

GMSAJ

วารสารเกษตรอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2569

ISSN:3056-9478 (online)

คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม
Faculty of Agriculture and Technology Nakhon Phanom University

<https://li05.tcithaijo.org/index.php/JAgriGMS>.





บทความวิจัย

	หน้า
ข้าวหลามกุ่มกวาวปี: การผลิต และการตลาดของผู้ประกอบการรายย่อย จังหวัดอุดรธานี	
พรพรรณ นามมลตรี ¹ , พิชรี กะวิกุล ² , ทักษรา ศิริจันดา ³ , ณัฐพร แก้วเมื่อน้อย ³ , ณัฐวดี เคนหา ¹ , วรวรรณ ใจแน่น ¹ และ ยศ บริสุทธิ ^{1*}	1-15
สาหร่ายไถ่สุสุภาพ: การยกระดับพืชน้ำท้องถิ่นด้วยนวัตกรรม ในรูปแบบอาหารเจลแผ่น	
เจษฎา คำผอง ^{1*}	16-29
ประเด็นและแนวทางการพัฒนาการผลิตกล้วยน้ำว้าของวิสาหกิจชุมชน บ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม : การศึกษาเบื้องต้น	
โกสินธุ์ สุวรรณภักดี ¹ อนันต์ วงเจริญ ² ธนภัสกรณ์ สุกิจประภาณนท์ ² สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา ² และ ยศ บริสุทธิ ²	30-44
การแยกเชื้อ <i>Streptococcus agalactiae</i> จากปลานิลที่เลี้ยงในกระชัง แม่น้ำโขงจังหวัดนครพนม และการประเมินความไวต่อยาปฏิชีวนะใน ห้องปฏิบัติการ	
วายุ พานศรี ¹ และ อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ ¹	45-55



วารสารเกษตรอนุภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง

Greater Mekong Sub-Region Agricultural Journal

➤ ที่ปรึกษาบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ธวัชชัย ศุภดิษฐ์

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อนันต์ พลธานี

ศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

ศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง

รองศาสตราจารย์ ดร.กรไชย พรหมศรี

มหาวิทยาลัยนครพนม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)

มหาวิทยาลัยนครพนม

➤ บรรณาธิการ (มหาวิทยาลัยนครพนม)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา มิชะมา

➤ รองบรรณาธิการ (มหาวิทยาลัยนครพนม)

ดร.ชัชวาล แสงฤทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัยิกา สมร

➤ กองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

ศาสตราจารย์ ดร. บัญชา สมบูรณ์สุข

ศาสตราจารย์ ดร.ทวนทอง จุฑาเกตุ

ศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า

ศาสตราจารย์ ดร.อนุสรณ์ เชิดทอง

รองศาสตราจารย์ ดร.สมัคร แก้วสุกแสง

รองศาสตราจารย์ ดร.ยศ บริสุทธิ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ถาวรชินสมบัติ

รองศาสตราจารย์ ดร.ณกรณ์ จงรังกลาง

รองศาสตราจารย์ ดร.คุณเดช สุริหาร

รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ ลาอุณ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยทักษิณ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยทักษิณ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ สุวรรณรักษ์
รองศาสตราจารย์ ดร.พุมิสร์ค์ เครือคำ
รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย บุตรนันท์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภศิลป์ มณีรัตน์
รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชำนาญวิทย์ พรหมโคตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ จี้อาติภัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี พรหมคำบุตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ วงษ์ทหาร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิริวิชญ์ เพชรจุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติธันต์ ญาณพิสิษฐ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนวัช ภาลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ สุวอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชวง สารคล่อง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จริญญา มงคลวัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนจิรา รัตนประเสริฐ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ

ดร.พวงเพชร พิมพ์จันทร์

ดร.การันย์ พรหมเทพ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสกลนคร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสกลนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสกลนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสกลนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสุรินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
พระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตสุรินทร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

➤ กองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

รองศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาจ เกสัชชา	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร.ชาตรี ชำนาญดี	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา มิชะมา	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสรัจจ์ ประวิณวงศ์วุฒิ	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวคนธ์ เหมวงษ์	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรจิต สอนสีดา	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนันท์ เทียงธรรม	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณอม ทาทอง	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยกาญจน์ กกแก้ว	มหาวิทยาลัย นครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตรี วาทกิจ	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมาส หวังดี	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูลทวี ศรพรหม	มหาวิทยาลัยนครพนม
ดร.ชัชวาล แสงฤทธิ์	มหาวิทยาลัยนครพนม
ดร.ภาณุพงศ์ ผลเจริญ	มหาวิทยาลัยนครพนม
ดร.ประภัสสร มะลาด	มหาวิทยาลัยนครพนม
ดร.พรทิพย์ พุทธโส	มหาวิทยาลัยนครพนม

➤ ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสาวอภิสรา โสภา

➤ ฝ่ายจัดการวารสาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยกาญจน์ กกแก้ว
นายณัฐชาติ ต้องเดช
นายพงศธร มีสุข
นางสาวมรินทร์ธรา ศิริวัลย์
นางศิรินทรา ทาทอง
นางสาวแพงมา โคตรสา
นางสาวอรพีญา พิมพ์า

บทบรรณาธิการ

สวัสดีท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสารเกษตรอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงฉบับนี้ เป็นปีที่ 3 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2569 ในฉบับนี้ประกอบด้วย บทความวิจัยที่มีต้นฉบับเป็นภาษาไทย จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ สาขาส่งเสริมการเกษตร 2 เรื่อง สาขาประมง 1 เรื่อง และสาขาเทคโนโลยีอาหาร 1 เรื่อง ทางวารสารเกษตรอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง เปิดรับบทความวิจัย บทความวิชาการทางเกษตร วิทยาศาสตร์เกษตรเทคโนโลยีการเกษตร เทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ที่สนใจส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารเกษตรอนุภูมิภาคเกษตรลุ่มน้ำโขง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์วารสาร <https://lio5.tci-thaijo.org/index.php/JAgriGMS/index> หรือสามารถติดต่อมายังกองบรรณาธิการได้ที่ E-mail : agri.journal@ms.npu

ขอให้ทุกท่านมีความสุข สุขภาพแข็งแรง ส่งผลงานวิจัยมาตีพิมพ์กันนะคะ แล้วพบกันฉบับต่อไปค่ะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญลยา มิชะมา

บรรณาธิการ

วารสารเกษตรอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง



ข้าวหลามกุมภวาปี: การผลิต และการตลาดของผู้ประกอบการรายย่อยจังหวัดอุดรธานี Khao Lam Kumphawapi: Roasted Bamboo Sticky Rice Production and Marketing by Small Entrepreneurs, Udon Thani Province

พรพรรณ นามมลตรี¹, พัทธี กะวิกุล², ทักษรา ศิริจันดา³, ณัฐพร แก้วเมืองน้อย³, ณัฐวดี เคนหา¹,
วรวรรณ ใจแน่น¹ และ ยศ บริสุทธิ์^{1*}

Phonpuns Nammoltree¹, Phatcharee Kawikul², Thaksara Sirijanda³, Nuttaporn
Keawmuangnoi³, Nattwadee Kenha¹, Worrawan Jainan¹ and Yos Borisutdhi¹

¹คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

²ผู้ประกอบการข้าวหลาม ตำบลผาสุก อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี, Entrepreneur on Burned Bamboo Rice, Phasuk
Subdistrict, Kumphawapi District, Udon Thani Province

³สำนักงานเกษตรอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี, Kumphawapi District Agricultural Extension Office,
Udon Thani Province

* Corresponding author: yosboris@kku.ac.th

Received: date; December 2025 Accepted: date; May 2026 Published: date; June 2026

บทคัดย่อ

ข้าวหลามกุมภวาปีเป็นอาชีพที่สำคัญในการสร้างรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการในชุมชนตำบลผาสุก อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี การศึกษารุ่นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริบทชุมชน กระบวนการผลิต และรูปแบบ การตลาดของข้าวหลาม ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่มีบทบาททั้งในมิติทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรม การวิจัยใช้ระเบียบวิธี เชิงคุณภาพ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตภาคสนาม และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ เจ้าหน้าที่ภาครัฐ ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตข้าวหลาม ยังคงยึดตามภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์ในช่วงเย็น และดำเนินการบรรจุส่วนผสมลงใน กระบอกไม้ไผ่ในช่วงเช้ามืด ก่อนนำไปเผาเป็นระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง ซึ่งสะท้อนถึงทักษะและความชำนาญที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ด้านการตลาดพบว่า มีร้านค้าจำหน่ายมากกว่า 30 แห่ง ตั้งอยู่ริมถนนมิตรภาพ ซึ่งเป็นช่องทางหลักในการเข้าถึง ผู้บริโภค โดยเฉพาะกลุ่มนักท่องเที่ยว ส่งผลให้ข้าวหลามมีความต้องการสูง โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลและ วันสำคัญ และก่อให้เกิดมูลค่าทางการตลาดประมาณ 19.8 ล้านบาทต่อปี ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมุ่งเน้นการ ยกกระดับมาตรฐานความปลอดภัยอาหาร การปรับปรุงบรรจุภัณฑ์และฉลาก การสร้างอัตลักษณ์และเรื่องราวของสินค้า ตลอดจนการส่งเสริมช่องทางการตลาดสมัยใหม่ และการพัฒนาศักยภาพผู้ผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และความยั่งยืนของชุมชน

คำสำคัญ : ข้าวหลามกุมภวาปี, การผลิต, การตลาด, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, ผลิตภัณฑ์ชุมชน



Abstract

Khao Lam Kumphawapi is a significant income-generating occupation for local entrepreneurs in Phasuk Subdistrict, Kumphawapi District, Udon Thani Province. This study aims to examine the community context, production process, and marketing patterns of Khao Lam, a local product that plays an important role in both economic and cultural dimensions. A qualitative research approach was employed, with data collected through in-depth interviews, field observations, and a review of relevant documents. Key informants included government officers, entrepreneurs, and consumers. The findings reveal that the production process of Khao Lam continues to follow traditional local wisdom. Raw materials and equipment are prepared in the evening, while the filling of ingredients into bamboo tubes is carried out in the early morning, followed by roasting for approximately 2–3 hours. This process reflects the skills and expertise passed down through generations. In terms of marketing, more than 30 shops are located along Mittraphap Road, serving as the primary distribution channel for travelers and tourists. This results in a high demand for Khao Lam, particularly during festivals and special occasions, generating an estimated annual market value of 19.8 million baht. Therefore, product development should focus on enhancing food safety standards, improving packaging and labeling, strengthening product identity and cultural storytelling, promoting modern marketing channels, and enhancing producers' capabilities to increase competitiveness and ensure sustainable community development.

Keyword: Khao Lam, production, marketing, local wisdom, community product

บทนำ

ข้าวหลามเป็นอาหารพื้นเมืองที่มีความโดดเด่นเป็นหนึ่งในอาหารพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์ของไทย ลักษณะเฉพาะของข้าวหลามคือการนำข้าวเหนียวที่ผสมกับกะทิ น้ำตาล และวัตถุดิบอื่น ๆ เช่น ถั่วดำ มะพร้าว หรือเผือก บรรจุลงในกระบอกไม้ไผ่ก่อนนำไปเผาให้สุก (นรินทร์ เจริญพันธ์และสุธี วังเตี้ย , 2560) กลิ่นหอมเฉพาะตัวของไม้ไผ่ที่เกิดจากกระบวนการเผาเป็นเอกลักษณ์สำคัญที่สร้างความแตกต่างให้กับข้าวหลามจากผลิตภัณฑ์อาหารชนิดอื่น นอกจากความโดดเด่นด้านรสชาติการผลิตข้าวหลามในลักษณะดังกล่าวยังสะท้อนถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น และยังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตชาวบ้านกับทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่อย่างลึกซึ้ง ข้าวหลามยังมีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม และพิธีกรรมของชุมชนไทยในหลายพื้นที่ โดยมักถูกนำมาใช้ในโอกาสสำคัญต่าง ๆ อาทิ เทศกาลปีใหม่ งานบุญข้าวจี่ วันมาฆบูชา หรือวันสำคัญทางศาสนาและประเพณี การผลิตข้าวหลามในบริบทดังกล่าวไม่เพียงสะท้อนความศรัทธาทางศาสนาและค่านิยมด้านการแบ่งปันของชุมชนเท่านั้น หากยังเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความสามัคคีและความสัมพันธ์ทางสังคมภายในท้องถิ่น (ชลธิชา นิสัยสัตย์, 2567)

ในมิติเชิงเศรษฐกิจ ข้าวหลามได้พัฒนาไปสู่การเป็นสินค้าท้องถิ่นที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน (อัจฉรีย์ มาลีหวล และคณะ, 2553) ถือเป็นสินค้าสำคัญที่สร้างรายได้ให้แก่ชุมชนท้องถิ่นหลายแห่งในประเทศไทย โดยเฉพาะใน



จังหวัดที่มีชื่อเสียงด้านการผลิตข้าวหอม เช่น ฉะเชิงเทรา ชลบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี ปัจจุบันการผลิตข้าวหอมมีทั้งรูปแบบดั้งเดิมที่ดำเนินการภายในครัวเรือนและการผลิตในเชิงพาณิชย์ที่นำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและมาตรฐานการผลิต ในบางพื้นที่ได้รับการพัฒนาให้เป็นสินค้าสำคัญระดับจังหวัด นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในด้านรสชาติ บรรจุภัณฑ์ และช่องทางการตลาด โดยเฉพาะการตลาดออนไลน์ (ลัญจกร นิลกาญจน์, 2568) เพื่อขยายฐานลูกค้าไปสู่ตลาดระดับประเทศและสากล

อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีชื่อเสียงด้านการผลิตข้าวหอม โดยเฉพาะในบริเวณริมทางหลวงเส้นทางสายอุดรธานี-ขอนแก่น ที่มีการจำหน่ายข้าวหอมจากหลายครัวเรือนและวิสาหกิจชุมชน ชุมชนในอำเภอกุมภวาปีโดยส่วนใหญ่มีอาชีพหลักคือการทำนา อาชีพรองลงมาคือการทำข้าวหลายจำหน่าย (สำนักเกษตรอำเภอกุมภวาปี, 2565) ข้าวหอมได้รับการยอมรับว่าเป็นของฝากที่มีชื่อเสียง ผู้เดินทางที่ผ่านเส้นทางสายดังกล่าว นิยมซื้อข้าวหอมกลับไปเป็นของฝากสำหรับครอบครัวและคนรู้จัก ซึ่งการขายข้าวหอมในปัจจุบันยังคงพึ่งพาแรงขับเคลื่อนในช่วงเทศกาลหรือฤดูกาลท่องเที่ยว (Chanthao, 2020) จะเห็นได้ว่าการผลิตข้าวหอมกุมภวาปี มีบทบาทสำคัญทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของชุมชน โดยเฉพาะการเป็นอาชีพเสริมที่สร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือนในท้องถิ่นส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตครัวเรือน การพัฒนาสาธารณูปโภคในหมู่บ้าน และการเติบโตของเศรษฐกิจชุมชนโดยรวม

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีงานวิจัยเกี่ยวกับข้าวหอมในหลายพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคกลาง แต่การศึกษาในบริบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ยังมีอยู่อย่างจำกัด และขาดการศึกษาอย่างเป็นระบบในมิติของห่วงโซ่การผลิตและการตลาดของผู้ประกอบการรายย่อย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์และศักยภาพของข้าวหอมกุมภวาปี อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี อย่างเป็นระบบ ได้แก่ บริบทชุมชนและลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจ ของผู้ประกอบการข้าวหอมในพื้นที่เป็นอย่างไร กระบวนการผลิตข้าวหอมกุมภวาปีในปัจจุบันมีรูปแบบ ขั้นตอน และข้อจำกัดใดบ้าง รวมถึงรูปแบบและช่องทางการตลาดที่ผู้ประกอบการใช้ในการจำหน่ายข้าวหอมรายได้ที่เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริบทชุมชน การผลิตและการตลาดของข้าวหอมของตำบลผาสุก อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

วิธีการดำเนินการ

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยประยุกต์ใช้แนวทาง Rapid Rural Appraisal (RRA) ดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2568 ผู้ให้ข้อมูลคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ร่วมกับเทคนิค Snowball Sampling โดยกำหนดเกณฑ์เป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตหรือจำหน่ายข้าวหอม มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และยินยอมให้ข้อมูล ครอบคลุมทั้งเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ผู้ประกอบการและผู้บริโภค โดยเก็บข้อมูลจนถึงจุดอิ่มตัว

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและแบบสังเกต ซึ่งพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรม และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงความเหมาะสม ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตภาคสนาม และการทบทวนเอกสาร พร้อมตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation)

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจัดหมวดหมู่ข้อมูลตามประเด็นการศึกษา และตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลอย่างต่อเนื่องจนเกิดความอิ่มตัว ทั้งนี้ การวิจัยได้ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยมีการขอความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูล รักษาความลับ และไม่เปิดเผยตัวตนของผู้ให้ข้อมูล



ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. บริบทชุมชน

อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด ระยะทางห่างจากจังหวัด 43 กิโลเมตร ระบบคมนาคมของอำเภอมีความสะดวก มีเส้นทางหลวงสายหลักและทางรถไฟเชื่อมโยงกับจังหวัดใกล้เคียง เช่น ขอนแก่น หนองคาย และกาฬสินธุ์ ทำให้การขนส่งสินค้าและการเดินทางเป็นไปอย่างคล่องตัว ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสลับเนิน มีแหล่งน้ำสำคัญ ได้แก่ หนองหานกุมภวาปีและลำน้ำาวที่เอื้อต่อการประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม มีวิถีชีวิตของประชาชนผูกพันกับการทำนาเป็นหลัก โดยข้าวถือเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่มีบทบาททั้งในมิติการดำรงชีพและวัฒนธรรมของชุมชน และเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตข้าวหอม ซึ่งสามารถจัดหาได้จากทรัพยากรภายในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียง สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างสอดคล้องกับวิถีเกษตรกรรม การผลิตข้าวหอมในชุมชนจึงมิได้เป็นเพียงกิจกรรมทางเศรษฐกิจ แต่เป็นการต่อยอดจากระบบการผลิตข้าวในภาคเกษตร โดยเฉพาะการนำข้าวเหนียวซึ่งเป็นผลผลิตหลักมาแปรรูปเพิ่มมูลค่าในรูปแบบของอาหารพื้นบ้าน การดำเนินกิจกรรมดังกล่าวอาศัยแรงงานครัวเรือนและองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ทำให้ข้าวหอมกลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตและอัตลักษณ์ของชุมชน นอกจากนี้ข้าวหอมยังมีความเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่น โดยมักถูกผลิตและบริโภคในช่วงเทศกาลสำคัญ เช่น เทศกาลปีใหม่ สงกรานต์ และงานบุญต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทของข้าวหอมในฐานะอาหารที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อ การทำบุญ และการแบ่งปันในสังคม การผลิตเพื่อจำหน่ายในปัจจุบันจึงเป็นทั้งการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นและการสร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือน ที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งสะท้อนถึงอัตลักษณ์และความสัมพันธ์ในชุมชน วิถีชีวิตของคนในพื้นที่มีรากฐานจากการเกษตร ควบคู่กับการอนุรักษ์วัฒนธรรม จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าข้าวหอมกุมภวาปีเป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อมโยงระหว่างข้าว ในฐานะทรัพยากรหลักของชุมชน ร่วมกับกระบวนการแปรรูปที่อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น และวิถีชีวิตที่สะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจ วัฒนธรรม และสังคมของชุมชนอย่างเป็นระบบ

2. สภาพการผลิต และการตลาดข้าวหอมกุมภวาปี

2.1 บริบททั่วไปของข้าวหอม

2.1.1 บริบทด้านการผลิต

การผลิตข้าวหอมในอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เป็นหนึ่งในกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจชุมชน โดยเฉพาะในตำบลผาสุก ซึ่งถือเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมหลักของอำเภอ โดยหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงคือบ้านสีแจ้ มีผู้ผลิตหลักจำนวน 25 ราย ซึ่งมีจำนวนครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำข้าวหอมมากกว่าหมู่บ้านอื่น ๆ ในพื้นที่ การผลิตข้าวหอมในพื้นที่นี้เป็นการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมายาวนาน โดยอาศัยวัตถุดิบจากชุมชน เช่น ข้าวเหนียว มะพร้าว น้ำตาล รวมถึงการตัดกระบอกไม้ไผ่จากพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อนำมาใช้เป็นภาชนะในการผลิต ซึ่งทั้งหมดเป็นทรัพยากรที่หาได้ไม่ยากในท้องถิ่น จึงเอื้อต่อการผลิตอย่างต่อเนื่อง ครัวเรือนส่วนใหญ่ผลิตข้าวหอมในลักษณะของกิจกรรมเสริมรายได้ แต่บางรายก็มีการผลิตอย่างจริงจังในเชิงธุรกิจ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลหรืองานบุญต่าง ๆ ที่มีความต้องการสูง ปัจจุบันยังมีการรวมกลุ่มกันในรูปแบบของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มแม่บ้าน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและขยายตลาดให้กว้างขึ้น

2.1.2 บริบทด้านการตลาด

การจำหน่ายข้าวหลามกุ่มกวาปีโดยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น “ตลาดริมทาง” ที่เติบโตเชื่อมโยงกับการท่องเที่ยวและการสัญจรบนถนนสายหลัก โดยมีร้านค้าริมทางมากกว่า 30 ร้าน ตั้งกระจายตัวบริเวณริมถนนมิตรภาพ ในเขตตำบลผาสุกและเชียงแห้ว ตลอดสองข้างทางรวมระยะทางกว่า 7 กิโลเมตร **Figure 1** ร้านค้าส่วนใหญ่ตั้งอยู่ฝั่งขวาออกจากอุดรธานีไปขอนแก่น เพื่อรองรับพฤติกรรมผู้ซื้อที่มักแวะซื้อข้าวหลามเป็นของฝากระหว่างเดินทาง โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลปีใหม่และสงกรานต์ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการยังขยายช่องทางจำหน่ายไปสู่การออกบูธในงานเทศกาลท้องถิ่น งานแสดงสินค้า และตลาดเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อเพิ่มโอกาสการรับรู้และการเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่มใหม่ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของข้าวหลามกุ่มกวาปีมีความหลากหลาย ประกอบด้วย (1) คนในชุมชนที่ซื้อข้าวหลามเพื่อบริโภคในชีวิตประจำวันหรือใช้ในงานบุญประเพณี (2) คนต่างถิ่นที่เดินทางผ่านถนนมิตรภาพเพื่อการทำงานหรือการท่องเที่ยว (3) นักท่องเที่ยวที่ตั้งใจเดินทางมาซื้อหรือแวะซื้อระหว่างการเดินทางไปจังหวัดอื่น และ (4) ลูกค้าซื้อซ้ำหรือขาประจำที่เคยซื้อและเกิดความประทับใจในรสชาติและคุณภาพ จึงกลับมาซื้อทุกครั้งที่มีโอกาสเดินทางผ่าน หรือสั่งซื้อผ่านช่องทางออนไลน์ การมีฐานลูกค้าที่ประกอบทั้งคนในพื้นที่และผู้เดินทางจากภายนอก แสดงให้เห็นบทบาทของข้าวหลามกุ่มกวาปีในฐานะทั้งอาหารขนมของชุมชน และของฝากประจำถิ่นที่เชื่อมโยงอัตลักษณ์พื้นที่กับประสบการณ์การเดินทางของผู้บริโภค

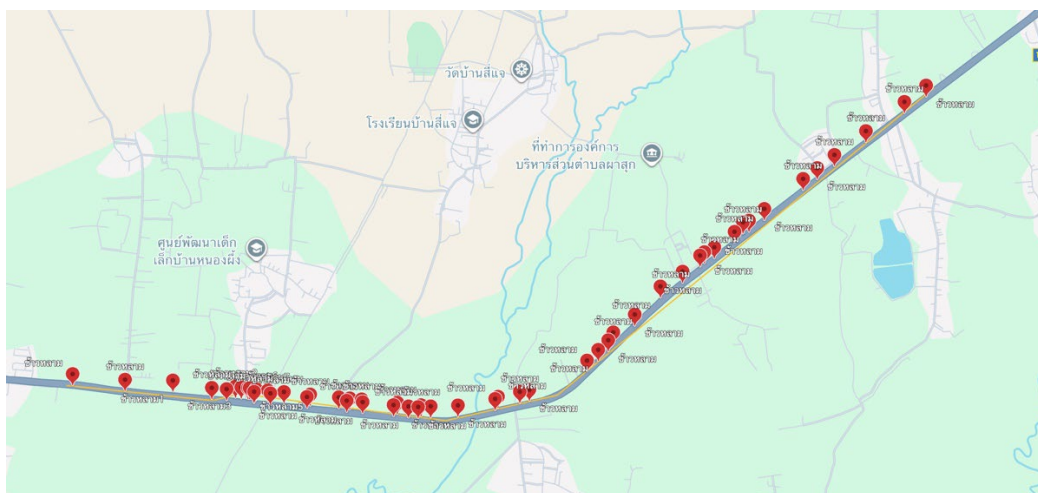


Figure 1 Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice shops on mittraphap road.

ผลการศึกษาข้าวหลามกุ่มกวาปีสะท้อนให้เห็นว่า ข้าวหลามมิได้เป็นเพียงขนมหวานพื้นบ้าน แต่เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนบนฐานเกษตรและวัฒนธรรม ที่เชื่อมโยงกับวิถีทำนา ทหยาการในพื้นที่ และภูมิทัศน์การเดินทางบนถนนมิตรภาพ โดยพบว่าผู้ประกอบการจำนวนมากกระจุกตัวเป็นแนวร้านค้าริมทางต่อเนื่องหลายกิโลเมตร และมีทั้งผู้ผลิตและจำหน่ายเองควบคู่กับผู้รับสินค้ามาจำหน่าย รวมทั้งเริ่มมีการใช้ช่องทางออนไลน์ในการขายในระดับหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าการผลิตข้าวหลามกุ่มกวาปีมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับวิถีเกษตรกรรม โดยเฉพาะการนำข้าวเหนียวซึ่งเป็นผลผลิตหลักมาแปรรูปเพิ่มมูลค่า สอดคล้องกับการศึกษาของ อัจฉริย์ มาลีหวล และคณะ (2553) และ Ellis (2000) ที่ระบุว่า การกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจในชนบท (Rural Livelihood Diversification) เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มรายได้และลดความเสี่ยงของครัวเรือนเกษตร อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นเพิ่มเติมว่า ข้าวหลามกุ่มกวาปีได้พัฒนาไปสู่การเป็นสินค้าของฝากที่เชื่อมโยงกับการท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของ UNESCO (2013) ที่เน้นการใช้ทุนทางวัฒนธรรมเพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจในระดับชุมชน



2.2 การผลิตข้าวหลามกุ่มกาวปี

2.2.1 วัตถุดิบในการผลิต วัตถุดิบหลักสำคัญที่ใช้ในการผลิตข้าวหลามประกอบด้วย

1) **ข้าวเหนียว** โดยส่วนใหญ่ข้าวเหนียวที่ใช้ในการทำข้าวหลามของชุมชนจะมี 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียวเขี้ยวงู ที่มีลักษณะเป็นสีขาวมีเมล็ดเรียวยาว เหนียวนุ่ม ไม่แฉะง่าย เมื่อผ่านการเผาในกระบอกไม้ไผ่ ทำให้ได้เนื้อข้าวที่สุกทั่วถึง และคงรูปสวยงาม และข้าวเหนียวดำลิ้มฟัวที่มีกลิ่นหอมและรสหวานตามธรรมชาติ เมื่อนำไปทำข้าวหลามจะได้สีม่วงเข้ม ดึงดูดสายตา เพิ่มความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้าวทั้ง 2 ชนิด สามารถหาซื้อได้จากร้านค้าในพื้นที่ชุมชน ทำให้ช่วยลดต้นทุนการผลิต การขนส่ง และทำให้ผู้ผลิตควบคุมคุณภาพวัตถุดิบได้ต่อเนื่อง

2) **กะทิ** น้ำกะทิที่ใช้เป็นกะทิตั้งสดจากเนื้อมะพร้าว โดยมะพร้าวหาซื้อได้จากชุมชนและตลาดใกล้เคียง การซื้อมะพร้าวจะเลือกมะพร้าวที่มีความแก่เพราะมีน้ำมันสูงจึงให้กะทิเข้มข้น ส่งผลให้ข้าวเหนียวมีเนื้อเนียนนุ่มและมีกลิ่นหอมชัดเจนและซื้อมากเป็นจำนวนมากสามารถเก็บไว้ใช้ได้หลายรอบการผลิต เป็นการประหยัดต้นทุนด้วยการซื้อแบบเหมาและลดการขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงเทศกาลที่มีความต้องการสูง

3) **น้ำตาลและเกลือ ถั่วดำ หรือวัตถุดิบเพิ่มรสชาติอื่น ๆ** วัตถุดิบนี้หาซื้อได้จากร้านค้าชุมชนและร้านค้าขายส่งในพื้นที่ใกล้เคียงได้ การซื้อจากร้านค้าชุมชนเป็นการสนับสนุนเศรษฐกิจภายในพื้นที่ และลดเวลาจัดหา ซื้อในจำนวนที่พอเหมาะสำหรับรอบผลิตเพื่อรักษาความสดใหม่ของวัตถุดิบ และลดความเสี่ยงในการเสื่อมคุณภาพหรือเก็บนานจนเกิดความชื้น

4) **ไม้ไผ่** ไม้ที่ใช้นิยมเป็นไม้กาบแดง เป็นที่นิยมในภาคอีสานเพราะเผาง่าย กระบอกไม่แตก และเยื่อไม้มีกลิ่นหอม อีกทั้งยังช่วยให้ข้าวเหนียวไม่ติดกับกระบอกไม้ไผ่ ผู้ผลิตส่วนใหญ่สั่งซื้อไม้ไผ่ชนิดนี้จากอำเภอป่าสักและอำเภอบ้านผือ ซึ่งอยู่ทางตอนบนของจังหวัดอุดรธานี เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีไม้ไผ่ชนิดนี้จำนวนมากและคุณภาพดี ทำให้ผู้ผลิตได้วัตถุดิบสม่ำเสมอตลอดปี

2.2.2 ขั้นตอนการผลิต

กระบวนการผลิตข้าวหลามมีลักษณะเป็นงานหัตถกรรมที่ต้องใช้แรงงานครัวเรือนและทักษะเฉพาะ โดยประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ Figure 2

1) การเตรียมวัตถุดิบ

เริ่มต้นจากการเตรียมกระบอกไม้ไผ่และวัตถุดิบต่าง ๆ ในช่วงเย็นของวันก่อนจำหน่าย โดยผู้ผลิตจะคัดเลือกไม้ไผ่ที่มีขนาดและอายุเหมาะสม ตัดเป็นท่อนตามความยาวที่ต้องการ จากนั้นทำความสะอาดด้านในและด้านนอก เพื่อขจัดเศษเยื่อไม้และสิ่งสกปรกก่อนนำไปผึ่งให้หมาดเพื่อให้เหมาะสมต่อการบรรจุข้าวเหนียว นอกเหนือจากการเตรียมกระบอกไม้ไผ่แล้ว ยังมีการจัดเตรียมวัตถุดิบสำคัญ เช่น ข้าวเหนียว น้ำกะทิ น้ำตาล เกลือ และส่วนผสมอื่น ๆ เช่น ถั่วดำ หรือ งาดำ ตามสูตรของแต่ละครัวเรือน ซึ่งมักมีการคัดเลือกและเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อให้พร้อมสำหรับขั้นตอนการผสมและบรรจุในช่วงเช้ามีด

2) การบรรจุส่วนผสม

ในช่วงเช้ามีดระหว่างเวลาประมาณ 3-5 นาฬิกา ผู้ผลิตจะเริ่มกระบวนการผสมข้าวเหนียวกับน้ำกะทิและส่วนผสมต่าง ๆ ตามสัดส่วนที่ใช้ประจำของแต่ละครัวเรือน จากนั้นจึงทำการบรรจุส่วนผสมลงในกระบอกไม้ไผ่ที่เตรียมไว้ โดยอัดให้แน่นในระดับที่เหมาะสมเพื่อให้ข้าวสุกทั่วถึงแต่ไม่แน่นจนเกินไป แล้วปิดปากกระบอกด้วยใบตองหรือวัสดุที่เหมาะสมเพื่อรักษาความชื้นระหว่างการเผา การผลิตช่วงเช้ามีดเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะช่วงเวลานั้นต้องแข่งกับเวลาเพื่อให้ทันขายในตอนเช้า

3) การเผา

เมื่อบรรจุกระบอกข้าวหลามครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนการเผาโดยใช้เตาที่ก่อด้วยฟืนหรือเชื้อเพลิงในท้องถิ่น การเผาจะใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง โดยผู้ผลิตต้องคอยควบคุมความแรงของไฟ หมุนหรือพลิกกระบอกข้าวหลามเป็นระยะ เพื่อลดโอกาสการไหม้ด้านใดด้านหนึ่งและให้ความร้อนกระจายอย่างทั่วถึง การตัดสินใจว่าข้าวหลามมีรสชาติดีหรือยังของผู้ผลิต ทั้งจากกลิ่น สีของกาบไม้ และลักษณะของเสียงเมื่อตอกหรือเคาะกระบอก ผู้ผลิตต้องใช้ประสบการณ์ในการสังเกตสี กลิ่น และเสียง เพราะ ไม่มีเครื่องมือวัดความสุกโดยตรง การตัดสินใจที่จะเป็นหัวใจสำคัญของคุณภาพข้าวหลาม

