาตรฐาน AOAC (1990)

เผาถ้วยกระเบื้องเปล่าที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จึงปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักถ้วยกระเบื้องและบันทึกน้ำหนักที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง จากนั้นชั่งถ่านกัมมันต์แล้วใส่ลงในถ้วยกระเบื้อง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วนำไปชั่งน้ำหนักที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง โดยเปอร์เซ็นต์ของของเถ้าของถ่านกัมมันต์คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้า} = (\text{น้ำหนักเถ้าที่เหลือ (กรัม)} \times 100)/\text{น้ำหนักถ่านกัมมันต์ก่อนเผา (กรัม)}$$

4. การวิเคราะห์ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียนตามมาตรฐาน ASTM D4607-94 (1999)

ค่าการดูดซับไอโอดีน หรือ ค่าไอโอดีนนัมเบอร์ บ่งบอกความสามารถในการดูดซับของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ชั่งตัวอย่างถ่านกัมมันต์ 1.5000 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) จากนั้นเติม 5 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร HCl 10 มิลลิลิตร ปิดปากขวดเขย่าให้เข้ากัน แล้วปิเปตสารละลายมาตรฐานไอโอดีน 100 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่เขย่า 30 นาที จากนั้นกรองเอาถ่านกัมมันต์ออก ปิเปตสารละลายที่กรองได้ไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน $Na_2S_2O_3$ จนสารละลายมีสีเหลืองอ่อนจากนั้นเติมน้ำแป้งลงไป 2-3 หยด ได้สารละลายสีน้ำเงิน แล้วไทเทรตต่อจนสีน้ำเงินของสารละลายเปลี่ยนเป็นไม่มีสี ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

5. การวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียน

วิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของถ่านกัมมันต์มาตรฐาน ASTM D2854-09 (2011) โดยนำตัวอย่างที่ผ่านการอบให้แห้งและคัดขนาดโดยร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 325 จากนั้นบรรจุถ่านกัมมันต์ในขวดปรับปริมาตรขนาด 50.0 มิลลิลิตร เขย่าเพื่อให้ถ่านกัมมันต์รวมตัวแน่นในภาชนะที่บรรจุให้ครบปริมาตร นำไปชั่งน้ำหนักที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง โดยความหนาแน่นของถ่านกัมมันต์คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ความหนาแน่นของถ่านกัมมันต์} = \frac{\text{น้ำหนักถ่านกัมมันต์ที่บรรจุในขวดปรับปริมาตร (กรัม)}}{\text{ปริมาตรขวดปรับปริมาตร (ลูกบาศก์เซนติเมตร)}}$$

6. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของถ่านกัมมันต์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ

วิเคราะห์ปริมาณพื้นที่ผิวจำเพาะและรูพรุนของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้ด้วยเทคนิค N_2 adsorption-desorption โดยใช้เครื่อง gas sorption analyzer ยี่ห้อ Quantachrome Instruments ของบริษัท Anton Paar QuantaTec Inc. รุ่น QuadraSorb SI ให้ความร้อนตัวอย่างที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง เพื่อกำจัดความชื้นและสิ่งปนเปื้อนบนวัสดุ จากนั้นทำการดูดซับแก๊ส N_2 ที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส โดยวัดปริมาณแก๊ส N_2 ถูกดูดซับและความดันย่อยที่เปลี่ยนแปลงไป พื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุ (S_{BET}) คำนวณจากสมการของ

บรูนัวร์-เอมเมทท์-เทลเลอร์ (Brunauer-Emmett-Teller, BET) และปริมาตรรูพรุนทั้งหมด (Vt) สามารถหาได้จากปริมาณการดูดซับไนโตรเจนที่ความดันสัมพัทธ์ P/Po = 0.9893 สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจนในตัวอย่างทำด้วยเครื่อง CHN analyzer ยี่ห้อ LECO รุ่น LECO 628 Series ของบริษัท LECO corporation และลักษณะอสัณฐานของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้บันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิวอิมิชชั่น ยี่ห้อ JEOL รุ่น JSM-7610F Plus ด้วย accelerating voltage ที่ 15.00 kV โดยเคลือบตัวอย่างด้วยชั้นบาง ๆ ของโลหะแพททินัม ด้วยเครื่องเคลือบตัวอย่างด้วยโลหะนำไฟฟ้า ยี่ห้อ JEOL รุ่น JEC 3000 FC ภายใต้บรรยากาศของอาร์กอน

7. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลลักษณะทางกายภาพและเคมีของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียนส่วนต่าง ๆ ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม R ด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเตรียมถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียนส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน และกิ่งทุเรียน เริ่มจากการนำเศษเหลือทิ้งมาผ่านกระบวนการคาร์บอไนเซชันที่อุณหภูมิ 525 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ด้วยอัตรา 5 องศาเซลเซียส/นาที ในสภาวะจำกัดออกซิเจนได้ผลิตภัณฑ์เป็นถ่านไบโอชาร์ โดยเปอร์เซ็นต์ผลผลิตไบโอชาร์ (Table 1) พบว่า ผลผลิตไบโอชาร์มีค่าเรียงจากมากไปหาน้อยเมื่อใช้วัตถุดิบเป็นกิ่งทุเรียน (42.57±0.66 เปอร์เซนต์) > ผลอ่อนทุเรียน (36.84±0.42 เปอร์เซ็นต์) > เมล็ดทุเรียน (29.47±0.91 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ความแตกต่างของผลผลิตไบโอชาร์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียนเนื่องมาจากความแตกต่างขององค์ประกอบทางเคมีและความชื้นของวัตถุดิบตั้งต้น ซึ่งกิ่งทุเรียนจะมีองค์ประกอบของลิกนินสูง ในขณะที่ผลทุเรียนอ่อน และเมล็ดทุเรียนจะประกอบไปด้วยแป้ง และเนื้อเยื่ออ่อน (Srianta *et al*., 2024) กล่าวได้ว่ากิ่งทุเรียนเหมาะสำหรับผลิตไบโอชาร์ จากนั้นนำไบโอชาร์จากวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ได้มาก่อกระตุ้นให้มีรูพรุนเพิ่มขึ้นด้วยกระบวนการทางเคมีและความร้อน ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นถ่านกัมมันต์ จากงานวิจัยของ Neme *et al*. (2022) ได้อธิบายกลไกการกระตุ้นไบโอชาร์ด้วยสารละลายกรด H_3PO_4 ไว้ดังสมการต่อไปนี้

$$2H_3PO_4 \rightarrow H_4P_2O_7 + H_2O \quad .....(1)$$

$$3H_3PO_4 \rightarrow H_5P_3O_7 + 2H_2O \quad .....(2)$$

$$nH_3PO_4 \rightarrow H_{n+2}PnO_{3n+1} + (n-1)H_2O \quad .....(3)$$

$$H_{n+2}PnO_{3n+1} \rightarrow P_4O_{10} + H2O \quad .....(4)$$

$$P_4O_{10} + 2C \rightarrow P_4O_6 + 2CO_2 \quad .....(5)$$

โดยเมื่อนำไบโอชาร์ที่ผ่านการกระตุ้นด้วย H3PO4 มาเผาที่อุณหภูมิประมาณ 400-700 องศาเซลเซียส เกิดการ dehydration ของ H_3PO_4 กลายเป็นสารออกซิไดซ์ P_4O_{10} ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับคาร์บอนในโครงสร้างของไบโอชาร์และปลดปล่อยแก๊ส CO_2 ออกมาก่อให้เกิดรูพรุนในถ่านกัมมันต์นั่นเอง จากงานวิจัยนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตถ่านกัมมันต์เรียงจากมากไปหาน้อยเมื่อใช้วัตถุดิบเป็น ดังนี้ กิ่งทุเรียน (13.07±0.35 เปอร์เซ็นต์) > เมล็ดทุเรียน (7.26±0.47 เปอร์เซนต์) > ผลอ่อนทุเรียน (4.67±0.05 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ กล่าวได้ว่าโครงสร้างของคาร์บอนในไบโอชาร์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียนแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน โดยที่โครงสร้างคาร์บอนที่ง่ายต่อการทำปฏิกิริยากับ H_3PO_4 คือ ผลอ่อนทุเรียน เมล็ดทุเรียน กิ่งทุเรียน ตามลำดับ ในแง่ของเปอร์เซ็นต์ผลผลิตอาจกล่าวได้ว่า กิ่งทุเรียนมีความเหมาะสมในการผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ แต่อย่างไรก็ตามเพื่อบ่งชี้คุณภาพของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งของทุเรียน คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตามวิธีมาตรฐาน AOAC Z (1990) พบว่า ความชื้นเฉลี่ยของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้เรียงจากน้อยไปหามากได้ดังนี้ ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จากผลอ่อนทุเรียน (2.58±0.24 เปอร์เซ็นต์) < กิ่งทุเรียน (5.72±0.36 เปอร์เซ็นต์) < เมล็ดทุเรียน (6.20±0.08 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ซึ่งมีความชื้นน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน มอก.900-2547 ที่กำหนดไว้

จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านกัมมันต์ตามวิธีมาตรฐาน AOAC (1990) พบว่า ปริมาณเถ้าของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จากเมล็ดทุเรียน (2.31 ± 0.53 เปอร์เซ็นต์) < ผลทุเรียนอ่อน (7.66 ± 0.65 เปอร์เซ็นต์) < กิ่งทุเรียน (11.77 ± 0.98 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ โดยถ่านกัมมันต์ที่มีปริมาณเถ้าต่ำจะถือว่ามีคุณสมบัติที่ดี เนื่องจากเถ้าสูงอาจลดประสิทธิภาพของพื้นที่ผิวและความสามารถในการดูดซับสารต่าง ๆ ได้ (Maulina and Anwari, 2019) โดยองค์ประกอบของเถ้าส่วนใหญ่เป็นออกไซด์ของซิลิกอน สารประกอบซัลเฟตและคาร์บอนเนตของโลหะต่าง ๆ ได้แก่ Fe, Al, Co, Na, P, Mg เป็นต้น (วัลยา, 2554 และวิภาวรรณ, 2565) จะเห็นได้ว่าปริมาณเถ้าขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบชีวมวลซึ่งมีความแตกต่างกันด้านการสะสมแร่ธาตุ

Table 1 Yield percentages of biochar and activated carbon, moisture and ash contents of activated carbon produced from different durian waste components.

Components	Biochar yield (%)	Activated carbon yield (%)	Moisture of activated carbon (%)	Ash of activated carbon (%)
young durian fruit	36.84±0.42[b]	4.67±0.05[c]	2.58±0.24[b]	7.66±0.65[b]
durian seeds	29.47±0.91[c]	7.26±0.47[b]	6.20±0.08[a]	2.31±0.53[c]
pruned durian branches	42.57±0.66[a]	13.07±0.35[a]	5.72±0.36[a]	11.77±0.98[a]

Values in the same column followed by different letters indicate statistically significant differences at $p < 0.05$ as determined by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบคาร์บอน ไนโตรเจน และไฮโดรเจนของไบโอชาร์และถ่านกัมมันต์ด้วยเครื่อง CHN analyzer (Table 2)พบว่า ปริมาณคาร์บอนในไบโอชาร์จากกิ่งทุเรียน (55.17 เปอร์เซ็นต์) > ผลอ่อนทุเรียน (53.48 เปอร์เซ็นต์) > เมล็ดทุเรียน (47.48 เปอร์เซ็นต์) และเมื่อนำไบโอชาร์ทั้งหมดที่เตรียมได้ไปกระตุ้นด้วยวิธีทางเคมีร่วมกับความร้อนพบว่า ปริมาณคาร์บอนในถ่านกัมมันต์จากกิ่งทุเรียน (59.07 เปอร์เซ็นต์) > ผลอ่อนทุเรียน (59.85 เปอร์เซ็นต์) > เมล็ดทุเรียน (55.13 เปอร์เซ็นต์) การเพิ่มขึ้นของปริมาณคาร์บอนหลังการกระตุ้นแสดงให้เห็นว่า กระบวนการกระตุ้นทางเคมีร่วมกับความร้อนสามารถเพิ่มความบริสุทธิ์ของคาร์บอน โดยการปลดปล่อยสารประกอบที่ระเหยได้และความชื้นจากถ่านไบโอชาร์ส่งผลได้ถ่านกัมมันต์ที่มีคุณสมบัติดีขึ้น (Jantaboot *et al.*, 2023)

Table 2 Chemical contents of biochar and activated carbon from different durian waste components.

Components	Chemical contents of biochar (%)			Chemical contents of activated carbon (%)		
	C	N	H	C	N	H
young durian fruit	53.48±0.24	1.56±0.06	3.14±0.16	59.85±0.12	5.71±0.01	1.85±0.05
durian seeds	47.48±0.55	1.22±0.01	2.93±0.09	55.13±0.01	8.42±0.04	nd
pruned durian branches	55.17±0.15	1.18±0.08	2.67±0.14	59.07±0.01	7.40±0.03	0.38±0.01

%C, %N and %H by CHN analyzer

จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนของถ่านกัมมันต์ด้วยเทคนิค N_2 adsorption-desorption (Table 3) โดยพื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุคำนวณจากสมการ BET พบว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีปริมาณพื้นที่ผิวจำเพาะ ดังนี้ ถ่านกัมมันต์จากผลอ่อนทุเรียน (621 ตารางเมตรต่อกรัม) > ถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียน (608 ตารางเมตรต่อกรัม) > ถ่านกัมมันต์จากกิ่งทุเรียน (456 ตารางเมตรต่อกรัม) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับความหนาแน่นรวมของวัสดุ (bulk density) กล่าวคือ วัสดุที่มีความหนาแน่นรวมต่ำจะมีพื้นที่ผิวหน้าและความพรุนสูงเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Kayiwa *et al.* (2021) โดยความหนาแน่นรวมของผลอ่อนทุเรียน (0.321 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) < เมล็ดทุเรียน (0.470 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) < กิ่งทุเรียน (0.571 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ตามลำดับ จากมาตรฐาน ASTM D2854-70 ความหนาแน่นรวมของผงถ่านกัมมันต์ควรอยู่ในช่วงระหว่าง 0.25-0.75 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเหมาะสมในการประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับต่อไป จากนั้นวิเคราะห์ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้ทั้ง 3 ชนิดตามมาตรฐาน ASTM D4607-94 พบว่าค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์จากผลอ่อนทุเรียน (912 มิลลิกรัมต่อกรัม) > ถ่านกัมมันต์จากเมล็ดทุเรียน (867 มิลลิกรัมต่อกรัม) > ถ่านกัมมันต์จากกิ่งทุเรียน (661 มิลลิกรัมต่อกรัม) ตามลำดับ สอดคล้องกับปริมาณพื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุที่คำนวณจากสมการ BET โดยค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์จะบ่งชี้ถึงความพรุนที่ผิวหน้าของวัสดุ โดยหากวัสดุมีค่าการดูดซับไอโอดีนสูงแสดงว่ามีความพรุนที่ผิวหน้าของวัสดุในปริมาณที่สูง (Daosukho *et al.*, 2012) โดยโมเลกุลไอโอดีนมีขนาดเล็ก (0.54 นาโนเมตร) สามารถถูกดูดซับในรูพรุนระดับไมโครพอร์ของถ่านกัมมันต์ (Pongsert *et al.*, 2021) ซึ่งถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิดเป็นแบบผงมีค่าดูดซับไอโอดีนมากกว่า 600 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.900-2547 ของถ่านกัมมันต์คุณภาพปานกลาง กล่าวคือมีความสามารถในการดูดซับไอโอดีนในช่วง 400-900 มิลลิกรัมต่อกรัม และมีค่าพื้นที่ผิวหน้าอยู่ในช่วงระหว่าง 400-850 ตารางเมตรต่อกรัม (Jantaboot *et al.*, 2023) เมื่อพิจารณาในแง่ของคุณภาพอาจกล่าวได้ว่า ผลทุเรียนอ่อนมีความเหมาะสมในการผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ที่มีรูพรุนสูง

Table 3 Physical properties and iodine number of activated carbon from different durian waste components.