4) การลอกกาบและคัดคุณภาพ

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการเผา ผู้ผลิตจะพักให้กระบอกข้าวหลามคลายความร้อนในระดับหนึ่ง ก่อนทำการปอกหรือลอกกาบชั้นนอกออกบางส่วน ตัดแต่งส่วนเกิน และคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์ เหมาะสมต่อการนำไปจำหน่ายหน้าร้านริมถนน

5) การบรรจุ

เมื่อได้ข้าวหลามพร้อมจำหน่าย ผู้ประกอบการจะทำการบรรจุข้าวหลามจำนวน 3-5 กระบอกขึ้นอยู่กับขนาดของข้าวหลามลงในถุงพลาสติกหิ้วใส จัดเป็นชุดสำหรับจำหน่าย จากนั้นจึงนำใส่กล่องโฟมหรือกระติกน้ำขนาดใหญ่ เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนจำหน่าย ช่วยเพิ่มความสะดวกต่อการขนส่งและเพิ่มความเป็นระเบียบในการจัดวางสินค้า



Figure 2 Production process of Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice

ลักษณะการผลิตที่อิงฤดูกาล แรงงาน และองค์ความรู้เชิงช่างของสมาชิกในครัวเรือน สอดคล้องกับงานของสุกัลย์ เจริญวัง และคณะ(2566) ที่อธิบายว่าการผลิตข้าวหลามในชุมชนภาคใต้มีลักษณะเป็นภูมิปัญญาที่ถ่ายทอดจากรุ่นต่อรุ่น อาศัยความชำนาญเฉพาะด้านในการเตรียมไม้ไฟ การกะไฟ และการปรุงรส และถูกใช้ทั้งในประเพณีและการเป็นสินค้าของฝากของชุมชน รัชชดา สุวรรณนวล และพระครูจิรธรรมรัตน์ (2567) ที่พบว่าข้าวหลามถูกพัฒนาโดยกลุ่มแปรรูปอาหารในชุมชนให้กลายเป็นสินค้าหลักของกลุ่ม เพื่อรับมือกับการแข่งขันและข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ และต่อยอดเป็น



หลักสูตรฝึกอบรมการทำข้าวหลามให้กับคนในพื้นที่ จึงเห็นได้ว่ากรณีของกุ่มกวาปีอยู่บนเส้นทางเดียวกันกับพื้นที่อื่น คือ การใช้ภูมิปัญญาและวัตถุดิบท้องถิ่นมาสร้างอาชีพใหม่หรือเสริมรายได้ของครัวเรือน

2.2.3 ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตข้าวหลามของผู้ประกอบการในพื้นที่สามารถจำแนกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) ต้นทุนวัตถุดิบ เช่น ข้าวเหนียว กะทิ น้ำตาล และไม้ไผ่ (2) ต้นทุนแรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานครัวเรือน และ (3) ต้นทุนเชื้อเพลิง และอุปกรณ์ เช่น ฟืน และอุปกรณ์การผลิต ซึ่งสามารถคำนวณต้นทุนการผลิตได้ดัง Table 1

Table 1 Production Cost of Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice (per production batch: 100 pieces)

Cost Item	Quantity	Unit Price (Baht)	Average Cost (Baht)
Glutinous rice	3 kg.	35	105
Sugar	2 kg.	30	60
Taro / Black beans	1 kg.	40	40
Coconut milk	3 kg.	25	75
Salt	0.2 kg.	10	2
Bamboo tubes	100 pieces	1	100
Fuel (firewood)	2 kg.	30	60
Labor (household)	-	-	300
Total Cost	-	-	742

จากการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตข้าวหลามกุ่มกวาปี พบว่า ต้นทุนรวมต่อการอบการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 742 บาท โดยต้นทุนหลักประกอบด้วยค่าวัตถุดิบ ได้แก่ ข้าวเหนียว น้ำตาล กะทิ และเครื่องปรุง ซึ่งเป็นสัดส่วนต้นทุนที่สูงที่สุด รองลงมาคือต้นทุนแรงงานครัวเรือน และต้นทุนเชื้อเพลิงในการเผา ขณะที่ต้นทุนไม้ไผ่และวัตถุดิบอื่นมีสัดส่วนค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับต้นทุนรวม ลักษณะการผลิตที่ใช้วัตถุดิบจากชุมชนและแรงงานครัวเรือน ส่งผลให้สามารถควบคุมต้นทุนได้ในระดับหนึ่ง และช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานภายนอก อย่างไรก็ตาม ต้นทุนบางรายการ เช่น มะพร้าว น้ำตาล และไม้ไผ่ อาจมีความผันผวนตามฤดูกาล ซึ่งอาจส่งผลต่อโครงสร้างต้นทุนในแต่ละช่วงเวลา

2.3 การตลาดข้าวหลามกุ่มกวาปี

การตลาดข้าวหลามกุ่มกวาปีสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ (1) ผู้ผลิตที่ผลิตเองและจำหน่ายเอง และ (2) ผู้ค้ารับสินค้ามาจำหน่าย โดยทั้งสองกลุ่มมีช่องทางการขายทั้งแบบหน้าร้านและออนไลน์ Figure 3 ดังรายละเอียดต่อไปนี้



Figure 3 Marketing channel of Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice: (a) Roadside, (b) Online

2.3.1 ผลิตภัณฑ์ของตนเอง

1) ขายหน้าร้าน

การจำหน่ายหน้าร้านของผู้ผลิตข้าวหลามกุ่มกวาปีเป็นช่องทางหลักที่ใช้ในการเข้าถึงผู้บริโภค โดยผู้ผลิตจะตั้งร้านบริเวณริมถนนมิตรภาพ ซึ่งเป็นทำเลที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากเป็นเส้นทางผ่านของนักท่องเที่ยวและผู้สัญจรจำนวนมาก การจำหน่ายหน้าร้านมีทั้งรูปแบบที่ผู้ผลิตเป็นผู้ขายด้วยตนเองและรูปแบบที่มอบหมายให้บุคคลอื่นช่วยขายแทน ทั้งสองรูปแบบยังคงใช้สินค้าที่ผลิตจากครัวเรือนของผู้ผลิตเองทั้งหมด แตกต่างกันเพียงรูปแบบการบริหารจัดการหน้าร้าน โดยกรณีที่ผู้ผลิตจ้างผู้อื่นขาย มักใช้ระบบแบ่งรายได้หรือค่าตอบแทนตามที่ตกลงร่วมกัน

2) ขายออนไลน์

ในด้านตลาดออนไลน์ ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้แพลตฟอร์มเฟซบุ๊ก เป็นเครื่องมือสำคัญในการประชาสัมพันธ์ร้านค้าหรือแบรนด์ของตนเอง เผยแพร่ภาพสินค้า รีวิวจากลูกค้า รวมทั้งใช้สำหรับรับออเดอร์ล่วงหน้า โดยเฉพาะจากลูกค้าประจำหรือผู้ที่เคยเดินทางผ่านพื้นที่และต้องการสั่งซื้อเพื่อเป็นของฝาก แม้ว่าสัดส่วนยอดขายจากช่องทางออนไลน์อาจยังไม่สูงเทียบเท่าหน้าร้าน แต่ก็เริ่มมีบทบาทเพิ่มขึ้นในการสร้างการรับรู้และรักษาลูกค้าซ้ำ

2.3.2 รับมาขายไป

1) ขายหน้าร้าน

การจำหน่ายหน้าร้านของผู้ค้าข้าวหลามที่รับสินค้ามาจำหน่ายมีลักษณะการดำเนินงานทั้งแบบขายเองและแบบจ้างผู้อื่นขาย โดยผู้ค้าจะจัดหาข้าวหลามจากผู้ผลิตในชุมชนแล้วนำมาจำหน่ายที่หน้าร้านของตน ซึ่งมักตั้งอยู่บริเวณริมถนนมิตรภาพเพื่อดึงดูดผู้สัญจรและนักท่องเที่ยว ผู้ค้าบางรายเป็นผู้ดำเนินการขายด้วยตนเองทั้งหมด ตั้งราคาจำหน่ายให้สอดคล้องกับราคาตลาดเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน ขณะที่ผู้ค้าบางรายเลือกมอบหมายให้บุคคลอื่นเป็นผู้ขายแทน โดยตนทำหน้าที่เป็นผู้จัดหาสินค้าและบริหารจัดการด้านต้นทุน โดยมีการแบ่งผลกำไรหรือค่าตอบแทนตามที่ได้ตกลงร่วมกัน

2) ขายออนไลน์

การจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ของผู้ค้าข้าวหลามที่รับมาขายไปเป็นการขายรูปแบบการขายจากหน้าร้านสู่แพลตฟอร์มดิจิทัล ซึ่งผู้ค้าจะดำเนินการขายด้วยตนเองทั้งหมด โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก หรือแอปพลิเคชันรับส่งข้อความ เป็นช่องทางสื่อสารกับลูกค้า ช่องทางนี้มักมุ่งเน้นลูกค้าประจำ รวมถึงผู้ที่เคยซื้อสินค้าจากร้านริม



ทางและต้องการสั่งซื้อในโอกาสต่อไปซึ่งจากดังกล่าวข้างต้นมาสามารถเขียนแผนผังเส้นทางการทราดได้ดัง Figure 4

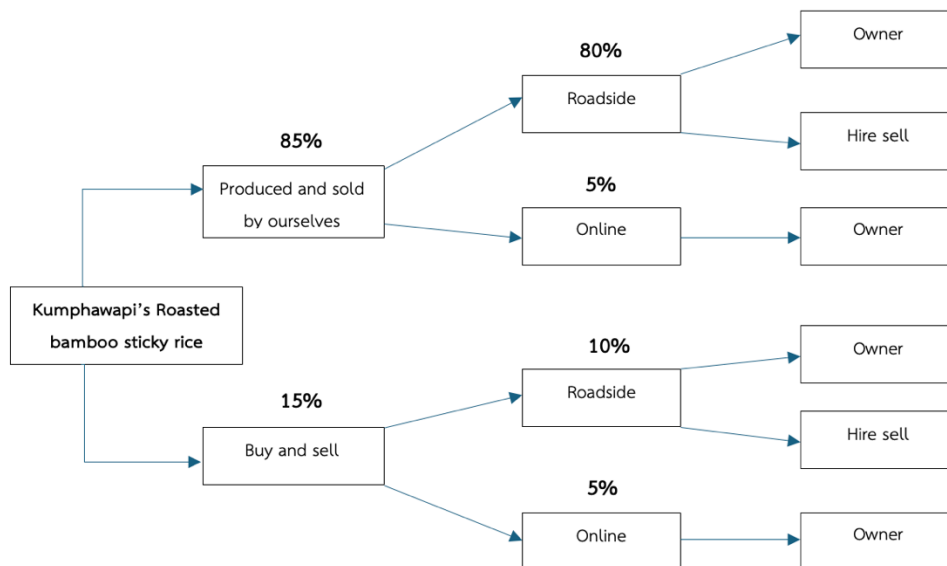


Figure 4 Marketing process of Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice

ผลการศึกษาพบว่าข้าวหาลามกุ่มกวาปีวางตำแหน่งตนเองเป็นสินค้าของฝากริมทาง (roadside souvenir) บนถนนสายหลัก มีร้านค้าตั้งเรียงรายตลอดระยะทางหลายกิโลเมตร รองรับทั้งผู้โดยสารรถส่วนตัวและรถโดยสารประจำทาง ซึ่งเป็นรูปแบบตลาดที่อาศัยทำเลบนเส้นทางสัญจรรองรับนักเดินทางเป็นหลัก และโครงสร้างตลาดมีลักษณะเป็นห่วงโซ่ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีกริมทาง มีการกระจุกตัวของร้านค้าริมถนนสายหลักเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวและผู้สัญจรไปมา โดย Timothy (2005) ระบุว่านักท่องเที่ยวเชิงทางผ่าน (Transit Tourism) มีบทบาทสำคัญต่อการซื้อสินค้าของฝากในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้พบว่าผู้ประกอบการเริ่มใช้ช่องทางออนไลน์ควบคู่กับหน้าร้าน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) และการตลาดหลายช่องทาง (Omnichannel Marketing) ของ Kotler & Keller (2009) และ Verhoef et al. (2015) ที่เน้นการบูรณาการช่องทางออนไลน์และออฟไลน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการตลาด ซึ่งแตกต่างจากกับ วุฒิชชาติ สุนทรสมัย (2564) ที่ศึกษาเกี่ยวกับตลาดข้าวหาลามหนองมน จังหวัดชลบุรี ที่มองว่าการจำหน่ายสินค้าท้องถิ่นพึ่งพาตลาดหน้าร้านและการท่องเที่ยวเป็นหลัก

2.3.3 กำไรเฉลี่ยของข้าวหาลามกุ่มกวาปีต่อหน่วย

Table 2 Revenue and Profit per Production Batch

Item	Average Value
Total revenue	1,500 Baht
Total production cost	742 Baht
Net profit	758 Baht
Profit margin (%)	50.53

* One production batch yield approximately 100 bamboo tubes.



จากการวิเคราะห์รายได้และต้นทุน พบว่า ในการผลิตข้าวหลามเฉลี่ย 1 รอบ (ประมาณ 100 กระบอก) สามารถสร้างรายได้รวมประมาณ 1,500 บาท เมื่อหักต้นทุนรวม 742 บาท จะมีกำไรสุทธิ 758 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นอัตรากำไรประมาณร้อยละ 50.53 ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การผลิตข้าวหลามเป็นกิจกรรมที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในระดับครัวเรือน เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตไม่สูงมาก และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มจากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม ระดับกำไรอาจแตกต่างกันไปตามปัจจัย เช่น ปริมาณการผลิต ราคาวัตถุดิบ และฤดูกาลท่องเที่ยว

Table 3 Cost and Profit per Unit (per bamboo tube)

Item	Average Value
Selling price	15 Baht
Cost per unit	7.42 Baht
Profit per unit	7.58 Baht
Profit margin (%)	50.53

เมื่อพิจารณาในระดับต่อหน่วย พบว่า ข้าวหลามมีต้นทุนเฉลี่ย 7.42 บาทต่อกระบอก และจำหน่ายในราคาเฉลี่ย 15 บาทต่อกระบอก ส่งผลให้มีกำไรเฉลี่ย 7.58 บาทต่อกระบอก หรือคิดเป็นอัตรากำไรประมาณร้อยละ 50.53 โครงสร้างราคาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการสามารถตั้งราคาจำหน่ายในระดับที่สอดคล้องกับต้นทุนและความต้องการของตลาด โดยยังคงรักษาระดับกำไรที่เหมาะสม ทั้งนี้ ราคาจำหน่ายอาจมีการปรับเปลี่ยนตามขนาดสินค้า ทำเลที่ตั้ง และช่วงเวลา เช่น ในช่วงเทศกาลที่มีความต้องการสูง

2.3.4 มูลค่าทางการตลาดต่อปี

จากการประมาณการมูลค่าทางการตลาดของข้าวหลามกุ่มกวาปี โดยพิจารณาผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายหลักจำนวน 25 ราย ซึ่งในช่วงปกติมีรายได้จากการขายเฉลี่ยประมาณ 1,500 บาทต่อวันต่อราย และเปิดขายเฉลี่ย 6 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 เดือน (ตั้งแต่พฤษภาคม-พฤศจิกายน) สามารถคำนวณยอดการขายได้ในช่วงปกติ และในช่วงเทศกาลสำคัญ เช่น ปีใหม่และสงกรานต์ รายได้จากการจำหน่ายข้าวหลามมักเพิ่มขึ้น ประมาณ 3 เท่า เมื่อเทียบกับช่วงปกติ ระยะเวลากว่า 5 เดือน (ตั้งแต่มกราคม-เมษายน) หากคำนวณโดยใช้สมมติฐาน จะได้ยอดการขายได้ในช่วงเทศกาลโดยประมาณดัง **Table 4** เมื่อรวมรายได้จากการขายทั้งในช่วงระยะเวลาปกติและช่วงเทศกาลจะเห็นว่าข้าวหลามกุ่มกวาปีมียอดขายตลอดทั้งปีกว่า 19,800,000 บาท

**Table 4** Market Value of Kumphawapi's Roasted bamboo sticky rice

Period	Number of Entrepreneurs (persons)	Average Revenue per Day (Baht/person)	Selling Days (days/week)	Weeks per Month	Number of Months	Total Market Value (Baht/year)
Normal period	25	1,500	6	4	7	6,300,000
Festival period	25	4,500	6	4	5	13,500,000
Total	-	-	-	-	-	19,800,000

* The estimation is based on average income per entrepreneur. Revenue during festival periods is assumed to be three times higher than normal periods.

อย่างไรก็ตาม การประมาณการดังกล่าวอาศัยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและใช้ค่าเฉลี่ยรายได้ของผู้ประกอบการ จึงอาจมีข้อจำกัดในด้านความแม่นยำ เนื่องจากรายได้จริงอาจแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น ฤดูกาล ปริมาณนักท่องเที่ยว และสภาพเศรษฐกิจ นอกจากนี้ ยังไม่ได้ครอบคลุมผู้ประกอบการทั้งหมดในพื้นที่ ดังนั้น ผลการคำนวณจึงควรตีความในลักษณะค่าประมาณ (estimation) และควรมีการศึกษาเชิงปริมาณเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล

ผลการศึกษาด้านต้นทุนและกำไร พบว่าการผลิตข้าวหลามมีอัตรากำไรเฉลี่ยค่อนข้างสูง (ประมาณร้อยละ 50) สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของการแปรรูปสินค้าเกษตรในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ที่ระบุว่า การแปรรูปสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบขั้นต้นได้ (Trienekens, 2011) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นข้อจำกัดที่สำคัญ ได้แก่ ความผันผวนของราคาวัตถุดิบและการพึ่งพาแรงงานครัวเรือน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของการผลิตในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับงานของ ธัญสุดา จินาย และสุกัลยา เชิญขวัญ (2567) ที่พบว่าผู้ประกอบการข้าวหลามยังเผชิญความเสี่ยงด้านต้นทุนและการแข่งขันทางการตลาด

2.3.5 ความต้องการของผู้บริโภค

จากการศึกษาข้อมูลผู้บริโภคข้าวหลามกุ่มกว๊านปี จำนวน 35 ตัวอย่าง พบว่า ผู้บริโภคมีการรับรู้และความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในหลายมิติที่แตกต่างกัน โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคข้าวหลามกุ่มกว๊านปีพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นกลุ่มวัยทำงาน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย โดยประกอบอาชีพหลากหลาย เช่น พนักงานเอกชน ผู้ประกอบธุรกิจส่วนตัว และข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ สอดคล้องกับดารณี ทองคำ และคณะ (2564) ที่พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยววัยหนุ่มสาวและวัยทำงานเช่นเดียวกัน ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะของผู้บริโภคที่มีรายได้ประจำและมีกำลังซื้อในระดับปานกลางถึงค่อนข้างดี นอกจากนี้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาและสถานที่ทำงานอยู่ต่างพื้นที่ และมีลักษณะเป็นผู้ที่เดินทางผ่านเส้นทางมิตรภาพ จึงมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าในลักษณะการซื้อระหว่างการเดินทางเป็นหลักสอดคล้องกับแนวคิดของ Timothy (2005) ที่อธิบายว่าการท่องเที่ยวเชิงการเดินทางผ่าน มีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าของฝาก โดยผู้บริโภคมักตัดสินใจซื้อสินค้าในระหว่างการเดินทางเพื่อความสะดวกและเพื่อเป็นของขวัญ แสดงให้เห็นว่าข้าวหลามกุ่มกว๊านปีเป็นสินค้าที่ตอบสนองกลุ่มผู้บริโภคที่มีลักษณะเป็นนักเดินทางและผู้สัญจร



2) วัตถุประสงค์ของการซื้อข้าวหลาม

ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคมีวัตถุประสงค์ในการซื้อข้าวหลามกุ่มกาวปีที่หลากหลาย โดยวัตถุประสงค์หลักคือการซื้อเพื่อเป็นของฝาก รองลงมาคือการซื้อเพื่อรับประทานระหว่างการเดินทาง และการซื้อเพื่อบริโภคร่วมกับครอบครัว รวมถึงการใช้ในงานบุญหรือเทศกาลต่าง ๆ สะท้อนให้เห็นว่าข้าวหลามกุ่มกาวปีมีบทบาททั้งในฐานะอาหารและสินค้าทางวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของผู้บริโภค นอกจากนี้ช่องทางการซื้อส่วนใหญ่ยังคงเป็นการซื้อผ่านหน้าร้านริมทางเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสินค้าแบบของฝากริมทาง ขณะที่ช่องทางออนไลน์เริ่มมีบทบาทเพิ่มขึ้นแต่ยังไม่ใช่วิธีหลัก และพฤติกรรมการซื้อส่วนใหญ่มักเป็นการซื้อเป็นครั้งคราวหรือในช่วงเทศกาล

3) ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ข้าวหลามกุ่มกาวปีคือจุดเด่นสำคัญของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กลิ่นหอมจากการเผาในกระบอกไม้ไผ่ ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของสินค้า ถัดมาคือภาพลักษณ์ของความเป็นผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นและของฝาก รวมถึงความสดใหม่ของสินค้า ในขณะที่ด้านรสชาติและความน่าเชื่อถือของผู้ผลิตยังมีระดับความพึงพอใจที่ต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย

ในด้านความพึงพอใจโดยรวม ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับราคา คุณภาพของสินค้า และความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับบุตชาติ สุนทรสมัย (2564) ที่ชี้ให้เห็นว่าการควบคุมคุณภาพของข้าวหลามในตลาดยังมีข้อจำกัด เนื่องจากมีทั้งผู้ผลิตและผู้จำหน่ายหลายราย อย่างไรก็ตาม ยังพบประเด็นที่ควรพัฒนา ได้แก่ ความสะดวกในการเลือกซื้อ และความสะอาดหรือความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสะท้อนถึงความคาดหวังของผู้บริโภคต่อมาตรฐานสินค้าในระดับที่สูงขึ้น สอดคล้องกับโสภภาพร กล้าสกุล และคณะ (2565) ที่พบว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีรูปแบบทันสมัย เช่น บรรจุภัณฑ์สุญญากาศ และการยืดอายุสินค้า สามารถเพิ่มการยอมรับของตลาดและสร้างมูลค่าเพิ่มได้

4) คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ราคาขาย และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ผู้บริโภคปรารถนา

ผลการศึกษาความต้องการของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคมีความต้องการให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหลายด้าน โดยเฉพาะขนาดของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการพกพา บรรจุภัณฑ์ที่สะอาดและปลอดภัย การเพิ่มอายุการเก็บรักษา และการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัยเหมาะสมสำหรับเป็นของฝาก นอกจากนี้ ยังมีความต้องการให้มีความหลากหลายของรสชาติและมีฉลากแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนถึงพฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่ที่มีความสำคัญกับทั้งคุณภาพ ความปลอดภัย และภาพลักษณ์ของสินค้า

ในด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ผู้บริโภคให้ความสำคัญในระดับสูงต่อกลิ่นหอมของกะทิและไม้ไผ่ ความนุ่มของเนื้อข้าวหลาม ระดับความหวานที่เหมาะสม และรสชาติที่กลมกล่อม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจซื้อซ้ำ

สำหรับด้านราคาพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่าราคาที่เหมาะสมของข้าวหลามกุ่มกาวปีอยู่ในช่วง 100-150 บาทต่อชุด ซึ่งเป็นระดับราคาที่สอดคล้องกับคุณภาพสินค้าและกำลังซื้อของผู้บริโภค สอดคล้องกับบุตชาติ สุนทรสมัย (2564) ที่ระบุว่าความพึงพอใจด้านราคาและการรับรู้คุณค่ามีความสัมพันธ์กับความตั้งใจซื้อซ้ำของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการกำหนดราคาที่เหมาะสมควบคู่กับการสร้างคุณค่าให้สินค้าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความยั่งยืนของธุรกิจ



สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ข้าวหลามกุ่มกวาปีเป็นตัวอย่างของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างทุนทางทรัพยากร ทุนทางวัฒนธรรม และทักษะของแรงงานครัวเรือน โดยมีการต่อยอดจากระบบการผลิตข้าวในภาคเกษตรไปสู่การแปรรูปที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ในระดับที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม โครงสร้างการผลิตและการตลาดยังคงพึ่งพาปัจจัยภายนอกบางประการ เช่น ฤดูกาลท่องเที่ยว ราคาวัตถุดิบ และทำเลที่ตั้ง ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านความมั่นคงของรายได้และความยั่งยืนในระยะยาว ในด้านการพัฒนา พบว่าผู้ประกอบการมีการปรับตัวต่อบริบทตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเริ่มนำช่องทางออนไลน์มาใช้ควบคู่กับการจำหน่ายหน้าร้าน และมีแนวโน้มพัฒนาไปสู่รูปแบบการผลิตเชิงพาณิชย์มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การพัฒนาในปัจจุบันยังขาดการจัดการเชิงระบบ ทั้งในด้านมาตรฐานสินค้า การสร้างแบรนด์ และการเชื่อมโยงเครือข่ายผู้ผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขัน

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ (1) ควรส่งเสริมการพัฒนามาตรฐานการผลิตและความปลอดภัยอาหาร เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค (2) สนับสนุนการออกแบบบรรจุภัณฑ์และการสร้างอัตลักษณ์สินค้าให้สะท้อนความเป็นท้องถิ่น (3) ส่งเสริมการใช้ช่องทางการตลาดดิจิทัลและการพัฒนาทักษะด้านการตลาดของผู้ประกอบการ (4) สนับสนุนการรวมกลุ่มหรือสร้างเครือข่ายผู้ผลิตเพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองและลดต้นทุน และ (5) เชื่อมโยงผลิตภัณฑ์ข้าวหลามกับกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและอาหาร เพื่อขยายโอกาสทางการตลาดและสร้างความยั่งยืนให้กับชุมชน สำหรับการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน รายได้ และพฤติกรรมผู้บริโภคอย่างละเอียด รวมถึงการศึกษาห่วงโซ่มูลค่าในเชิงลึก เพื่อหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อจำกัดในระบบการผลิตและการตลาด

เอกสารอ้างอิง

- ชลธิชา นิสัยสัตย์. (2567). ขึ้นเขาเผาข้าวหลาม: พลวัตและบทบาทของบุญข้าวหลามในบริบทสังคมไทยร่วมสมัย. วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 12(2), 178-203.
- ธัญสุตา จินาย และ สุกัลยา เชิญขวัญ. (2567). แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ “ข้าวหลาม” ของผู้ประกอบการชุมชน ตำบลหนองไผ่ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดขอนแก่น. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 12(3), 303-314.
- ดารณี ทองคำ, สำอาง สืบสมาน และ วศิณา จันทศิริ. (2564). การจัดการธุรกิจข้าวหลามกับความพึงพอใจในการเลือกซื้อข้าวหลามของนักท่องเที่ยวตลาดหนองมน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, 10(2), 36-43.
- นรินทร์ เจริญพันธ์ และ สุธิ วัชเต็ย. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหลามเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เกษตรท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, (12)1, 48-58.
- ภัชลดา สุวรรณนวล และ พระครูจิตรธรรมรัตน์. (2567). การยกระดับคุณภาพสินค้าและบริการชุมชนข้าวหลามบ้านน้ำรอบ ตำบลน้ำรอบ อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม, 8(5), 323-335.
- ลัญจกร นิลกาญจน์. (2568). หลามข้าว : ภูมิปัญญา ศรัทธาชีวะ อาหารคนเมืองคอน. วารสารวิชาการสังคมมนุษย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 15(1), 62-83.



- วุฒิชติ สุนทรสมัย. (2564). การทำนวยความตั้งใจกลับมาซื้อซ้ำด้วยการรับรู้คุณค่าและความพึงพอใจด้านส่วนประสมการตลาดของสินค้าของฝากข้าวหลามจากตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี. วารสารสมาคมนักวิจัย, 26(2), 71-86.
- สุกัลย์ เจ๊ะระวัง, จิตติมา ดำรงวัฒนะ, เดโช แชน้ำแก้ว, อุดมศักดิ์ เดโชชัย และพระครูพัฒนาปัญญาทร. (2566). หลามข้าววนากัน: องค์ความรู้การผลิตข้าวหลามในชุมชน กรณีศึกษา ชุมชนบ้านนาگان หมู่ที่ 1 ตำบลนาเรียง อำเภอรพมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารสังคมพัฒนศาสตร์, 6(2), 13-23.
- โสภพร กล่ำสกุล, คงขวัญ ศรีสอาด และ จริยา รัชตโสทธิ์. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหลามยางหย่องที่สอดคล้องกับการยอมรับของตลาด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ . วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 10(2), 142-158.
- สำนักเกษตรอำเภอกุมภวาปี. (2565). แผนพัฒนาเกษตรอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี. อุดรธานี: กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ.
- อัจฉรีย์ มาลีหวล, ฉัตรกมล อินทยุย และอรรณณ มินุณดี. (2553). การศึกษาและพัฒนากการแปรรูปเกษตรอินทรีย์ ของกลุ่มแม่บ้าน บ้านท่าศิลา อำเภท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ : ศึกษากรณีการทำข้าวหลาม. วารสารสักทอง, 16(1), 21-29.
- Chanthao Rrattana. (2020). Khao Lam: From Cultural Food to Community Development. International Journal of Social Science and Economic Research, 5(10), 2758-2766. DOI: 10.46609/IJSSER.2020.v05i10.001 URL: <https://doi.org/10.46609/IJSSER.2020.v05i10.001>
- Ellis, F. (2000). Rural livelihoods and diversity in developing countries. Oxford University Press.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). Marketing management (13th ed.). Pearson Education.
- Timothy, D. J. (2005). Shopping tourism, retailing, and leisure. Channel View Publications.
- Trienekens, J. H. (2011). Agricultural value chains in developing countries: A framework for analysis. International Food and Agribusiness Management Review, 14(2), 51-83. DOI:10.1111/j.1477-9552.2000.tb01229.x
- UNESCO. (2013). Creative economy report 2013: Widening local development pathways. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of Retailing, 91(2), 174-181.



สาหร่ายไก่อู่สุขภาพ : การยกระดับพืชน้ำท้องถิ่นด้วยนวัตกรรม ในรูปแบบอาหารเจลแผ่น

Cladophora glomerata kützinger for Health: Upgrading Local Aquatic Plants with Innovation in Gel Sheet Food Form

เจษฎา คำผอง^{1*}

Jetsada Kumphong¹

¹คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

* Corresponding author: jetsada.ku@rmuti.ac.th.

Received: date; July 2025 Accepted: date; May 2026 Published: date; June 2026

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง โดยเฉพาะทรัพยากรพืชน้ำจืดซึ่งมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ หนึ่งในนั้นคือ "สาหร่ายไก่อู่" (*Cladophora glomerata kützinger*) พืชน้ำจืดท้องถิ่นที่พบได้ในแหล่งน้ำสะอาดหลายพื้นที่ของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงจังหวัดขอนแก่น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เจลและหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลจากสาหร่ายไก่อู่ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้บริโภคในเมืองขอนแก่น (ขั้นการทดสอบที่ 1 จำนวน 10 คน และขั้นการทดสอบที่ 2 จำนวน 60 คน) จำแนกการทดสอบออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ การประเมินระดับความพึงพอใจ (5 ระดับ) และระดับความชอบ (9 ระดับ) โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไก่อู่ รสเลมอน ได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับสูง ขณะที่สูตรดั้งเดิมจากมีคะแนนความพึงพอใจต่ำกว่าในด้านรสชาติ จากผลการทดสอบค่าที่พบว่าไม่มีปัจจัยด้านใด ๆ ของผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำหนักระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นมีระดับคะแนนไม่แตกต่างกัน จากผลการทดสอบค่าที่พบว่าปัจจัยด้านความใสและความนุ่มของผลิตภัณฑ์สูตรเสริมโปรตีนระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นมีระดับคะแนนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ข้อเสนอแนะหลักจากผู้บริโภคคือความต้องการปรับเนื้อเจลให้มีความหนืดมากขึ้น ปรับรสชาติให้มีความเปรี้ยวหวาน และเพิ่มกลิ่นผลไม้ รวมถึงปรับปรุงแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น การวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสาหร่ายไก่อู่ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีมูลค่าเพิ่ม สอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคของผู้บริโภครุ่นใหม่ และสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของชุมชนในพื้นที่ โดยเฉพาะในบริบทของยุทธศาสตร์เศรษฐกิจชีวภาพและการพัฒนานวัตกรรมอาหารแห่งอนาคตของประเทศไทย

คำสำคัญ: ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, แบบสอบถาม, ผู้บริโภค, รสเลมอน



Abstract

Thailand is recognized for its high level of biodiversity, especially its freshwater plant resources, which hold significant potential for development into health-related products. One such example is *Cladophora glomerata kützing* a local freshwater alga commonly found in clean water sources throughout many areas of the northern and northeastern regions, including Khon Kaen Province. This research aims to examine consumer decision-making regarding the purchase of gel sheet products made from *Cladophora* and to identify strategies for further product development. Questionnaires were used to collect data from consumers in Khon Kaen City (with 10 participants in the first testing stage and 60 participants in the second stage). The study was divided into two phases: an assessment of satisfaction levels (using a five-point scale) and a preference evaluation (using a nine-point scale). Data were analyzed using descriptive statistics and t-tests to compare groups. The results revealed that the lemon-flavored *Cladophora* gel sheets received a high satisfaction rating, while the original flavor scored lower in terms of taste. T-test results indicated no significant differences in satisfaction scores between the berry and grape flavors of the weight-control formula. However, for the protein-enriched formula, the clarity and softness factors between the berry and grape flavors differed significantly at the statistical level ($p < 0.05$). Key consumer suggestions included adjusting the gel texture to increase its viscosity, enhancing the sweet-sour taste profile, adding more fruit flavors, and improving packaging design to better suit consumer needs. This study demonstrates the strong potential of *Cladophora* as a value-added health product that aligns with the consumption trends of modern consumers and supports the local grassroots economy. It is particularly relevant within the context of Thailand's Bioeconomy strategy and the advancement of future food innovations.