Components	SBET[a] (m^2/g)	Vt[b] (cm^3/g)	Bulk density (g/cm^3)	Iodine number (mg/g)
young durian fruit	621	0.3665	0.321±0.002c	912±2.0a
durian seeds	608	0.3341	0.470±0.017b	867±2.0b
pruned durian branches	456	0.3512	0.571±0.002a	661±1.5c

[a]Total surface area (SBET) by BET method

[b]Total pore volume (Vt) by BJH method

Values in the same column followed by different letters indicate statistically significant differences at $p < 0.05$ as determined by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ลักษณะอสัณฐานของถ่านกัมมันต์จากเศษเหลือทิ้งทุเรียนสามารถศึกษาได้จากภาพถ่ายอิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิวอิมิชชั่นแสดง (Figure 1) โดยจะแสดงภาพถ่ายของถ่านไบโอชาร์และถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จาก ผลอ่อนทุเรียน (1-2) เมล็ดทุเรียน (3-4) และกิ่งทุเรียน (5-6) ตามลำดับที่กำลังขยาย 1000 เท่า จะเห็นได้ว่าไบโอชาร์ที่เตรียมได้จากเศษทุเรียนเหลือทิ้งจะแสดงโครงสร้างที่มีรูพรุน รอยแตกหัก อันเนื่องมาจากการสลายตัวของอินทรียสารในวัสดุกลายเป็นแก๊สเมื่อเผาที่อุณหภูมิสูงผ่านกระบวน

การคาร์บอไนเซชัน (Figure 1-1),1-3) และ1- 5) และเมื่อนำไปโอซาร์ไปกระตุ้นด้วยวิธีทางเคมีร่วมกับความร้อนได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นถ่านกัมมันต์จะสังเกตเห็นได้ว่าพบการพังทลายของพื้นผิววัสดุเพิ่มมากยิ่งขึ้น (Figure 1-2), 1-4) และ1- 6)

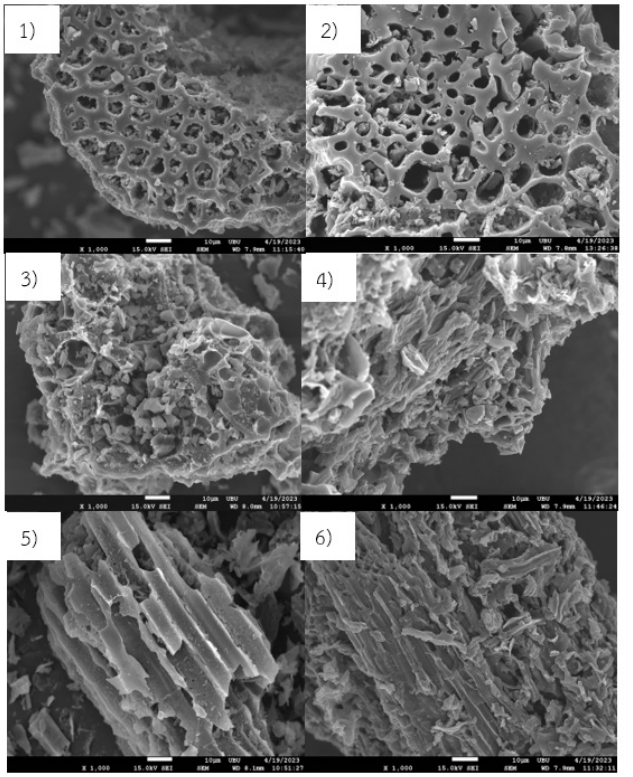


Figure 1 SEM micrographs (magnification of 1000x) of of biochar and activated carbon from different durian waste components 1) and 2) young durian fruit 3) and 4) durian seeds 5) and 6) pruned durian branches.

สรุป

ผลอ่อนทุเรียน กิ่งทุเรียน และเมล็ดทุเรียนเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากแปลงทุเรียนและกระบวนการแปรรูป ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นถ่านกัมมันต์ที่มีรูพรุนสูง โดยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุตั้งต้น จากการศึกษาสรุปได้ว่า ผงถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จากวัสดุทั้ง 3 ชนิด มีความชื้นน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน มอก.900-2547 มีปริมาณเถ้าต่ำ ความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.321-0.571 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีพื้นที่ผิวหน้าตั้งแต่ 456-621 ตารางเมตรต่อกรัม มีค่าดูดซับไอโอดีนมากกว่า 600 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.900-2547 ของถ่านกัมมันต์คุณภาพปานกลางชนิดผง โดยถ่านกัมมันต์จากผลอ่อนทุเรียนมีคุณสมบัติที่โดดเด่น กล่าวคือ มีพื้นที่ผิวและรูพรุนสูงสุด เหมาะสำหรับประยุกต์ใช้เป็นวัสดุดูดซับ หรือตัวตรึงปุ๋ยเคมีเพื่อชะลอการปลดปล่อยทางการเกษตร ทั้งยังจัดเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากแปลงทุเรียนที่สามารถหาได้ง่าย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา “งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 เลขที่สัญญา วน 13.9/2566 และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

เอกสารอ้างอิง

นิติพล พลสา, กมล ฉวีวรรณ, กันตา แสงวิจิตร, สุกัญญา สืบแสน และสมบูรณ์ อนันตลาโภชัย. 2564. ผลของการใช้เปลือกทุเรียนหมักจุลินทรีย์ที่ถูกปรับปรุงพันธุกรรมในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากในสุกรระยะรุ่น-ขุน. แก่นเกษตร 49(6):1609-1617.

วิภาวรรณ ท้ายเมือง, จิรวัฒน์ บุญจันทร์ และ ษมาภร สิงหพันธุ์. 2565. ธาตุอาหารใน ใบ เนื้อและเปลือกทุเรียนหมอนทองที่ปลูกในชุดดินคลองซาก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 5(1): 82-90.

วัลยา วิศาลบรรณวิทย์. 2540. ภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกทุเรียนและเปลือก มังคุดเพื่อใช้ กำจัดสีในโมลาส. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 132 หน้า.

บุษรา บรรจงการ และยุทธนา พรรคอนันต์. 2565. การศึกษาแนวคิดต่อผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนและการวิจัยตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่จากเปลือกทุเรียน. วารสารรำไพพรรณี 16(1): 66-78.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

ASTM D4607-94. 1999. Standard Test Method for Determination of Iodine Number of Activated Carbon. ASTM International, West Conshohocken, PA, USA.

ASTM D2854-09. 2011. "Standard Test Method for Apparent Density of Activated Carbon", ASTM International, West Conshohocken, PA, USA.

Gamay, R.A.J. P.N. Botecario, P.D.C. Sanchez and M.C. Alvarado. 2024. Durian (Durio zibethinus) waste: a promising resource for food and diverse applications: a comprehensive review. Food Production, Processing and Nutrition 6: 27, doi: 10.1186/s43014-023-00206-4.

Gęca, M. K., M. Wiśniewska and P. Nowicki. 2022. Biochars and activated carbons as adsorbents of inorganic and organic compounds from multicomponent systems: A review. Advances in Colloid and Interface Science 305. doi: 10.1016/j.cis.2022.102687.

Daosukho, S., A. Kongkeaw and U. Oengeaw. 2012. The development of durian shell biochar as a nutrition enrichment medium for agricultural purpose: Part I. chemical and physical characterization. Bulletin of Applied Sciences 1(1): 133-141.