Keywords: Northeast, Questionnaire, Consumers, Lemon flavour

บทนำ

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านทรัพยากรพืชน้ำจืดที่มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการบริโภคอาหาร หนึ่งในพืชน้ำจืดที่มีคุณค่าทางโภชนาการแต่ยังไม่เป็นที่รู้จักกันในวงกว้างคือ "สาหร่ายโก" หรือที่เรียกว่า "โก" ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cladophora glomerata kützing* เป็นสาหร่ายสีเขียวชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำจืดที่ใสสะอาดและมีแสงแดดส่องถึง เช่น ลำธาร แม่น้ำ และคลองต่างๆ โดยมักเกาะอาศัยอยู่ตามก้อนหินด้วยโครงสร้างคล้ายรากที่เรียกว่า "ไรซอยด์" (Rhizoid) ซึ่งช่วยให้สาหร่ายไม่ถูกกระแสน้ำพัดพาไป (พิชาศิษฐ์ แสงเมฆ และรฐานิษฐ์ สุขชนาภิรัตน์, 2563; รัตนกรณ จันทร์ทิพย์, 2562)

ในประเทศไทย สาหร่ายโกพบได้ทั่วไปในหลายพื้นที่ (ภาพที่ 1) เช่น แม่น้ำน่าน จังหวัดน่าน แม่น้ำโขง จังหวัดเชียงราย รวมถึงแหล่งน้ำในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็กจำนวนมากที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

ของสาหร่ายชนิดนี้ โดยเฉพาะในฤดูหนาวและฤดูแล้งที่น้ำมีความใสสูง สาหร่ายไก่อจึงเป็นทรัพยากรท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในเชิงอาหารและเศรษฐกิจ (รัตนารักษ์ จันทร์ทิพย์, 2562)



Figure 1 Example of *Cladophora glomerata kützinger*.

จากการศึกษาพบว่าสาหร่ายไก่อมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารโปรตีน เส้นใยอาหาร วิตามิน และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารฟีนอลิก (Phenolic compounds) ซึ่งมีบทบาทในการป้องกันโรคและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Ścieszka, S., & Klewicka, E., 2019); Termwong, N et. al., 2024) อีกทั้งยังมีปริมาณแร่ธาตุสำคัญ เช่น แคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียม ซึ่งเหมาะกับกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ที่ต้องการอาหารเสริมจากพืชธรรมชาติ และผู้บริโภคสายสุขภาพ (plant-based diet) (Wang, J. et. al., 2019)

ด้วยแนวโน้มความต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่เพิ่มขึ้นในตลาดทั้งในและต่างประเทศ การแปรรูปวัตถุดิบธรรมชาติในท้องถิ่นให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง (value-added product) จึงเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก การนำสาหร่ายไก่อมาพัฒนาเป็น “เจลแผ่นจากสาหร่ายไก่อ” ถือเป็นนวัตกรรมทางอาหารที่ตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภครุ่นใหม่ที่เน้นสุขภาพ ความสะดวก และความแปลกใหม่ของสินค้า (รัตนารักษ์ จันทร์ทิพย์, 2562) ทั้งนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปดังกล่าวยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับพืชท้องถิ่นและส่งเสริมอาชีพให้แก่ชุมชน โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญและมีศักยภาพในการจัดการวัตถุดิบระดับชุมชน

การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไก่อ ซึ่งเป็นการแปรรูปวัตถุดิบธรรมชาติให้เกิดคุณค่า ทั้งในเชิงสุขภาพและเศรษฐกิจชุมชน อีกทั้งยังตอบโจทย์ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในด้านการส่งเสริมเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) และนวัตกรรมอาหารแห่งอนาคต (Future Food) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของนโยบายภาครัฐในปัจจุบัน (รัตนารักษ์ จันทร์ทิพย์, 2562)

ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จึงมีความสำคัญในการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน ผ่านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไก่อของชุมชนในจังหวัดขอนแก่น (โดยนำสาหร่ายไก่อจากแหล่งน้ำ อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ) ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มจากสิ่งที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ต่อยอดสู่ผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ตอบโจทย์ทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เจลจากสาหร่ายไก่อ
2. หาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลจากสาหร่ายไก่อ

วิธีการดำเนินการ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้บริโภคในเมืองขอนแก่นและกลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ คือผู้บริโภคที่สนใจแนวทางอาหารใหม่หรือผู้ที่รักในสุขภาพและสามารถทานสาหร่ายไก่อได้ ในเมืองขอนแก่น จำนวน 70 คน

2. ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการทดสอบคุณสมบัติ

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีวัตถุดิบ ได้แก่ สาหร่ายไก่อ (ผง), เจลาติน, กลูโคสไซรัป, น้ำตาลทราย, น้ำมะนาว, คาร์ราจีแนน, กลิ่นสังเคราะห์, น้ำเปล่า ซึ่งกลิ่นสังเคราะห์ที่ได้แก่ Lemon, lemon tea และ apple kiwi

Table 1 shows the quantities of raw materials used in product development.

Raw material	Volume (grams)	% Percentage
<i>Cladophora glomerata kützing</i> (powder)	219.80	21.98
Gelatin	164.85	16.49
Glucose syrup	219.80	21.98
Granulated sugar	274.75	27.48
Lemon juice	54.95	5.50
Carrageenan	10.99	1.10
Synthetic scent	54.95	5.50
Plain water	1000	-
Total	1000	100

ผลทดสอบองค์ประกอบของสารอาหารต่าง ๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด พลังงานทั้งหมด ความชื้น ไขมัน โปรตีนและเถ้า นอกจากนั้นยังมีการทดสอบวิตามิน ได้แก่ วิตามินบี1 และ วิตามินบี2 ดังตารางที่ 2 และ 3

**Table 2** Nutrient composition test results.

Exam list	Test results	Unit
Total carbohydrates	1.58	grams/100 grams
Total energy	39.8	Kilocalories/100 grams
Moisture	93.1	grams/100 grams
Fat	2.72	grams/100 grams
Protein	2.24	grams/100 grams

Note: Tested on *Cladophora glomerata kützing*.

Table 3 Results of vitamin composition tests.

Exam list	Unit	Per 100 grams	Per serving (2 grams)		% Thai RDI	
			Calculation results	Displaying values	Calculation results	Displaying values
Vitamin B1	milligram	2.57	0.05	-	3.33	2
Vitamin B2	milligram	0.70	0.01	-	0.59	0

Note: Tested with *Cladophora glomerata kützing* (powder).

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถาม (Questionnaires) โดยใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากกลุ่ม ตัวอย่าง ซึ่งสร้างขึ้นโดยการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีลักษณะกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกันในการทดสอบรสชาติอาหาร โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ชั้น ตามเนื้อหาในแบบสอบถามได้แก่

การทดสอบขั้นที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคของผู้บริโภค (ดังแสดงใน Figure 2 และ 3) ประกอบด้วย เพศ อายุและ ระดับความพึงพอใจของสินค้า (ประกอบไปด้วย รสชาติ ลักษณะเนื้อเจล (Lemon) ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ ขนาดของบรรจุภัณฑ์ต่อซอง) โดยทดสอบกับรสดั้งเดิมและอื่น ๆ (Lemon/lemon tea/apple kiwi) และมีคำถามปลายเปิด ข้อเสนอแนะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไค โดยระดับความพึงพอใจมี 5 ระดับ (1= น้อยที่สุด , 5=มากที่สุด) (ธินิดา บัณฑวรรณ และ เจษฎา คำผอง, 2564)



Figure 2 Conventional processed *Cladophora glomerata kützing* gel sheet.



Figure 3 Example of *Cladophora glomerata kützing* gel in a sachet.

การทดสอบขั้นที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบสอบถามความชอบของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคของผู้บริโภค ประกอบด้วย ระดับความชอบ (ประกอบไปด้วย ความใส ความนุ่ม กลิ่น รสชาติและลักษณะโดยรวม) โดยทดสอบกับสูตรลดน้ำหนักและเสริมโปรตีน โดยจำแนกในแต่ละสูตรใช้กลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นเป็นส่วนผสมและมีคำถามปลายเปิด ข้อเสนอแนะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไค โดยระดับความชอบมี 9 ระดับ (1= ไม่ชอบมากที่สุด , 9= ชอบมากที่สุด) ดังแสดงใน Figure 4

3. การแปรรูปผลคะแนนและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบขั้นที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีเกณฑ์สำหรับแปรรูปผลคะแนนเฉลี่ยความเห็นชอบของผู้ตอบแบบสอบถามกำหนดไว้ดังนี้ (การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจำนวน 10 คน)

4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเห็นด้วยมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อย

0 - 1.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

การทดสอบขั้นที่ 2 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีเกณฑ์สำหรับแปรรูปผลคะแนนเฉลี่ยความเห็นชอบของผู้ตอบแบบสอบถามกำหนดไว้ดังนี้ (การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจำนวน 60 คน (Doungin, N et. al., 2024))

8.11 - 9.00 หมายถึง มีความชอบมากที่สุด

6.31 - 8.10 หมายถึง มีความชอบมาก

4.51 - 6.30 หมายถึง มีความชอบปานกลาง

2.71 - 4.50 หมายถึง มีความชอบน้อย

0 - 2.70 หมายถึง มีความชอบน้อยที่สุด



Figure 4 Example of seaweed gel in a sachet of the second stage test.



4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนี้มีการวิเคราะห์การทดสอบค่าทีเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มข้อมูล 2 กลุ่ม โดยใช้ค่าระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ 90 และ 95 (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2560).

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจความพึงพอใจรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคของชุมชนเจดिया อ.เมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่างวันที่ 24-25 มิถุนายน พ.ศ. 2567 โดยได้เก็บสำรวจตัวอย่างทั้งหมด 10 ตัวอย่าง มีอายุระหว่าง 24-61 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยของอายุเท่ากับ 45.2 ปี ($SD=11.9$) เพศชายร้อยละ 50 เพศหญิงร้อยละ 50 มีความพึงพอใจรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคมีรายละเอียดดังนี้

ผลิตภัณฑ์เจลแผ่น รสดั้งเดิม (Lemon) 1.รสชาติได้คะแนนโดยเฉลี่ย 3.1 คะแนน ($SD=1.1$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับปานกลาง 2.ลักษณะเนื้อเจล ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 3.6 คะแนน ($SD=1.1$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก 3.ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 3.7 คะแนน ($SD=1.3$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก 4.ขนาดของบรรจุภัณฑ์ต่อซอง ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 4.1 คะแนน ($SD=0.6$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก

ผลิตภัณฑ์เจลแผ่น รสอื่น (Lemon/lemon tea/apple kiwi) 1.รสชาติได้คะแนนโดยเฉลี่ย 3.9 คะแนน ($SD=1.0$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก 2.ลักษณะเนื้อเจล ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 4.1 คะแนน ($SD=1.2$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก 3.ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 3.8 คะแนน ($SD=1.2$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก 4.ขนาดของบรรจุภัณฑ์ต่อซอง ได้คะแนนโดยเฉลี่ย 4.2 คะแนน ($SD=0.8$) แปลว่าเห็นด้วยในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างชอบรส Lemon Flavour มากที่สุด (ร้อยละ 70) และมีข้อเสนอแนะต่อผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคดังนี้ ได้แก่ อยากให้สามารถรับประทานได้ง่ายขึ้น ลักษณะบรรจุภัณฑ์ควรเป็นซองใส เนื้อเจลควรหนึกกว่านี้ลักษณะคล้ายเนื้อซูกัส อยากให้เป็นรสชาติเพิ่มเปรี้ยว หวาน และมีกลิ่นผลไม้

ผลการวิเคราะห์ระดับความเห็นของผู้บริโภคต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำหนัก จำนวน 60 คน โดยจำแนกเปรียบเทียบของสินค้ากลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่น ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็น ได้แก่ ความใส กลิ่น ผลิตภัณฑ์ ความนุ่ม รสชาติและความชอบโดยรวม โดยแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากตารางที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เกี่ยวกับระดับความเห็นของผู้บริโภคจากข้อมูลกลิ่นเบอร์รี่ โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความชอบปานกลางซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ($SD= 2.44$) โดยเมื่อพิจารณาด้านรสชาติ พบว่าด้านรสชาติอยู่ในระดับความชอบน้อยซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ($SD= 2.20$) รองลงมาได้แก่ด้านความนุ่มอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ($SD= 2.30$), ด้านความใสอยู่ในระดับความชอบน้อยซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ($SD= 2.20$) และด้านกลิ่นอยู่ในระดับความชอบน้อยซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ($SD= 2.18$) ตามลำดับคะแนน

นอกจากนี้ข้อมูลกลิ่นองุ่น โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.03 ($SD= 1.94$) โดยเมื่อพิจารณาด้านรสชาติ พบว่าด้านรสชาติอยู่ในระดับความชอบปานกลางซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ($SD= 1.77$) รองลงมาได้แก่ ด้านความนุ่มอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ($SD= 1.68$), ด้านกลิ่นอยู่ในระดับเห็นระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ($SD= 1.68$) และด้านความใสอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ($SD= 1.78$) ตามลำดับคะแนน



และจากผลการทดสอบค่าที่พบว่าไม่มีปัจจัยด้านใด ๆ ของผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำหนักระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นมีระดับคะแนนไม่แตกต่างกัน

Table 4 shows the mean and standard deviation of consumers' opinions on the factors of weight loss formula products (N=60).

list	Berry formula		Grapes formula		t-test
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1. Clarity	4.15	2.20	4.13	1.78	0.09
2. Smell	4.10	2.18	4.30	1.68	-0.85
3. Softness	4.45	2.30	4.78	1.68	-1.33
4. Taste	4.60	2.19	4.82	1.77	-0.83
5. All	4.72	2.44	5.03	1.94	-1.16

หมายเหตุ: ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$

จาก Table 5 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความเห็นของผู้บริโภคต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์สูตรเสริมโปรตีนจำนวน 60 คน โดยจำแนกเปรียบเทียบของสินค้ากลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่น ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็น ได้แก่ ความใส กลิ่น ผลิตภัณฑ์ ความนุ่ม รสชาติและความชอบโดยรวม โดยแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และตารางที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เกี่ยวกับระดับความเห็นของผู้บริโภค จากข้อมูลกลิ่นเบอร์รี่ โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความชอบปานกลางซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 (SD= 1.83) โดยเมื่อพิจารณาด้านรสชาติ พบว่าด้านรสชาติอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.03 (SD= 1.94) รองลงมาได้แก่ ด้านความนุ่มอยู่ในระดับความชอบปานกลางซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 (SD= 2.08), ด้านความใสอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (SD= 2.08) และด้านกลิ่นอยู่ในระดับความชอบน้อยซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (SD= 1.75) ตามลำดับคะแนน

นอกจากนี้ข้อมูลกลิ่นองุ่น โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความชอบปานกลางซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 (SD= 1.95) โดยเมื่อพิจารณาด้านรสชาติ พบว่าด้านรสชาติอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (SD= 1.98) รองลงมาได้แก่ ด้านความนุ่มอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 (SD= 1.85), ด้านกลิ่นอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 (SD= 1.93) และด้านความใสอยู่ในระดับความชอบน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 (SD= 1.61) ตามลำดับคะแนน

และจากผลการทดสอบค่าที่พบว่าปัจจัยด้านความใสและความนุ่มของผลิตภัณฑ์สูตรเสริมโปรตีนระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นมีระดับคะแนนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ



Table 5 shows the mean and standard deviation of consumers' opinions on the factors of protein supplement product (N=60).

list	Berry formula		Grapes formula		t-test
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
1. Clarity	4.17	2.08	3.62	1.61	2.17**
2. Smell	4.17	1.75	4.23	1.93	-0.34
3. Softness	4.75	2.08	4.27	1.85	1.86*
4. Taste	5.03	1.94	4.80	1.98	1.06
5. All	4.83	1.83	4.55	1.95	1.13

หมายเหตุ: ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$

จากการศึกษาเรื่องการศึกษาการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เจลจากสาหร่ายไก่อในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์ได้แก่เพื่อศึกษาการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เจลจากสาหร่ายไก่อและหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เจลจากสาหร่ายไก่อในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้บริโภคมีระดับความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไก่อในระดับที่ต่างกันขึ้นอยู่กับ โดยเฉพาะรส Lemon ซึ่งได้รับความนิยมสูงสุด (ร้อยละ 70) และได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติสูง การที่รสชาติเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Moskowitz et al. (2012) ซึ่งชี้ว่า "รสชาติ" เป็นปัจจัยหลักในการตัดสินใจเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ อาทิ โครงการการพัฒนาอาชีพให้นักเรียนของโรงเรียนบ้านห้วยยางมีการส่งเสริมการทำชาทองอุไรที่มีการนำรสชาติที่มีส่วนผสมของ Lemon และน้ำผึ้งมาเป็นรสชาติหลักของสินค้า (ปณิดา แก้วกัลยาและคณะ, 2567)

นอกจากนี้คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ความนุ่มและความหนืดของเนื้อเจล ก็มีบทบาทสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภค โดยเฉพาะลักษณะคล้ายเนื้อชูกัสที่ถูกเสนอแนะในกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นแนวโน้มที่สอดคล้องกับผลการศึกษาโดย Tuorila & Cardello (2002) ที่กล่าวว่าความรู้สึกทางสัมผัสเป็นหนึ่งในตัวแปรที่มีผลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในอาหารไทยมีการประยุกต์นำแกงส้มมาทำเป็นเจลซึ่งยังคงรสชาติที่ดีจากการทดสอบในงานวิจัย (Doungin, N et al., 2024)

ด้านบรรจุภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อขนาดบรรจุภัณฑ์อยู่ในระดับสูงและต้องการให้บรรจุภัณฑ์เป็นของใส เพื่อให้มองเห็นเนื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Silayoi & Speece (2004) ที่เสนอว่าบรรจุภัณฑ์ที่สามารถแสดงลักษณะภายในผลิตภัณฑ์ได้จะเพิ่มความเชื่อมั่นของผู้บริโภค ในกรณีผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำหนักและเสริมโปรตีน กลิ่นและรสชาติยังคงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความชอบโดยรวม แม้ว่าจะมีความแตกต่างไม่มากในระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่น โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมอยู่ในช่วงระดับ "ปานกลาง" ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการวิจัยของ Mongkhon et. al. (2020) ที่ชี้ให้เห็นว่า ความหลากหลายของกลิ่นในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมีอิทธิพลต่อความชอบในระดับปานกลางถึงสูง จะเห็นได้ว่าการขายสินค้าต่าง ๆ จะให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก (Buntornwon , T. & Phakdeeying, R., 2022; Buntornwon , T., 2022)

อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบ t-test พบว่าปัจจัยด้าน "ความใส" และ "ความนุ่ม" ของผลิตภัณฑ์เสริมโปรตีนในกลิ่นเบอร์รี่และองุ่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Ares & Deliza



(2010) ที่ระบุว่าแม้เพียงความแตกต่างทางผิวสัมผัสเล็กน้อยก็สามารถเปลี่ยนแปลงการรับรู้ของผู้บริโภคได้ การศึกษาในครั้งนี้ยังต่อยอดไปถึงบทบาทของประสาทสัมผัสร่วม (multisensory perception) ตามที่ Spence (2015) ได้เสนอไว้ว่า กลิ่น รส สัมผัส และการมองเห็นจะสามารถเชื่อมโยงในการสร้างประสบการณ์ให้กับผู้บริโภค ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคควรพัฒนาในด้านรสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และบรรจุภัณฑ์อย่างสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภค และอิงหลักการทางวิทยาศาสตร์อาหาร (food sensory science) เพื่อเพิ่มมูลค่าและความสามารถในการแข่งขัน (รัตนารักษ์ จันทิทธิย์, 2562; Wang, J. et. al., 2019; Lawless & Heymann, 2010) นอกจากนี้เรื่องของพัฒนาสินค้าแล้วในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การใช้รถจักรยานยนต์เป็นวิธีการเดินทางและทำงานที่นิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงมาก และมีความสะดวกในการเดินทางซึ่งเหมาะสมกับรายได้โดยเฉลี่ยของประชากรในภูมิภาคนี้ (WHO, 2023) และอาชีพไรเดอร์ที่ให้บริการจัดส่งอาหารด้วยรถจักรยานยนต์เป็นที่นิยมอย่างมาก (สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน, 2565) และลูกค้ามักสั่งอาหารช่วงเวลาที่เราเตอร์ทำงาน ฉะนั้นผลงานวิจัยนี้สามารถต่อยอด เป็นอาหารสำหรับอาชีพที่มักทำงานในเวลาเร่งด่วน เพื่อป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากสาเหตุที่รับประทานอาหารไม่ตรงเวลา

ต่อมาประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้กำหนดทักษะแห่งอนาคต โดยเน้นกลุ่มด้านสิ่งแวดล้อม สังคม ธรรมาภิบาล (Environmental, Social, and Governance: ESG) และความยั่งยืน (ESG & Sustainability) และ “สาขาอาหารแห่งอนาคต (Future Food)” เพื่อพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพและความยั่งยืนของประเทศ ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าวสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมอาหารที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งผลิตภัณฑ์เจลอาหารแผ่นจากสาหร่ายไค ถือเป็นตัวอย่างของอาหารอนาคต (Future Food) ที่สอดคล้องกับนโยบายดังกล่าว เนื่องจากสาหร่ายไคเป็นทรัพยากรชีวภาพท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีความยั่งยืน ทั้งในมิติสิ่งแวดล้อม (ลดการใช้ทรัพยากรสัตว์) และเศรษฐกิจชุมชน (เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์พื้นถิ่น) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และ ESG ที่ภาครัฐให้ความสำคัญ

งานวิจัยของยุวดี พิรพรพิศาล ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสาหร่ายไคในด้านโภชนาการและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น การพัฒนาอาหารจากสาหร่ายไคที่บ้านที่มีโปรตีนและสารอาหารสำคัญสูง และสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมได้ (ยุวดี พิรพรพิศาล, 2548; ยุวดี พิรพรพิศาล, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการสร้างนวัตกรรมด้านอาหาร (Food Innovator) ตามประกาศ อว. ดังนั้น การพัฒนาเจลอาหารแผ่นจากสาหร่ายไคจึงเป็นการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์อาหารเข้ากับนโยบายความยั่งยืน และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Bio-Circular-Green Economy: BCG) ของประเทศไทยในอนาคต

สรุป

การสำรวจความพึงพอใจต่อรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์เจลแผ่นจากสาหร่ายไคของชุมชนเจดिया อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า เนื้อเจล บรรจุภัณฑ์และ ขนาดบรรจุภัณฑ์พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ระหว่างปานกลางถึงมาก โดยกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 70 ชอบรส Lemon และผลจากการวิเคราะห์ความคิดเห็นผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำหนัก โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับระดับความชอบปานกลาง ผลการทดสอบทางสถิติไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นในทุกปัจจัยที่ทำการศึกษาและการวิเคราะห์ความคิดเห็นผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สูตรเสริมโปรตีน โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ผลการ



ทดสอบทางสถิติพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลิ่นเบอร์รี่และกลิ่นองุ่นในปัจจุบันด้านความใสและความนุ่มที่ประเมิน

ข้อเสนอแนะต่อผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ควรปรับให้รับประทานง่ายขึ้น ใช้ช่องใส่บรรจุ เพิ่มความหนืดของเนื้อเจลให้คล้ายซูกัส และปรับรสให้เปรี้ยวหวานขึ้น เพิ่มกลิ่นผลไม้รวมถึงเพิ่มสีส้ม

ข้อเสนอแนะ

1. พัฒนารสชาติและกลิ่นให้หลากหลายและน่าดึงดูด เนื่องจากผลการศึกษา พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบรส Lemon และมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มความเปรี้ยว หวาน และกลิ่นผลไม้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้น ควรพัฒนาและทดสอบรสชาติใหม่ๆ เช่น ส้ม เบอร์รี่ ลิ้นจี่ หรือรสชาติผสมที่มีความเปรี้ยวหวาน พร้อมทั้งปรับลดกลิ่นสาบในบางสูตรเพื่อเพิ่มการยอมรับในกลุ่มผู้บริโภคที่ไม่คุ้นชินกับผลิตภัณฑ์จากสาหร่าย
2. ปรับปรุงเนื้อสัมผัสของเจลให้เหมาะกับการบริโภค ซึ่งผู้บริโภคบางส่วนให้ข้อเสนอแนะว่าเนื้อเจลควรมีความหนืดมากขึ้น ลักษณะคล้ายเนื้อซูกัส เพื่อเพิ่มความสุขในการเคี้ยวและช่วยยืดเวลาในการบริโภค ดังนั้นควรปรับสูตรให้เนื้อเจลมีความหนืดหรือความยืดหยุ่นที่เหมาะสม โดยอาจใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีอาหาร เช่น การปรับสัดส่วนของไฮโดรคอลลอยด์ (Hydrocolloids) อย่างเจลาตินหรือเพกติน
3. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ใช้งานสะดวกและดึงดูดสายตามากยิ่งขึ้น ผู้บริโภคเสนอให้ปรับบรรจุภัณฑ์ให้เป็น “ซองใส” เพื่อให้มองเห็นเนื้อผลิตภัณฑ์ภายใน และแสดงลักษณะของรสชาติหรือสีได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ควรให้ความสำคัญกับขนาดที่พกพาสะดวก เปิดง่าย และมีภาพลักษณ์ทันสมัย โดยอาจออกแบบให้มีกราฟิกที่แสดงถึงคุณค่าทางโภชนาการ หรือประโยชน์ต่อสุขภาพ เพื่อสร้างจุดขายและความน่าเชื่อถือของสินค้าในตลาดกลุ่มสุขภาพและอาหาร
4. ควรมีการศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดขยายไปยัง 7P ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์, ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านกายภาพและการนำเสนอ และด้านกระบวนการ
5. ควรศึกษากลุ่มผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในจังหวัดอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบข้อมูลแนวโน้มการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของกลุ่มผู้บริโภคที่อาศัยในจังหวัดอื่น หรือภาพรวมของประเทศ และสามารถนำผลที่ได้มาปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการตลาดได้อย่างครอบคลุมทั่วประเทศ
6. ควรเพิ่มจำนวนผู้ทดสอบให้มากขึ้น เพื่อให้การทดลองเป็นที่น่าเชื่อถือ
7. ควรมีการทดลองเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาสารผลิตภัณฑ์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ที่สนับสนุนทุนนวัตกรรม องค์ความรู้ต่าง ๆ รวมถึงการขึ้นรูปต้นแบบอาหารเจลแผ่นจากสาหร่ายโก นอกจากนี้ขอขอบคุณคุณประชุมพร ณรงค์ศักดิ์ ประธานกลุ่มชุมชนเจติยา ที่ให้การสนับสนุนความร่วมมือในงานวิจัย



เอกสารอ้างอิง

- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนสามัญ บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี
- ธินิดา บัณฑิตวรรณ และเจษฎา คำผอง. (2564). การศึกษาความคุ้มค่าในการจัดการน้ำท่วมจากมูลค่าความเสียหายและผลกระทบของภัยน้ำท่วม: กรณีศึกษานนบ้านกอก ชุมชนบ้านกอก จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 11(2), 226-240.
- ปณิดา แก้วกัลยา สุพัตรา โคตรทิพย์ และเริงวิญญ์ นิลโคตร (2567). การส่งเสริมเสริมทักษะชีวิตและอาชีพตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง : ประสบการณ์โรงเรียนบ้านห้วยยาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาระยอง เขต 2. วารสารปราชญ์ประชาคม, 2(1), 28-43.
- พิชาศิษฐ์ แสงเมฆ และฐานิษฐ์ สุชนาภิรัตน์. (2563). โครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง หลังเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ พ.ศ. 2560: กรณีศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร. วารสารวิทยาศาสตร์ บุรพา, 25(3), 1035-1051.
- ยุวดี พิรพรพิศาล. (2548). โครงการศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา. กรุงเทพฯ
- ยุวดี พิรพรพิศาล. (2548). สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย. เชียงใหม่ : โชตนาพรินท์.
- รัตนภรณ์ จันทรทิพย์. (2562). การเพิ่มมูลค่าสาหร่ายน้ำจืดเป็นอาหารสุขภาพชนิดเจล. (ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสหวิทยาการเกษตร, มหาวิทยาลัย แม่โจ้).
- สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน. (2565). การศึกษาสถานการณ์ ปัจจัยและผลกระทบด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ขับรถจักรยานยนต์ส่งอาหาร. กรุงเทพฯ:สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. <https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:32136>
- Ares, G., & Deliza, R. (2010). Studying the influence of package shape and colour on consumer expectations of milk desserts using word association and conjoint analysis. Food quality and preference, 21(8), 930-937.
- Buntornwon , T. ., & Phakdeeying, R. . (2022). A Study of environmental conservation factors of water bottles' consumers in Khon Kaen Province. Journal of Modern Learning Development, 7(7), 131–142. retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/256879>
- Buntornwon, T. . (2022). A Study of the Relationship between Marketing Mix and Purchasing Decisions of Bottled Water in Khon Kaen Province. Journal of Roi Kaensarn Academi, 7(5), 399–415. retrieved from <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/256619>
- Doungin, N., Buajan, C., Yamae, K., Chaiyarat, W., Salee, M., Pannarat, N., & Oupathumpanont, O. (2024). Selection of optimum formulas for development of shrimp sour curry flavor konjac jelly products by evaluating sensory quality. Journal of Home Economics Technology and Innovation, 3(1), 803. <https://doi.org/10.60101/jhet.2024.803>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer Science & Business Media.



- Mongkhon, K., Kunna, N & Ruansung, R. (2022). Effect of Quantity of Mali Nil Surin Jasmine Germinated Brown Rice Flour with Kasalong Flower Powder on Qualities of Fettuccine. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 6(1), 75–83. retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj/article/view/252561>
- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. (2012). *Sensory and consumer research in food product design and development*. John Wiley & Sons.
- Ścieszka, S., & Klewicka, E. (2019). Algae in food: A general review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(21), 3538-3547.
- Silayoi, P., & Speece, M. (2004). Packaging and purchase decisions: An exploratory study on the impact of involvement level and time pressure. *British food journal*, 106(8), 607-628.
- Spence, C. (2015). Multisensory flavor perception. *Cell*, 161(1), 24-35.
- Termwong, N., Suwannaraks, R., & Tirawatnapong, S. (2024). Determination of Antioxidant Activity, Flavonoid Compounds and Phenolic Compounds in Herbs. *Advanced Science Journal*, 24(1), 202-216.
- Tuorila, H., & Cardello, A. V. (2002). Consumer responses to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. *Food Quality and Preference*, 13(7-8), 561-569.
- Wang, J., Zhang, M., & Fang, Z. (2019). Recent development in efficient processing technology for edible algae: A review. *Trends in food science & technology*, 88, 251-259.
- World Health Organization. (2023). *Global status report on road safety (2023)*. World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517>



**ประเด็นและแนวทางการพัฒนาการผลิตกล้วยน้ำว้าของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน
อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม : การศึกษาเบื้องต้น**
**Development Aspect and Guideline for Ducasse Banana Production,
Nong-No Community Enterprise, Kosum Phisai District,
Maha Sarakham Province : An Initial Study**

โกสินธุ์ สุวรรณภักดี¹ อนันต์ วงเจริญ² ธนภัสกรณ์ สุกิจประภานนท์²
สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา² และ ยศ บริสุทธี^{2*}

Kosin Suwannapakdee¹ Anan Wongcharoen² Tanabhatsakorn Sukitprapanon²

Supat Isarangkool Na Ayutthay² and Yos Borisutdhi^{2*}

*Corresponding author: yosboris@kku.ac.th

Received: date; March 2026 Accepted: date; May 2026 Published: date; June 2026

บทคัดย่อ

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของชุมชนเกษตรกรรมในประเทศไทย โดยเฉพาะในระดับวิสาหกิจชุมชนที่นำผลผลิตมาแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม อย่างไรก็ตามการผลิตกล้วยน้ำว้าในหลายพื้นที่ยังประสบปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของวัตถุดิบในการแปรรูปและรายได้ของเกษตรกร กรณีของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน ตำบลวังยาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่าการผลิตกล้วยน้ำว้าในพื้นที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด อันเนื่องมาจากปัญหาโรคกล้วยและข้อจำกัดด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้น การศึกษาประเด็นและแนวทางการพัฒนาการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่ของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงธุรกิจของวิสาหกิจชุมชน วินิจฉัยปัญหาโรคกล้วยน้ำว้าและประเมินสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินและน้ำที่ใช้ในการผลิตกล้วย การศึกษาใช้กระบวนการวิจัยเชิงพื้นที่ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ประกอบด้วยการลงพื้นที่สำรวจ การวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของวิสาหกิจชุมชนด้วยการวิเคราะห์ SWOT การวินิจฉัยโรคกล้วยทั้งภาคสนามและห้องปฏิบัติการ และการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาวิเคราะห์สมบัติดินและระดับธาตุอาหารพืช พบว่า (1) วิสาหกิจชุมชนมีศักยภาพด้านการแปรรูปกล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยตากซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ประสบปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอ เนื่องจากการระบาดของโรคตายพรายของกล้วยซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* ร่วมกับปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินที่อยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

¹ วิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม 44140 Nong-No Community Enterprise, Kosum Phisai District, Maha Sarakham 44140 Thailand

² คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002 Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Mueang, Khon Kaen 40002 Thailand

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



โพแทสเซียม และแคลเซียม ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในระดับเหมาะสมต่อการปลูกกล้วย แต่มีปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช (2) จากการบูรณาการผลการศึกษา สามารถกำหนดแนวทางการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้ 2 แนวทาง ได้แก่ (ก) การจัดทำแปลงต้นแบบทั้งในรูปแบบการปลูกเป็นแปลงและการปลูกตามคันนา โดยใช้หน่อพันธุ์ปลอดโรค ควบคู่กับการจัดการโรคตายพรายและการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างเหมาะสม และ (ข) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยน้ำว้าให้แก่สมาชิกวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อให้สามารถผลิตกล้วยน้ำว้าได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอสำหรับการแปรรูปอันจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร, โรคกล้วย, การปลูกกล้วย

Abstract

Ducasse banana (*Musa* ABB group) is an important economic crop for agricultural communities in Thailand, particularly for community enterprises that add value through processing. However, banana production in many areas faces limitations in yield quantity and quality, affecting the continuity of raw materials and farmers' income. In the Nong-No Community Enterprise, Wang Yao Subdistrict, Kosum Phisai District, Maha Sarakham Province, banana production has been insufficient to meet market demand due to banana diseases and low soil fertility. Therefore, identifying key constraints and developing appropriate production guidelines for Ducasse banana cultivation in this area is essential. This study was conducted as an initial investigation to analyze the business feasibility of the community enterprise, diagnose banana diseases, and evaluate the physical and chemical properties of soil and water used in banana production. A field-based research approach was applied from November 2020 to February 2021, including field surveys, SWOT analysis of the community enterprise, disease diagnosis through field and laboratory analyses, and soil sampling for assessment of soil properties and plant nutrient status. The results showed that (1) the community enterprise has strong potential for processing Ducasse bananas into dried banana products with high market demand; however, raw material supply remains inadequate due to the outbreak of Panama disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* combined with low soil fertility. Key constraints include low organic matter and insufficient essential macronutrients, particularly nitrogen, phosphorus, potassium, and calcium. The soils are predominantly sandy, with suitable pH levels for banana cultivation, but nutrient availability is insufficient to meet crop requirements. (2) Based on integrated findings, two appropriate production guidelines were identified: (a) establishment of model plots using both block planting and planting along rice field bunds with disease-free planting materials, together with effective Panama disease management and soil fertility improvement; and (b) transfer of banana production technologies

to community enterprise members and local farmers to ensure a continuous and sufficient supply of bananas for processing, thereby enhancing community economic sustainability.