Heidarinejad, Z., M.H. Dehghani, M. Heidari, J. Gholamali, A. Imran and S. Mika. 2020. Methods for preparation and activation of activated carbon: a review. Environmental Chemistry Letters 18, doi: 10.1007/s10311-019-00955-0.

Jantaboot, A., A. Bunkham and P. Aggarangsi. 2023. Production of activated carbon from corncob by combined phosphoric acid and carbon dioxide activation. Thai Science and Technology Journal 31(5): 94-107.

Kayiwa, R., H. Kasedde, M. Lubwama and J.B. Kirabira. 2021. Mesoporous activated carbon yielded from pre-leached cassava peels. Bioresources and Bioprocessing 8, doi: 10.1186/s40 643- 021-00407-0.

Limsuwan, P., J. Pongpai, D. Yiamsawas, W. Tanthapanichakoon, K. Maneeintr, J. Trakulmututa, A. Srikhaow, S.M. Smith, K. Sasaki and C. Chuaicham. 2025.

Harnessing durian seed and shell waste-derived activated carbon for effective aqueous phenol removal. Adsorption 31, doi: 10.1007/s10450-025-00606-7.

Maulina, E. and F. Anwari. 2019. Characteristics of activated carbon produced from coconut shell by physical activation method. Journal of the Korean Wood Science and Technology 47(4): 503–512.

Mokhtar, M.F., E.H.A. Latib, S. Sufian and K.Z. Ku Shaari. 2012. Preparation of activated carbon from durian shell and seed. Advanced Materials Research 626, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.626.887.

Neme, I., G. Gonfa and C. Masi. 2022. Activated carbon from biomass precursors using phosphoric acid: A review. Heliyon 8, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11940.

Pongsert, S., K. Warawut and A. Pornsawan. 2021. Preparation of activated carbon from durian rind with different activation methods and its optimization. Journal of Renewable Materials 9(2): 311-324.

Srianta, I., S.S. Yuwono, N.A. Febrianto and E.I. Dizon. 2024. Chemical and physical properties of durian (*Durio zibethinus* Murr.) seed and its potential as a food ingredient: A review. Horticulturae 10, doi: 10.3390/horticulturae10040342.

ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว

Beef Cattle Farmers' Opinions on the Use of Estrus Synchronization Technology in Artificial Insemination in Aranyaprathet District, Sa Kaeo Province

วรเศรษฐ์ คูวิจิตรสุวรรณ[1] สุพัตรา ศรีสุวรรณ[1*] และชลาธร จูเจริญ[1]

Woraset Kuwichitsuwan[1], Supattra Srisuwan[1*] and Chalathon Choocharoen[1]

Received: April 8, 2025

Revised: July 9, 2025

Accepted: July 14, 2025

Abstract: This research aimed to study 1) basic personal characteristics 2) knowledge of beef cattle farmers regarding artificial insemination 2) farmers' opinions of beef cattle farmers toward the use of estrus synchronization technology in artificial insemination and 3) comparison of the opinions of beef cattle farmers with personal and some aspects economic factors. The sample consisted of 264 beef cattle farmers selected by using multi-stage sampling. A questionnaire was used as the research instrument. The statistics included frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test, and One-Way ANOVA. The research found that 71.20% of the farmers were male, with an average age of 44.70 years. The average number of household members was 4.34, and average number of laborers in the household was 3.39. The average experience in raising beef cattle was 8.87 years, with an average farm size of 10.33 rai. The average number of cattle raised was 13.93. The average annual income was 235,929.92 baht, and average annual expenses were 122,736.36 baht. The farmers' knowledge of artificial insemination was at a high level ($\bar{x}$=18 points from 20 points), and opinions toward the use of estrus induction technology were also at a high level ($\bar{x}$=4.13). The comparison showed experience, annual income, and annual expenses differed significantly at the 0.01 level, while farm size, number of cattle, and knowledge about artificial insemination differed significantly at the 0.05 level. Therefore, government agencies through livestock officers should promote and support farmers in adopting estrus synchronization technology for artificial insemination to enhance productivity.

Keywords: Aranyaprathet, Beef cattle, Estrus synchronization technology, Opinion, Sa Kaeo

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษา 1) ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล 2) ความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ 2) ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม 3) การเปรียบเทียบความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ กับข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลและเศรษฐกิจบางประการ กลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ จำนวน 264 คน คัดเลือกโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ One-Way ANOVAผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรเป็นเพศชาย ร้อยละ 71.20 อายุเฉลี่ย 44.70 ปี

[1]ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

*Corresponding author: agrstsw@ku.ac.th

ประสบการณ์การเลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 8.87 ปี พื้นที่ในการเลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 10.33 ไร่ จำนวนโคเนื้อที่เลี้ยงเฉลี่ย 13.93 ตัว รายได้ต่อปีเฉลี่ย 235,929.92 บาท รายจ่ายต่อปีเฉลี่ย 122,736.36 บาท ความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 18 คะแนน จาก 20 คะแนน) ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.13) ผลการเปรียบเทียบพบว่า ประสบการณ์ รายได้ต่อปี และรายจ่ายต่อปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ พื้นที่การเลี้ยงโคเนื้อ จำนวนโคเนื้อและความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐโดยเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต

คำสำคัญ: อรัญประเทศ, โคเนื้อ, เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัด, ความคิดเห็น, สระแก้ว

คำนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการส่งเสริมการผลิตโคเนื้อสำหรับการค้าและการบริโภค โดยข้อมูลจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในปี พ.ศ. 2566 พบว่า ประเทศไทยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ 1,434,535 ราย และปริมาณโคเนื้อมากกว่า 1,904,037 ตัว (สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ 2567ข) ในขณะที่การบริโภคสินค้าโคเนื้อของโลกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 – 2566 ที่พบว่าปริมาณการนำเข้าเนื้อโคของโลก เพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว่า 3.24% ต่อปี (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2567) ทั้งนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2560) ได้มอบหมายให้กรมปศุสัตว์ร่วมกับสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมชลประทาน และจังหวัดสระแก้ว จัดทำโครงการเพื่อช่วยเหลือฟื้นฟูเกษตรกรในพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดยให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมไปเป็นพื้นที่ปศุสัตว์และส่งเสริมอาชีพปศุสัตว์ให้เกษตรกรในพื้นที่ของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์ โดยมีเป้าหมายพัฒนาจังหวัดสระแก้วให้เป็นเมืองแห่งปศุสัตว์ “โคบาลบูรพา” ที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากมีภูมิประเทศและลักษณะพื้นที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนที่เชื่อมต่อกับประเทศกัมพูชาและเวียดนาม ทำให้มีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมโคเนื้ออย่างครบวงจร ซึ่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภคของประชาชนและนักท่องเที่ยวในพื้นที่ภาคตะวันออกได้ อีกทั้งยังลดการนำเข้าเนื้อสัตว์และการเคลื่อนย้ายสัตว์เข้าเขตปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยรวมถึงสร้างโอกาสในการผลิตเนื้อโค เพื่อส่งออกตลาดกลุ่มประเทศประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในอนาคต ทั้งนี้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในอำเภออรัญประเทศส่วนใหญ่เป็นผู้เลี้ยงโครายย่อยที่ปรับเปลี่ยนอาชีพจากการปลูกพืชมาเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากประสบปัญหาภัยแล้ง ดังนั้นจึงทำให้เกษตรกรกลุ่มนี้ไม่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมาก่อน (สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ, 2567ข) เจ้าหน้าที่ในสังกัดกรมปศุสัตว์จึงดำเนินการให้ความรู้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ การผสมเทียม และการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้โคเนื้อเข้าสู่วงรอบสัดอย่างสม่ำเสมอ และสามารถผสมพันธุ์ได้ตรงตามกำหนดเวลา โดยลดปัญหาการจับสัดที่ไม่ชัดเจน ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการผสมเทียม พร้อมทั้งดำเนินการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่องส่งผลให้โคเนื้อที่เลี้ยงในประเทศไทยสามารถผลิตเนื้อที่มีคุณภาพเทียบเคียงกับเนื้อที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นตัวอย่างการพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพสูงเพื่อรองรับความต้องการการบริโภคภายในประเทศซึ่งในอนาคตอาจช่วยทดแทนการนำเข้าเนื้อจากต่างประเทศได้มากขึ้น (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2567)