Key words: Agricultural extension and development, banana disease, banana farming

บทนำ

กล้วยน้ำว้า เป็นกล้วยที่พัฒนาจากการผสมระหว่างกล้วยป่าและกล้วยตานี ซึ่งทั้งกล้วยป่าและกล้วยตานีต่างก็มีคุณลักษณะเด่นที่ถ่ายทอดสู่กล้วยน้ำว้า ทำให้กล้วยน้ำว้าปลูกได้ง่ายที่ถ่ายทอดจากกล้วยป่า และมีรสชาติดีที่ถ่ายทอดจากกล้วยตานี ทำให้กล้วยน้ำว้ามีการปลูกกันแพร่หลายในประเทศไทยสำหรับการบริโภคทั้งผลดิบต้ม ผลสุก ตลอดจนแปรรูปเป็นกล้วยฉาบ กล้วยตาก และขนมอื่น ๆ ทำให้กล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้เศรษฐกิจของชุมชนไทย

ตำบลวังยาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม เป็นวิสาหกิจชุมชนที่ดำเนินการด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาดข้าว เป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ด้วยบริบทพื้นที่และชุมชนที่เกษตรกร/สมาชิกในชุมชนมีพื้นที่หัวไร่ปลายนา/ปลายสวน เกษตรกร/คนในชุมชนมักปลูกพืชหลายชนิด โดยกล้วย เป็นพืชหนึ่งที่เกษตรกรในพื้นที่และชุมชนนิยมปลูกตามหัวไร่ปลายนา/ปลายสวน และมีเกษตรกรส่วนหนึ่งมีพื้นที่ปลูกกล้วยโดยเฉพาะ ซึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรและคนในชุมชนนิยมปลูกคือ กล้วยน้ำว้าค่อม (พันธุ์ค่อม) ซึ่งเป็นกล้วยน้ำว้าที่สามารถทานได้ทั้งลูก และสามารถนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตากได้ดี

จากที่กล่าวมาข้างต้น วิสาหกิจชุมชนจึงได้ทำการนำกล้วยที่ปลูกโดยเกษตรกรและคนในชุมชนมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก และกล้วยตากเสียบดอก โดยขายในชื่อการค้าว่า Banana Mos จำหน่ายทั้งส่งและปลีก และทั้งตลาด online และ onsite โดยในช่วงแรกที่ทำการนำกล้วยน้ำว้าที่มีในชุมชนมีความเพียงพอ และมีแนวโน้มการนำมาใช้ในการแปรรูปมากขึ้น วิสาหกิจชุมชนจึงได้ส่งเสริมให้สมาชิกและคนในชุมชนปลูกเพิ่มขึ้น โดยปลูกในรูปแบบสวนกล้วย และส่วนหนึ่งยังคงปลูกตามหัวไร่ปลายนาหรือปลายสวนเช่นเดิมแต่ให้ความใส่ใจพิถีพิถันในการปลูกมากขึ้น



Figure 1 Banana products of the community enterprise

การส่งเสริมการปลูกกล้วยของวิสาหกิจชุมชนดังกล่าว ดำเนินการในลักษณะเกษตรพันธสัญญาใจ (mind contract farming) โดย วิสาหกิจชุมชนจะเป็นผู้รับซื้อผลผลิตทั้งหมดจากเกษตรกรและคนในชุมชน อย่างไรก็ตาม กล้วยที่เกษตรกรและสมาชิกในชุมชนได้เกิดปัญหขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งปัญหาดังกล่าวคือ กล้วยที่ปลุกงาม ติดผลดี แต่ผลกล้วย/ลูกกล้วยไม่สมบูรณ์ ลูกเล็ก-แคระ ทำให้ไม่เพียงพอกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก

จากการสำรวจพื้นที่และประเมินเบื้องต้น พบว่า สาเหตุดังกล่าวส่วนหนึ่งอาจมาจากการเกิดโรคของกล้วย และความไม่เหมาะสมของดินและน้ำที่เกษตรกร/ชุมชนใช้ในการปลูกกล้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายในการค้นหาคำตอบเพื่อบรรเทาปัญหาให้กับวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรในพื้นที่ โดยมีโจทย์ในการค้นหาคำตอบเบื้องต้น คือที่เป็นเป้าหมายแรกของการค้นหา คือ **ประเด็นและแนวทางการผลิตกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่/ชุมชน ของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน เป็นอย่างไร** ซึ่งการค้นหาคำตอบข้างต้นมีเป้าหมายการดำเนินการ 3 ประการ ได้แก่ (1) ได้แนวทางการส่งเสริมการผลิตกล้วยน้ำว้าแก่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่และชุมชนฯ อย่างน้อย 1 แนวทาง (2) ได้แนวทางการแก้ปัญหาโรคกล้วยน้ำว้าที่เกิดขึ้นในพื้นที่/ชุมชน อย่างน้อย 1 แนวทาง และ (3) ได้แนวทางการลดปัญหาและหรือพัฒนาความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมกับการปลูกกล้วยในพื้นที่ อย่างน้อย 1 แนวทาง ซึ่งวิสาหกิจชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปวางแผนเพื่อส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยในพื้นที่ ให้สามารถมีกล้วยที่เพียงพอต่อการนำมาเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการแปรรูปเป็นสินค้าของวิสาหกิจชุมชนในนาม Banana Mos ที่ได้อย่างต่อเนื่องและเอื้อให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรในชุมชนที่เข้าร่วมเกษตรพันธสัญญาในการปลูกกล้วยกับวิสาหกิจชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปลูกกล้วย ซึ่งเป็นการสร้างความเข้มแข็งในเชิงเศรษฐกิจชุมชน

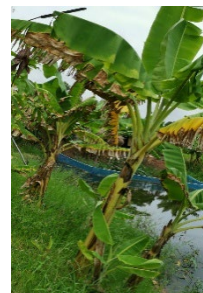
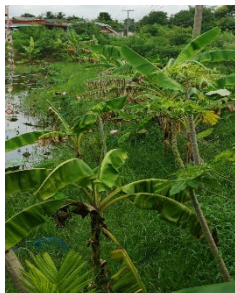




Figure 2 Banana production context of the community enterprise

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ ดำเนินการในพื้นที่ตำบลวังยาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งเป็นพื้นที่การเกษตรของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโน โดยการศึกษานี้ดำเนินการในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564

2. ขั้นตอนการดำเนินการ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น โดยมีกิจกรรมในการดำเนินงาน 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1. ศึกษาความเป็นไปได้เชิงธุรกิจของวิสาหกิจชุมชนฯ ในการส่งเสริมการผลิตกล้วยในพื้นที่: จากการลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจพื้นที่ในเบื้องต้น พบว่า วิสาหกิจชุมชนนอกจากผลิตข้าวอินทรีย์แล้ว ยังมีการปลูกกล้วยเพื่อนำกล้วยมาแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่ม อย่างไรก็ตาม กล้วยที่ผลิตได้ในชุมชนยังไม่เพียงพอสำหรับการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างยิ่งในการศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการผลิตกล้วยให้กับสมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

กิจกรรมที่ 2. วินิจฉัยโรคกล้วย และพฤติกรรมการระบาดของโรคกล้วยในพื้นที่: จากการลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจพื้นที่ในเบื้องต้น พบว่า สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เกษตรกร/สมาชิกวิสาหกิจชุมชนและคนในพื้นที่ไม่สามารถปลูก



กล้วยได้/หรือกล้วยที่ปลูกให้ผลผลิตที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจากการสังเกตพบประเด็นที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การเกิดโรคของต้นกล้วย แต่โรคที่เกิดขึ้นคือโรคอะไร/เชื้ออะไรบ้าง และสาเหตุของการเกิดคืออะไร จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องค้นหาคำตอบจากห้องปฏิบัติการและศึกษาวิทยาการระบาดของโรคกล้วยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ โดยการศึกษาทั้งงานภาคสนามและวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อที่จะได้นำเสนอแนวทางและต้นแบบ/นวัตกรรมการแก้ปัญหาโรคกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่/ชุมชน ในกิจกรรมที่ 4 ต่อไป

กิจกรรมที่ 3 วิเคราะห์ปัญหาและคุณสมบัติของดินและน้ำที่ใช้ในการปลูกกล้วยในพื้นที่ : จากการลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจพื้นที่ในเบื้องต้น นอกจากพบประเด็นปัญหาด้านโรคกล้วยแล้ว ยังพบว่า ดินเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กล้วยที่ปลูกในพื้นที่ / ชุมชนให้ผลผลิตไม่สมบูรณ์ โดยจะเห็นได้จากอาการของใบกล้วย ที่แสดงอาการการเหี่ยว หรือขาดธาตุอาหารพืช ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการศึกษาทั้งในภาคสนามและวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาคุณสมบัติของดินและน้ำที่ใช้ในการปลูกกล้วยในพื้นที่ / ชุมชนว่าเป็นอย่างไร เพื่อที่จะได้นำเสนอแนวทางและต้นแบบ / นวัตกรรมการแก้ปัญหาโรคกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่ / ชุมชน ในกิจกรรมที่ 4 ต่อไป

กิจกรรมที่ 4 สร้างข้อสรุปและเสนอต้นแบบ/นวัตกรรมการผลิตกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่ : โจทย์ต้นทางหรือโจทย์เบื้องต้นของการวิจัยครั้งนี้คือ ต้นแบบ / นวัตกรรมการผลิตกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่ / ชุมชนเป็นอย่างไร ซึ่งกิจกรรมที่ 4 นี้ จะดำเนินการไปพร้อม ๆ กับกิจกรรมที่ 1-3 เพื่อสร้างข้อสรุปเบื้องต้นในช่วงที่ดำเนินการวิจัย และนำผลการวิจัยกิจกรรมที่ 1-3 ที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว มาสร้างข้อสรุปสุดท้ายอีกครั้งโดยร่วมกับและสถานประกอบการ / วิทยาลัยชุมชนในการสร้างข้อสรุปดังกล่าว เพื่อสร้างข้อสรุปคำตอบว่า ต้นแบบ / นวัตกรรมการผลิตกล้วยที่เหมาะสมกับพื้นที่ / ชุมชน เป็นอย่างไร โดยผ่านกระบวนการวิจัยด้วยเทคนิค RRR และ Knowledge construction and creation

ผลการศึกษา

1. ความเป็นไปได้เชิงธุรกิจของวิสาหกิจชุมชนฯ ในการส่งเสริมการผลิตกล้วยน้ำว้าในพื้นที่: การศึกษาเบื้องต้น

ได้ทำการศึกษาดูงานการลงพื้นที่จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อเข้าใจศักยภาพและข้อจำกัดของวิสาหกิจชุมชน และครั้งที่ 2 และ 3 ลงพื้นที่เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการผลิตกล้วยแก่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า

1.1 ศักยภาพและข้อจำกัดของวิสาหกิจชุมชน

การศึกษาศักยภาพและข้อจำกัดของวิสาหกิจชุมชนในที่นี้ ศึกษาเฉพาะด้านการผลิตและการแปรรูปกล้วย ด้วยการวิเคราะห์ SWOT Analysis ผลการวิเคราะห์โดยวิสาหกิจชุมชน พบว่า

1) จุดแข็ง (Strength: ศักยภาพภายใน)

ก. มีสมาชิกและเกษตรกรในชุมชนปลูกกล้วยในพื้นที่: ถึงแม้จะเน้นการปลูกข้าวอินทรีย์ แต่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่บางคน ปลูกกล้วยตามหัวไร่ปลายนาหรือตามคันนา โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นกล้วยน้ำว้า (โดยเฉพาะพันธุ์ค่อม) ซึ่งเหมาะกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก

ข. มีประสบการณ์ในการแปรรูปกล้วยเป็นกล้วยตาก และสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตกล้วยตากได้อีก 3 เท่า : จากการประเมินความต้องการของผู้บริโภคกล้วยตาก BananaMos ของวิสาหกิจชุมชน พบว่า หากเพิ่มศักยภาพการผลิตอีก 3 เท่า (โดยสร้างโรงตากกล้วยเพิ่มเติม ซึ่งอยู่ในวิสัยที่สามารถลงทุน-หรือประสานงานกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้หากมีผลผลิตกล้วยเป็นวัตถุดิบเพียงพอ) ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากกล้วยตาก



BananaMos มีรสชาติและมีคุณสมบัติเฉพาะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และหากพิจารณาบนพื้นฐานของเพิ่มศักยภาพการแปรรูป เป็น 3 เท่าดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่า วิสาหกิจชุมชนมีความต้องการกล้วยเป็นวัตถุดิบกว่า 36,000 หวีต่อปี (ประมาณ 540,000 ลูกต่อปี) หรือต้องปลูกเพื่อให้ผลผลิตมากกว่า 3,600 ต้นต่อปี และต้องใช้พื้นที่สำหรับการผลิตมากกว่า 200 ไร่ต่อปี (ประมาณ 200-250 ต้นต่อไร่)

ค. ปลูกกล้วยเป็นแนวกันชนของนาข้าวอินทรีย์: วิสาหกิจชุมชนนี้เป็นวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตข้าวอินทรีย์โดยได้รับการรับรองมาตรฐานข้าวอินทรีย์ Organic Thailand แล้ว จำนวน 13 ราย และมีสมาชิกอีก 24 ราย กำลังอยู่ในระยะการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นพื้นที่นาข้าวอินทรีย์ ซึ่งการปลูกกล้วยเป็นแนวกันชนของนาข้าวอินทรีย์ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมที่เป็นพืชคู่ขนานในนาข้าวอินทรีย์

2) จุดอ่อน (Weakness: ข้อจำกัดภายใน)

ก. กล้วยที่นำมาแปรรูปเป็นกล้วยตากไม่เพียงพอกับการนำมาแปรรูป: กล้วยที่นำมาใช้ในการแปรรูปไม่เพียงพอ ทำให้ต้องซื้อกล้วยสุกมาจากต่างถิ่น เนื่องจากกล้วยที่ปลูกในชุมชนไม่เพียงพอ โดยสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่เพียงพอ คือ มีการปลูกน้อย และกล้วยที่ปลูกตายโดยไม่ทราบสาเหตุ ในขณะที่วิสาหกิจมีความต้องการกล้วยที่นำมาแปรรูปมากกว่า 1,000 หวีต่อเดือน (เฉลี่ยหวีละ 14-16 ลูก หรือประมาณ 15,000 ลูกต่อเดือน) หากพิจารณาเป็นรายปี พบว่า มีความต้องการมากกว่า 12,000 หวีต่อปี (ผลิตจากกล้วย 1,200 ต้น) (ประมาณ 180,000 ลูกต่อปี) ซึ่งกล้วยในชุมชน/พื้นที่ไม่เพียงพอ ต้องนำกล้วยจากพื้นที่ (ต่างจังหวัด) มาทำการแปรรูปเป็นกล้วยตาก