จากที่กล่าวมาข้างต้นการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จึงมีความสำคัญ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ โดยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในพื้นที่อำเภออรัญประเทศ รวมถึงพื้นที่อื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผสมติด อันจะช่วยเพิ่มผลผลิต รายได้ และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดของกรมปศุสัตว์ภายใต้การดำเนินงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในอนาคตได้อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อซึ่งเป็นสมาชิกของสหกรณ์หรือกลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนนิติบุคคล/วิสาหกิจชุมชนในอำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 768 คน (สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ 2567ก) คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีของ Krejcie and Morgan (1970) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 264 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) ร่วมกับการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (proportional stratified sampling) (สุรินทร์, 2556) โดยมีขั้นตอนการคัดเลือก จากการเลือกสุ่มจาก 4 ตำบลที่มีจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงในอำเภออรัญประเทศมากที่สุด คือ ตำบลคลองน้ำใส จำนวน 69 คน ตำบลผ่านศึกจำนวน 66 คน ตำบลคลองทับจันทร์ จำนวน 65 คน และตำบลหนองสังข์ จำนวน 64 คน รวมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 264 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) เชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไข และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยนำแบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด ไปทดลองใช้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโค ในอำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการของ Cronbach's Alpha ได้ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถาม สำหรับเก็บข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมได้ค่าเท่ากับ 0.978 และวิเคราะห์ค่า KR-20 เพื่อวัดค่าแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมได้ค่าเท่ากับ 0.945 (พวงรัตน์, 2540)

แบบสอบถามมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน จำนวน 10 ข้อ

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อโดยใช้แบบทดสอบความรู้เป็นคำถามให้เลือกตอบจำนวน 20 ข้อ มีการกำหนดค่าคะแนน โดยตอบถูก มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน ตอบผิด มีค่าเท่ากับ 0 คะแนน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน จำนวน 20 ข้อ การวัดระดับความรู้และจัดช่วงคะแนนโดยใช้เกณฑ์ประเมินแบบอิงเกณฑ์ของ Bloom (1971) ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 15–20 หมายถึง มีความรู้ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 8–14 หมายถึง มีความรู้ในระดับปานกลางและคะแนนเฉลี่ย 1–7 หมายถึง มีความรู้ในระดับน้อย

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 37 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยกำหนดระดับการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง เห็นด้วยระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง เห็นด้วยระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง เห็นด้วยระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง เห็นด้วยระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ สถิติที่นำมาใช้ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (standard deviation) และการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมจำแนกตาม ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ ประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนแรงงานในครัวเรือน ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ พื้นที่ทำการเลี้ยงโคเนื้อ จำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง รายได้ต่อปี รายจ่ายต่อปี โดยกำหนดความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมเป็นตัวแปรต้น และระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว เป็นตัวแปรตาม ใช้ค่าสถิติ t-test สำหรับเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม และ One-Way ANOVA สำหรับกลุ่มมากกว่าสองกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 0.01

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 71.20 มีอายุเฉลี่ย 44.70 ปี โดยร้อยละ 40.50 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ครัวเรือนมีจำนวนสมาชิกเฉลี่ย 4.34 คน และมีแรงงานภายในเฉลี่ย 3.39 คนต่อครัวเรือน เกษตรกรมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 8.88 ปี ใช้พื้นที่ในการเลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 10.33 ไร่ เลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 13.93 ตัว มีรายได้ต่อปีเฉลี่ยต่อปี 235,929.92 บาท และรายจ่ายเฉลี่ยต่อปี 122,736.36 บาท สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวรรณ (2565) ซึ่งศึกษาการจัดการการเลี้ยงโคเนื้อเพื่อพัฒนาเป็นโคขุนคุณภาพของวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโคเนื้อในอำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และใกล้เคียงกับงานวิจัยของกัลยกร (2565) ศึกษาเรื่องสภาพการเลี้ยงและความต้องการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรจังหวัดชัยนาท พบว่า เกษตรกรมากกว่าครึ่งเป็นเพศชาย กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นผู้ที่อยู่ในช่วงวัยกลางคน โดยมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมาอย่างยาวนานต่อเนื่อง และมีการใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก ซึ่งจากงานวิจัยนี้จะเห็นได้ว่าเกษตรกรมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ มีแรงงานภายในครัวเรือนที่ช่วยสนับสนุนในการเลี้ยงโคเนื้อ ปัจจัยเหล่านี้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเกิดความเชี่ยวชาญและประสิทธิภาพในกระบวนการเลี้ยงโคเนื้อของครัวเรือน และเพิ่มประสบการณ์การเลี้ยงโคเนื้ออย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญในกระบวนการผลิต และสามารถดูแลโคเนื้อได้อย่างสม่ำเสมอ

ความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ

ภาพรวมระดับความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อมีความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมในระดับสูง โดยมีคะแนนเฉลี่ย 18.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 10.00 คะแนน และสูงสุดคือ 20.00 คะแนน โดยเกษตรกรร้อยละ 90.20 มีคะแนนอยู่ในช่วง 15.00–20.00 คะแนน (Table 1) โดยเฉพาะด้านกระบวนการทางเทคนิค ได้แก่ การรีดเก็บน้ำเชื้อ การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ การแช่แข็งและการเก็บรักษา การจัดส่งน้ำเชื้อแช่แข็ง และกระบวนการผสมเทียม ซึ่งต้องดำเนินการอย่างถูกต้องแม่นยำ และระมัดระวัง โดยเกษตรกรจำเป็นต้องตรวจสอบระบบสืบพันธุ์และประวัติการผสมของแม่โคก่อนดำเนินการทุกครั้ง และมีความรู้ที่มีคะแนนน้อยในเรื่องการประเมินการผสมพันธุ์โคเนื้อในประเทศไทย ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ เสกสรรค์และคณะ (2564)

ที่ศึกษาเรื่องความรู้และการปฏิบัติในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรมีความรู้และการปฏิบัติในการเลี้ยงโคเนื้อในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์และเลี้ยงในพื้นที่สูงและเลี้ยงปล่อยตามธรรมชาติ

Table 1 Knowledge about artificial insemination (AI) of beef cattle farmers.

(n= 264)

Knowledge about artificial insemination (AI) of beef cattle farmers	Number	Percentage
Low level of knowledge (1.00-7.00 points)	0	0.00
Moderate level of knowledge (8.00-14.00 points)	26	9.80
High level of knowledge (15.00-20.00 points)	238	90.20
$\bar{x}$ = 18.00 S.D.=2.248 Max= 20.00 Min=10.00		

ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว

ภาพรวมของความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.13) เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายด้านจะพบว่าทุกด้านเกษตรกรมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยแต่ละด้านจากมากไปน้อยดังนี้ ด้านการเป็นสัดและด้านการเหนี่ยวนำการเป็นสัด (ค่าเฉลี่ย 4.16) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการผสมเทียม เกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการใช้เทคโนโลยีในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด เช่น การให้ฮอร์โมนสามารถควบคุมช่วงเวลาที่แม่โคเป็นสัดให้พร้อมกันได้จึงทำให้วางแผนผสมเทียมได้ง่ายขึ้น เพิ่มอัตราการผสมติด ลดระยะเวลารอการเป็นสัดแบบธรรมชาติ รองลงมา คือ ด้านการใช้ฮอร์โมนเตรียมความพร้อมสำหรับการตั้งครรภ์ชนิดสอดช่องคลอดเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคเนื้อ (ค่าเฉลี่ย 4.11) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสำคัญในกระบวนการเหนี่ยวนำการเป็นสัด ฮอร์โมนช่วยควบคุมระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนภายในร่างกายของแม่โค ทำให้เกิดการตกไข่ในช่วงเวลาที่แน่นอน และสามารถวางแผนการผสมเทียมได้ล่วงหน้า และด้านวงรอบการเป็นสัด (ค่าเฉลี่ย 4.09) (Table 2) ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผสมเทียมได้แม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่ใช้การเหนี่ยวนำผ่านฮอร์โมน เกษตรกรที่มีทักษะจะมีการสังเกตพฤติกรรมและอาการเป็นสัดของแม่โคได้อย่างถูกต้อง ส่งผลต่อการตัดสินใจในการผสมเทียมที่แม่นยำยิ่งขึ้นแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีความคิดเห็นในเรื่องการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมว่ามีประโยชน์ต่อการเลี้ยงโคและเป็นการเพิ่มอัตราการผสมติดและสามารถสร้างโคสายพันธุ์ดีได้พร้อมกันจำนวนมาก อีกทั้งช่วยลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนของเชื้อโรคอื่นเข้ามาในฟาร์มและจากบุคคลภายนอกที่เข้ามาภายในฟาร์ม สอดคล้องกับงานวิจัยของสมชัย และคณะ (2558) ศึกษาเรื่องการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมแบบกำหนดเวลา โดยใช้ Progesterone และ Prostaglandin F2α ร่วมกับ hCG หรือ GnRH ในแม่โคเนื้อลูกผสมอินดูบราซิล พบว่าการโปรแกรมการใช้ GnRH หรือ hCG หลังจากการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการผสมเทียมในเวลาที่กำหนดมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพที่ดีในการเพิ่มอัตราการตั้งท้องให้สูงขึ้นในแม่โคเนื้อ

Table 2 Opinions of beef cattle farmers regarding the use of estrus synchronization technology for artificial insemination (AI) of cattle farmers in Aranyaprathet district, Sa Kaeo province.

(n= 264)

Opinions of beef cattle farmers regarding the use of estrus synchronization technology for artificial insemination (AI)	$\bar{x}$	S.D.	Interpretation
Heat	4.16	0.651	High
Estrus cycle	4.09	0.671	High
Estrus Synchronization	4.16	0.659	High
Hormones for preparing pregnancy via intravaginal estrus synchronization in beef cattle	4.11	0.670	High
Average	4.13	0.611	High

Remark: 1.00-1.80 = Lowest, 1.81-2.60 = Low,2.61-3.40 = Moderate, 3.41-4.20 = High and 4.21-5.00 = Highest

เปรียบเทียบความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม ตามลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคลเศรษฐกิจ ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว

เกษตรกรที่มี เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนแรงงาน ที่แตกต่างกัน ไม่มีความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมที่แตกต่างกัน แต่พบว่าเกษตรกรที่มีพื้นที่ทำการเลี้ยงโคเนื้อที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่มีพื้นที่ในการเลี้ยงโคเนื้อมากมักตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดเพื่อการผสมเทียม เนื่องจากสามารถรองรับการขยายจำนวนโคเนื้อได้ตามต้องการ

เกษตรกรที่มีจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยงที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 อาจเป็นเพราะว่าเกษตรกรที่มีจำนวนโคเนื้อมากเห็นว่าการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม จะช่วยในการจัดการฟาร์มได้ดี ง่ายและมีประสิทธิภาพ

เกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่า F-test =30.848 p-value=0.000 ที่ระดับ 0.01 (Table 3) เนื่องจากประสบการณ์ที่มากขึ้นมีส่วนช่วยให้เกษตรกรมีความเข้าใจและยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าวมากกว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อในจำนวนปีน้อยกว่า อาจเป็นเพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อและได้รับความรู้จากการอบรมการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม จึงทำให้เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้นและสามารถผลิตโคเนื้อได้สูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของทะนูสิน และคณะ (2566) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพตามการปฏิบัติทางการเลี้ยงสัตว์ที่ดีสำหรับฟาร์มโคเนื้อของเกษตรกรในเมืองโพนไช แขวงหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่พบว่าเมื่อเกษตรกรมีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมาก ได้ผ่านการปฏิบัติด้วยตนเองทำให้สามารถปฏิบัติทางการเลี้ยงสัตว์ที่ดีสำหรับฟาร์มโคเนื้อได้

เกษตรกรที่มีรายได้ต่อปีที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า F-test =8.382 p-value=0.000 ที่ระดับ 0.01 (Table 3) ซึ่งเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีรายได้จากการเลี้ยงโคเนื้อมาก จะมีความต้องการในการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมากขึ้นเพื่อให้ได้จำนวนโคเนื้อที่เลี้ยงมากขึ้นและก่อให้เกิดรายได้ที่มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนาและคณะ (2563) ได้ศึกษาเรื่องความรู้และการปฏิบัติ

ทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมอำเภอสันกำแพงและอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่พบว่า รายได้จากการเลี้ยงโคนมมีผลต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เกษตรกรที่มีรายจ่ายต่อปีที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า F-test =13.393 p-value=0.000 ที่ระดับ 0.01 (Table 3) ซึ่งเกษตรกรที่มีรายจ่ายต่อปีน้อย มีความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมากกว่า ซึ่งเกษตรกรที่มีรายจ่ายต่อปีน้อย แม้จะมีรายจ่ายน้อย แต่เกษตรกรกลุ่มนี้มีแรงจูงใจที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงในการผลิต โดยมองว่าเทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดเป็นเครื่องมือที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับทรัพยากรที่มีจำกัดจึงมองหาแนวทางการเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพ แม้ว่าเทคโนโลยีดังกล่าวจะมีต้นทุนเริ่มต้นสูง แต่เกษตรกรยินดีจ่ายเงินลงทุนในระยะเริ่มต้นเพื่อเพิ่มจำนวนโคเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพยุงศักดิ์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบวิธีการและต้นทุนเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคเนื้อแม่พันธุ์พบว่า กลุ่มเหนี่ยวนำด้วยวิธีการสอดแท่งฮอร์โมนมีอัตราการตั้งท้องและอัตราลูกเกิดดี แต่มีต้นทุนสูงกว่ากลุ่มซึ่งวิธีการเหนี่ยวนำแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพและต้นทุนต่างกัน

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อที่มีความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 (Table 3) และพบว่าเกษตรกรที่มีความรู้มาก เห็นด้วยกับการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมากกว่าเกษตรกรที่มีความรู้น้อย อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่มีความรู้มากมีความสนใจและต้องการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมติดของแม่โคเนื้อ สอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา และคณะ (2563) ได้ศึกษาเรื่องความรู้และการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมอำเภอสันกำแพงและอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมอยู่ในระดับมาก

Table 3 Comparing farmers' opinions on the use of estrus synchronization technology for artificial insemination based on their personal characteristics and economic differences in Aranyaprathet district, Sa Kaeo province.

(n= 264)

Independent variable	Opinions			Interpretation
	t test	F test	P-value	
Gender	1.227			Non-sig.
Age		0.059	0.943	Non-sig.
Education		2.695	0.069	Non-sig.
Number of household members		0.502	0.606	Non-sig.
Number of household labor		2.566	0.079	Non-sig.
Experience		8.382	0.000**	Sig.
Animal raising area		3.219	0.042*	Sig.
The number of cows raising		4.120	0.017*	Sig.
Income/year		30.848	0.000**	Sig.
Expenditure /year		13.393	0.000**	Sig.
Knowledge about artificial insemination (AI)	6.061		0.014*	Sig.

*Statistically significant level at 0.05 and **Statistically significant level at 0.01

สรุป

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และอยู่ในช่วงวัยกลางคน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.34 คน จำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 3.39 คน ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง ประสบการณ์การเลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 8.87 ปี มีพื้นที่เลี้ยงและจำนวนโคเนื้อเพียงพอต่อการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร โดยมีระดับรายได้เฉลี่ยต่อปีสูงกว่ารายจ่ายเฉลี่ยต่อปี ทำให้มีรายได้ที่พอเพียง ทั้งนี้เกษตรกรที่มีอายุมากและประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมากมักมีความรู้เกี่ยวกับการผสมเทียมในระดับมาก ส่วนความรู้ที่เกษตรกรมีคะแนนน้อยคือ การประเมินการผสมพันธุ์โคเนื้อ ซึ่งการมีความรู้น้อยในด้านนี้จึงอาจส่งผลให้การปรับปรุงพันธุ์ในระยะยาวทำให้ไม่ได้ผลตามที่ควร และอาจเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาคุณภาพโคเนื้อในระดับฟาร์ม ได้จึงควรสนับสนุนแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องหรือการจัดอบรมความรู้เพิ่มเติมให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ และมีความคิดเห็นในการใช้เทคโนโลยีในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมเทียมในระดับมา ทั้งนี้ ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาตาม ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อ รายได้ต่อปี และรายจ่ายต่อปี ดังนั้นภาครัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมมาใช้ให้เหมาะสม จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ในการใช้เทคโนโลยีเหนี่ยวนำการเป็นสัดในการผสมเทียมให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายในแต่ละระดับพร้อมทั้งสนับสนุนการเข้าถึงเทคโนโลยีและบริการด้านสัตวแพทย์อย่างทั่วถึง และส่งเสริมการพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยี เพิ่มแรงจูงใจและความเชื่อมั่นให้แก่เกษตรกรรายอื่น ๆ ในชุมชน เพื่อให้เกษตรกรสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางนำไปปฏิบัติได้จริงที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตและรายได้ในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณประวุฒิ ปุริสพันธ์ อดีตเกษตรและสหกรณ์จังหวัดปราจีนบุรี ที่ช่วยเหลือให้ข้อมูลและแนวทางในการจัดการ สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ ปศุสัตว์ตำบลเมืองไผ่ คลองน้ำใสและคลองทับจันทร์ ที่ประสานงานต่าง ๆ ในการเก็บข้อมูล ตลอดจนกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในอำเภออรัญประเทศ ในการตอบแบบสอบถาม ทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. กรมปศุสัตว์ร่วมยินดี วันคล้ายวันสถาปนาสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ครบรอบ 50 ปี. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://dld.go.th/th/index.php/th/newsflash/collaborated-news/29045-50 (18 พฤศจิกายน 2567).

กัลยกร วงศ์รักษ์. 2565. สภาพการเลี้ยงและความต้องการส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรจังหวัดชัยนาท. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 40(3):165-175.

กาญจนา ปาลี, กังสดาล กนกหงส์, พหล ศักดิ์คะทัศน์ และพุฒิสรรค์ เครือคำ. 2563. ความรู้และการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมอำเภอสันกำแพงและอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 39(3): 65-77.

ทะนูสิน กันดี, พหล ศักดิ์คะทัศน์, กังสดาล กนกหงษ์ และสายสกุล ฟองมูล. 2566. ปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพตามการปฏิบัติทางการเลี้ยงสัตว์ที่ดีสำหรับฟาร์มโคเนื้อของเกษตรกรในเมืองโพนไช แขวงหลวงพระบางสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 6(1):85-93.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 303 หน้า.

พยุงศักดิ์ อินต๊ะวิชา, ศักดิ์ชัย เครือสาร, ธรรมนูญ ธานี, สุรีย์พร แสงวงศ์, ชยุต ดงปาลีธรรม์ และเทอดชัย แก้วเกษา. 2562. การเปรียบเทียบวิธีการและต้นทุนเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคเนื้อแม่พันธุ์. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 37(1): 20-28.

สุภาวรรณ ชุมพงศ์. 2565. การจัดการการเลี้ยงโคเนื้อสู่การผลิตโคขุนคุณภาพของวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี. 124 หน้า.

สมชัย สัจจาพิทักษ์, อดิศร ยะวงศา และพิพัฒน์ อรุณวิภาส. 2558. การเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมแบบกำหนดเวลาโดยใช้ Progesterone และ Prostaglandin F2α ร่วมกับ hCG หรือ GnRH ในแม่โคเนื้อลูกผสมอินดูบราซิล.วารสารสัตวแพทย์ 25(3):115-122.

สุรินทร์ นิยมางกูร. 2556. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์และสถิติ. บุ๊คส์ ทู ยู, กรุงเทพมหานคร. 280 หน้า.

เสกสรรค์ ดวงสิงห์ธรรม, ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล, สุรพล เศรษฐบุตร, พรสิริ สืบพงษ์สังข์ และอภิญญา รัตนไชย. 2564. ความรู้และการปฏิบัติในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. แก่นเกษตร 49(1): 214-220.

สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ. 2567ก. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ. สระแก้ว.

สำนักงานปศุสัตว์อำเภออรัญประเทศ. 2567ข. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์รายภาค ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567. กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/428-report-thailand-livestock/reportservey2567/1978-country-2024 (18 พฤศจิกายน 2567).

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. 2567. เร่งยกระดับโคเนื้อไทย คุณภาพ & มาตรฐานไม่แพ้ชาติใดในโลก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: https://uploads.tpso.go.th/ข่าวเร่งยกระดับโคเนื้อไทยคุณภาพมาตรฐานไม่แพ้ชาติใดในโลก.pdf (18 พฤศจิกายน 2567).

Bloom, B.S., T. J. Hastings, G. F. Madaus. 1971. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill Book Company. New York. 923 p.

Krejcie, R.V. and D.W. Morgan. 1970. Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement 30(3): 607 – 610.

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ (ต่อ)

3) เรื่องย่อยในหนังสือหรือตำรา ที่มีผู้เขียนแยกในแต่และเรื่องย่อย และมีบรรณาธิการ (Chapters in books or textbooks with separated author(s) in each chapter and editor(s))

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องย่อย. หน้า เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าที่สิ้นสุด. *ใน:* ชื่อบรรณาธิการ (บก.). ชื่อหนังสือ. สำนักพิมพ์, เมืองที่พิมพ์.

ดำรง เวชกิจ และสมบูรณ์ ทองสกุล. 2535. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. หน้า 22-42. *ใน:* สุวัฒน์ รวยอารีย์ (บก.). แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. ห้างหุ้นส่วนจำกัดไอเดีย สแควร์, กรุงเทพมหานคร.

Kubo, T. 2003. Molecular analysis of the honeybee sociality. pp. 3-20. *In:* T. Kikuchi, N. Azuma and S. Higashi (Eds.). Gene, Behaviors and Evolution of Social Insects. Hokkaido University Press, Sapporo.

4) วิทยานิพนธ์ (Thesis/Dissertation)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. ระดับวิทยานิพนธ์. สถาบันการศึกษา, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

อโนชา แก้ววงษ์วาลย์. 2558. การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของถั่วเขียวผิวดำโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSR. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 106 หน้า.

Liquido, N.J. 1982. Population ecology of *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter (Heteroptera: Miridae). Ph.D. Dissertation. University of Hawaii, Honolulu. 175 p.

5) รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการ (Reports and Proceedings)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องย่อย. หน้า เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าที่สิ้นสุด. *ใน:* รายงานการประชุม สัมมนา. สถานที่จัดประชุม.

นฤพน รักขยัน ชัยสิทธิ์ ทองจู ศุภชัย อำคา จุฑามาศ ร่มแก้ว และศิริสุดา บุตรเพชร. 2556. การใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. หน้า 100-110. *ใน:* การประชุมวิชาการระดับชาติ สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

Feigenbaum, S., A. Bar-Tal and D.L. Sparks. 1990. Dynamics of soil potassium in multicationic systems. pp. 145-161. *In*: Proceedings of the 22nd Colloquium of the International Potash Institute, Bern.

6) เอกสารวิชาการอื่น ๆ (Other forms of academic documents)

ชื่อผู้เขียน หรือหน่วยงาน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องหรือชื่อหนังสือ. ประเภทของเอกสาร. สถาบันหรือหน่วยงานที่ จัดพิมพ์, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

กรมวิชาการเกษตร. 2557. เทคโนโลยีการผลิตมะม่วงตามระบบ GAP. เอกสารวิชาการ. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 6, จันทบุรี. 45 หน้า.

Lantican, F.A. 2008. The Philippine banana industry: market performance, constraints and policy direction. SEARCA professorial chair paper. Department of Agricultural Economics, College of Economics and Management, UP Los Baños. 46 p.

7) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: ที่อยู่ของไฟล์หรือเว็บไซต์ (URL) (วัน เดือน ปีที่สืบค้นข้อมูล ถ้าเป็นภาษาอังกฤษใช้ เดือน วันที่ ปีที่สืบค้นข้อมูล).

ในกรณีไม่มีข้อมูลปีที่พิมพ์ ให้ระบุเป็นปีที่เข้าสืบค้นข้อมูล

พีรเดช ทองอำไพ. 2554. เกษตรไทยในอนาคต. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: www.ladda.com/managedataladda/journal/agriculturethailand.pdf (2 พฤษภาคม 2556).

Unardakis, D. K. and B. I. Manois. 2005. Hydroponic culture of strawberry in perlite. (Online): Available Source: www.schunder.com/strawberries.htm (April 21, 2005).

รูปแบบในการใช้ภาษาอังกฤษในเนื้อเรื่องภาษาไทย

ชื่อวิทยาศาสตร์ ให้เขียนตามหลักเกณฑ์การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ โดยในครั้งแรกที่ปรากฏชื่อนี้ ให้สะกดคำเต็ม เช่น *Sitophilus zeamais* และพิมพ์เป็นอักษรแบบตัวเอน หลังจากนั้นถ้ามีการระบุชื่อนี้อีกให้ย่อชื่อสกุล โดยเขียน เป็น *S. zeamais*

ชื่อเฉพาะ ให้ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น Motschulsky, January, Chinese, โรคใบจุดเหลือง (Yellow spot disease)

หัวข้อ ตารางที่ ภาพที่ ให้ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น Abstract, Keywords, Table 1, Figure 2

คำย่อ ให้ใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด และควรระบุคำเต็มไว้ในการใช้ครั้งแรก เช่น Randomized Complete Block Design (RCBD)

คำในวงเล็บที่ไม่ใช่ชื่อเฉพาะ หรือคำย่อ ให้ใช้อักษรตัวพิมพ์เล็ก เช่น ตำรับควบคุม (control), สปอร์แขวนลอย (spore suspension), เครื่องวัดแรงดึงน้ำของดิน (tensiometer)

การส่งต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์

ให้ส่งไฟล์บทความต้นฉบับทางออนไลน์เท่านั้น โดยส่งที่ https://li02.tci-thaijo.org/index.php/JASM

การบอกรับเป็นสมาชิก

บอกรับเป็นสมาชิกจากใบบอกรับเป็นสมาชิกท้ายเล่ม หรือติดต่อกองบรรณาธิการโดยตรง

การตอบรับบทความ

บทความทุกบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตอบรับการตีพิมพ์จำนวน 2 ท่านจากจำนวน 3 ท่าน

โดยบทความทุกเรื่องใช้ระบบการตรวจอ่านแบบ (double-blinded review system)

*กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจและแก้ไขบทความที่เสนอเพื่อการตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ

*The Editorial Board claims a right to review and correct all articles submitted for publishing.

สำนักงานและการติดต่อ (Office and Inquiries)

กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ
งานแผนและวิชาการ สำนักงานเลขานุการ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

โทรสาร 034-351406 ต่อ 117

โทร. 034-351406 ต่อ 126-127

Editorial Board, Journal of Agricultural Science and Management, Planning and Technical Division, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University

Fax 034-351406 ext. 117

Tel. 0034-351406 ext. 151

E-mail : agriscim@gmail.com

JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND MANAGEMENT

A Technical Journal of the Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University

Volume 9, Issue 3 September - December 2026

Utilization of Activated Sludge Cake from Spray Dried Coffee Powder Process to Produce Organic Fertilizer for Growth and Yield of Sweet Corn Planted in Kamphaeng Saen Soil Series
Patiphan Kaewwichit Chaisit Thongjoo Tawatchai Inboonchuay and Pongpet Pongsivapai.....7

Value Addition Approach on Cashew of Huai Sun Neua Cashew Farmer Group, Na Chaluai District, Ubon Ratchathani Province
Nattapol Seeree and Yos Borisutdhi.....18

Contextual Analysis and Strategic Development Approach of the Koh Tao Subdistrict Herbal Community Enterprise, Pa Phayom District, Phatthalung Province
Kantapong Chansuwan Butsara Sukhsai and Purawich Phitthayaphinant.....31

Drought Risk Management of Rice Growers in Tha Tako District, Nakhon Sawan Province
Nattida Praracha, Jirattinart Thungngern and Kanungrat Kummanee.....42

Preliminary Research on Sample Preparation Methods for Cannabinoid Content in Hemp Leaf
Krittapol Lapsomboonkamol, Prapatsorn Tipparat and Thiprada Poonsawat.....53

The Diversity and Farmers' Utilization of Traditional Medicinal Plants in Agriculture: Saluang - Keelek Community, Mae Rim District, Chiang Mai Province
Samart Jaitae Siwalee Rattanapunya Thapakorn Traiyawipak and Priracha Suthon.....63

Factors Affecting Farmers' Extension Needs in Quality Cassava Stalk Production in Wang Chaphlu Subdistrict Khanu Woralaksaburi District, Kamphaeng Phet Province
Jitra kokaew, Sontaya Khamtib, Boontarik Chimchart, Amnat Eamvijarn, Kanokon Bunpha, Monchai Manassila, Paphatsara Khunlert and Tawatchai Inboonchuay.....73

Efficiency of Glyphosate Biodegradation by Bacteria and Fungi Isolated from Cassava Fields
Amnat Eamvijarn, Jitra Kokaew, Boontarik Chimchat, Kanokon Bunpha, Sontaya Khamtib, Monchai Manassila, Amnaj Katintet and Tawatchai Inboonchuay.....85

Effect of Plant Growth Regulators on In Vitro Shoot Multiplication of Pai Sang Mon (*Dendrocalamus* sp.)
Saowanee Saroj, Prattana Phuekvilai, Nimnara Yookongkaew and Supanyika Sengsai.....97

Potential of Agricultural Tourism in Ban Mae Lua, Pa Daeng Sub-district, Mueang Phrae District, Phrae Province
Chuthamas Mungmor Chalathon Choocharoen Supaporn Lertsiri and Tanin Kongsila.....106

Factors Affecting the Role Performance of Village Agricultural Volunteers in Nakhon Ratchasima Province
Sutthichai Chaowadee, Wuttipong Tangthirawanitt, Kanungrat Kummanee and Panchit Seeniang.....117

Maintenance and Repair Practices of Agricultural Engines by Local Agricultural Technicians a Course Focusing on the Use of Agricultural Machinery in Thailand
Sasina Moonjaisray Chalathon Choocharoen and Preeda samngamya.....126

Extension Needs in Clean Cassava Stalk Production among Farmers in Kaeng Sanam Nang District, Nakhon Ratchasima Province
Paweena kanchanasema, Ardjaree Wisessri, Kanungrat Kummanee and Panchit Seeniang.....137

Physicochemical Characteristics of Activated Carbon Produced from Durian Agricultural Waste Materials
Chanakan Laksana and Onsulang Sophiphun.....147

Beef Cattle Farmers' Opinions on the Use of Estrus Synchronization Technology in Artificial Insemination in Aranyaprathet District, Sa Kaeo Province
Woraset Kuwichitsuwan, Supattra Srisuwan and Chalathon Choocharoen.....157

ISSN 2985-1904 (online)