ข. ในพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วยทั้งหมดประมาณ 10 ไร่เท่านั้น : ปัจจุบันต้องนำมาจากนอกพื้นที่กว่า ร้อยละ 80 มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกล้วยตาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กล้วยที่ปลูกในพื้นที่เพียงร้อยละ 20 เท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่และชุมชน มีการปลูกกล้วยและจำหน่ายให้กับวิสาหกิจชุมชนประมาณ 2,400 ต้นเท่านั้น (1 เครือต่อต้น) (รวมพื้นที่ผลิตประมาณ 10 ไร่ (ประมาณ 200-250 ต้นต่อไร่))

ค. กล้วยที่ปลูกในพื้นที่ตามในช่วงที่ให้ผลผลิตกล้วยดิบอ่อน: จากการสำรวจในพื้นที่พบว่า กล้วยที่ปลูกในพื้นที่ส่วนใหญ่มักจะตายในช่วงที่ให้ผลผลิตกล้วยดิบอ่อน กล่าวคือ เมื่อกล้วยออกปลีและให้ผลผลิตเป็นกล้วยดิบ จากนั้นกล้วยจะเกิดการตาย ซึ่งเป็นปัญหาย่างยิ่งที่เกษตรกรประสบจนทำให้เกษตรกรหลายรายหยุดทำการปลูกกล้วย โดยหันไปปลูกพืชอื่นหรือปล่อยเป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์แทนการปลูกกล้วย

3) โอกาส (Opportunity: ศักยภาพภายนอก)

กล้วยตาก Banamos เป็นที่ต้องการของตลาด: การแปรรูปกล้วยน้ำว้า แปรรูปเป็นกล้วยตาก โดยจำหน่ายทั้งแบบเป็นกิโลกรัม และเป็นกล้วยตากเสียบดอก ชื่อ Banamos จำหน่ายทั้งขายส่งและขายปลีก และทั้งตลาด online และ offline

4) อุปสรรคที่คุกคาม (Threat : ข้อจำกัดภายนอก)

กล้วยที่นำมาจากภายนอกชุมชนเพื่อเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นกล้วยตากมีราคาแพง: เมื่อพิจารณามูลค่าทางเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน พบว่า หากสามารถทำการผลิตกล้วยน้ำว้าได้ 12,000 หวีต่อปี จะสามารถสร้างมูลค่าการตลาดและเศรษฐกิจชุมชนได้มากกว่า 50-55 บาทต่อหวี (ประกาศกระทรวงพาณิชย์ วันที่ 28 สิงหาคม 2563 <https://www.moc.go.th/index.php/rice-iframe-12.html>) และหากมานำมาสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการตาก จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่า คิดเป็นมูลค่าการตลาดกว่า 1.8 ล้านบาทต่อปี และหากวิสาหกิจชุมชนสามารถทำการผลิตเพิ่มขึ้นเป็นอีก 3 เท่า ซึ่งอยู่ในวิสัยที่สามารถดำเนินการได้ พบว่า จะสามารถมีมูลค่าการตลาดมากกว่า 5.4 ล้านบาทต่อปี



1.2 การประเมินความเป็นไปได้ร่วมกับวิสาหกิจชุมชนในการส่งเสริมการผลิตกล้วยแก่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่

จากการ SWOT Analysis ข้างต้น ได้นำผลดังกล่าวมาประเมินความเป็นไปได้ร่วมกับวิสาหกิจชุมชนในการส่งเสริมการผลิตกล้วยแก่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ ดังนี้

1) **ทำการผลิตแปลงต้นแบบ:** ทำการผลิตนำร่อง ในปี 1 เพื่อเป็นพื้นที่ตัวอย่างให้กับสมาชิกในพื้นที่ ทั้งนี้ เนื่องจากที่ผ่านมาเกษตรกรถอดใจด้านการผลิตกล้วยเนื่องจากประสบปัญหากล้วยตายในช่วงที่กล้วยกำลังให้ผลผลิต(ช่วงที่ให้ผลผลิตกล้วยดิบอ่อน) และทำการขยายผลในปีถัดไป ทั้งนี้ เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่ที่มีความมั่นใจยิ่งขึ้นในการผลิตมากยิ่งขึ้น

2) **ทดลองผลิต 2 รูปแบบ คือ ปลุกเป็นแปลง และปลุกตามคันนาเพื่อเป็นแนวกันชนในนาข้าวอินทรีย์:** การทำการผลิตแปลงต้นแบบ ตามข้อ 1 ทำการทดลองผลิต 2 รูปแบบ คือ ปลุกเป็นแปลง จำนวน 4 ไร่ (200 ต้นต่อไร่ รวม 800 ต้น) และ ปลุกตามคันนาเพื่อเป็นแนวกันชนในนาข้าวอินทรีย์ จำนวน (ระยะห่าง 2 เมตร รวม 500 ต้น) ทั้งนี้ เพื่อเป็นทางเลือกในการนำผลการทดลองให้กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรในพื้นที่ในการเลือกรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมกับตนเอง

3) **ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยสู่ชุมชน:** นอกจากการทำการผลิตแปลงต้นแบบทั้ง 2 รูปแบบแล้วนั้น ดังนั้น เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและชุมชนสามารถผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปเป็นกล้วยตาก ซึ่งแต่ละปีใช้กล้วยกว่า 12,000 เครือ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรรายอื่นควบคู่กันไปด้วย

4) **กล้วยที่นำมาปลุกในแปลงต้นแบบเป็นกล้วยปลอดโรค มีนวัตกรรมการทำฟาร์มที่เหมาะสม และเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก:** ด้วยที่ผ่านมาพบว่า ประสบปัญหากล้วยตายในช่วงที่กล้วยกำลังให้ผลผลิต (ช่วงที่ให้ผลผลิตกล้วยดิบอ่อน) นั้น กล้วยที่นำมาปลุกในแปลงต้นแบบต้องเป็นกล้วยปลอดโรค มีการจัดการที่เหมาะสม โดยพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาปลูก ควรเป็นพันธุ์ มะลิอ่อน (พื้นเมือง) ค่อม และพระเทพ ตามลำดับ เนื่องจากเป็นพันธุ์มีรสหวานมาก ตากแล้วสีสวย และไส้ไม่แข็ง ส่วนพันธุ์ปากช่องไม่เหมาะสมกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตากเนื่องจากมีความหวานเกินไปทำให้แปรรูปเป็นกล้วยตากสีไม่สวย และพันธุ์นวนจันทร์ เป็นพันธุ์ที่มีไส้แดงและแข็ง ทำเป็นกล้วยตากไม่อร่อยเนื่องจากไส้แข็งเกินไป

2. การวินิจฉัยโรคและการระบาดของโรคกล้วยน้ำว้าในพื้นที่: การศึกษาเบื้องต้น

ได้ทำการรวบรวมตัวอย่างจากต้นกล้วยที่ปลูกในพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเป็นการลงพื้นที่เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและเก็บตัวอย่าง และลงพื้นที่ครั้งที่ 2 เพื่อเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม แล้วนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยถึงเชื้อที่ทำให้เกิดโรคในต้นกล้วย โดยจากการสังเกตอาการของโรคกล้วยที่พบในพื้นที่ที่มีสมมติฐานว่า อาการที่พบเป็นโรคตายพราย แต่สาเหตุเกิดจากเชื้อไดโนนั้นเป็นสิ่งที่ท้าทายในการวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ พบว่า

2.1 อาการโรค

ต้นกล้วยที่เป็นโรคแสดงอาการใบเหลือง โดยมักเริ่มจากใบที่อยู่ด้านล่างก่อน พัฒนาการของโรคทำให้ต้นกล้วยเหี่ยวแห้งและตายในที่สุด เชื้อสาเหตุของโรคเข้าทำลายพืชผ่านทางรากและเคลื่อนที่ไปยังลำต้นเทียม ต่อมาเชื้อทำลายท่อลำเลียงทำให้เกิดอาการเนื่อเยื่อตายเป็นสีน้ำตาลอมแดง (Figure 3)



(A) Yellowing symptoms on leaves



(B) Vascular tissue damage symptoms

Figure 3 Symptoms of Panama disease in banana.

2.2 เชื้อสาเหตุโรค

จากการแยกเชื้อพบเชื้อสาเหตุโรค *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* โดยลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA หลังจากบ่มที่อุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน พบว่าโคโลนีที่ยังอ่อนนุ่มมีสีขาว เส้นใยฟู ละเอียด จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพู โคโลนีด้านใต้ผิวอาหารมีสีเหลือง เชื้อสร้าง microconidia รูปไข่ เรียวยาว สั้นป้อม จนถึงรูปทรงกระบอก ไส ไม่มีสี มี 1-2 เซลล์ (Figure 4) และจากการทดสอบความสามารถในการก่อโรคพบว่า เชื้อที่แยกได้ทำให้ต้นกล้วยเหี่ยวแห้งตาย (Figure 5)



(A) Colony of *F. oxysporum* isolate Fu1

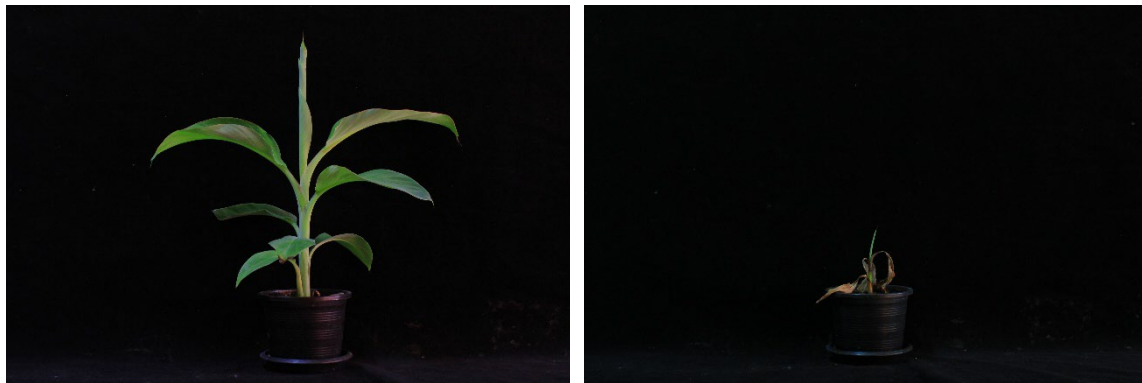


(B) Colony reverse side



(C) Conidial morphology under a microscope (400x)

Figure 4 Morphological characteristics of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* isolate Fu1 on PDA after incubation at room temperature for 7 days.



(A) Non-inoculated banana plant

(B) Inoculated banana plant

Figure 5 Pathogenicity test of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* isolate Fu1.

2.3 การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* จัดเป็นเชื้อที่แพร่ระบาดทางดิน (soilborne) โดยการแพร่ระบาดได้แก่ เชื้อไหลไปกับการให้น้ำพืชแบบไหลตามร่องหรือฝนตก อุปกรณ์การเกษตรที่เกี่ยวข้องกับดิน นอกจากนี้เชื้อยังสามารถติดไปกับหน่อพันธุ์ของกล้วยโดยที่กล้วยไม่แสดงอาการของโรค เชื้อสามารถอยู่รอดในดินได้นานหลายปีในรูปของ chlamydospore ถึงแม้ไม่มีพืชอาศัย

3. การวิเคราะห์ปัญหาและคุณสมบัติของดินและน้ำที่ใช้ในการผลิตกล้วยน้ำว้าในพื้นที่: การศึกษาเบื้องต้น

การเก็บตัวอย่างดิน: ได้ทำการลงพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเป็นการลงพื้นที่เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและเก็บตัวอย่างเบื้องต้น และลงพื้นที่ครั้งที่ 2 เพื่อเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มทั่วแปลงจากพื้นที่ปลูกกล้วย ของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยบ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ 3 ระดับความลึก ได้แก่ 0-25, 25-50, และ 50-80 เซนติเมตร จากนั้นตากตัวอย่างดินในที่ร่มและบดตัวอย่างผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อเตรียมวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการสำหรับศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินต่อไป

การวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน: ได้ทำการวิเคราะห์ดังนี้ (1) การวิเคราะห์การกระจายตัวของดิน (particle size distribution) ด้วยวิธีปิเปต (pipette method) (Gee and Bauder, 1986) วิเคราะห์พีเอชดิน (soil pH (H₂O)) และ ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) (EC) โดยการสกัดดินด้วยน้ำปราศจากไอออน (deionized water) (DI water) ในอัตรา 1:1 และ 1:5 ตามลำดับ (Rayment and Lyons, 2011) วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินถูกวิเคราะห์โดยใช้วิธี Dry Combustion ด้วยเครื่อง CN analyzer (Elementar, Vario Macro) วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ด้วยวิธีการสกัดด้วยสารละลาย Bray II จากนั้นสารสกัดที่ได้นำมาวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายด้วยเครื่อง Spectrophotometry ที่ความยาวคลื่น 880 nm (Rayment and Lyons, 2011) และ (2) การวิเคราะห์ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity) (CEC) และ วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ โพแทสเซียม (K) โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลาย ammonium acetate, pH 7 (Rayment and Lyons, 2011) สำหรับธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) และ สังกะสี (Zn) จะถูกวิเคราะห์โดยการสกัดด้วยสารละลาย Diethylenetriamine Penta Acetic Acid (DTPA) (Rayment and Lyons, 2011) ปริมาณธาตุ Ca, Mg,



K, Fe, Mn, Cu, และ Zn ในสารสกัดจะถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrometry จากนั้นนำค่าวิเคราะห์ดินที่ได้มาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและประเมินระดับธาตุอาหารสำหรับการปลูกกล้วย (ธนภัทร์สรณ์, 2562) ผลจากการศึกษา พบว่า

3.1 สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน

สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยบ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม (Table 1) โดยดินที่ใช้ปลูกกล้วยของเกษตรกรในบ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม มีเนื้อดินเป็นทราย (sand) ในช่วงบนของหน้าตัดดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร และเป็นดินทรายร่วน (loamy sand) ที่ระดับความลึก 50-80 เซนติเมตร ค่าพีเอชดิน (บางครั้งเรียกว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน) อยู่ในช่วง 6.2-6.6 ซึ่งถือว่าเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง และเหมาะสมต่อการปลูกพืช (ค่าพีเอชที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชอยู่ในช่วง 5.5-6.5) ดังนั้นดินบริเวณนี้ไม่จำเป็นต้องใส่ปูนเพื่อปรับค่าพีเอช นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ศึกษานี้มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) อยู่ในระดับ 0.013 dS/m ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไม่พบปัญหาดินเค็ม

จากการสำรวจดินเบื้องต้น พบว่า ปัญหาหลักที่พบในพื้นที่ศึกษา คือ ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (1.9-4.7 g/kg) ไนโตรเจนทั้งหมด (0.1-0.2 g/kg) แคลเซียม (67-85 mg/kg) แมกนีเซียม (71-97 mg/kg) และโพแทสเซียม (56-60 mg/kg) ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (11-21 mg/kg) สังกะสี (1.0 mg/kg) และทองแดง (0.28 mg/kg) ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินบน (0-25 เซนติเมตร) อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าดินในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยบ้านหนองโน มีปริมาณเหล็ก (70-132 mg/kg) และแมงกานีส (2.5-13 mg/kg) ที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง

อย่างไรก็ตามจากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่าดินบนและดินล่างมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

Table 1 Mean values of soil physical and chemical properties and soil fertility levels in banana-growing areas of Ban Nong No, Kosum Phisai District, Maha Sarakham Province

Depth	Sand	Silt	Clay	Texture	pH (H ₂ O)	EC	CEC	OM	Total N	Avail. P
	(-----%-----)					dS/m	cmol/kg	(-----g/kg-----)		mg/kg
0-25	88	8	4	S	6.2	0.013	2.4	4.7	0.24	14
25-50	89	7	4	S	6.6	0.013	1.7	2.0	0.11	11
50-80	87	9	4	LS	6.6	0.015	2.0	1.9	0.11	21
Depth	Exc.Ca	Exc.Mg	Exc.K	DTPA-Fe	DTPA-Mn	DTPA-Zn	DTPA-Cu	SFA		
	(-----mg/kg-----)									
0-25	85	84	59	132	2.7	1.0	0.28	Low		
25-50	67	71	56	74	2.5	0.32	0.17	Low		
50-80	75	97	60	70	13	0.26	0.18	Low		

Remark: S = sand; LS = loamy sand; EC = electrical conductivity; CEC = cation exchange capacity; OM = organic matter; Total N = total nitrogen, Avail.P = available phosphorus; Exc. = exchangeable; DTPA = DTPA-extractable; SFA = soil fertility assessment



3.2 ระดับธาตุอาหารสำหรับการปลูกกล้วย

การศึกษานี้ได้ศึกษาระดับปริมาณธาตุอาหารในดินสำหรับการปลูกกล้วยในเขตร้อน โดยใช้ธาตุอาหารหลัก 4 ธาตุ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เป็นธาตุบ่งชี้ระดับวิกฤติในดินสำหรับปลูกกล้วย (Table 2)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในดินตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณต่ำกว่าค่าวิกฤติ (critical value) ของปริมาณธาตุอาหารพืชสำหรับดินที่ปลูกกล้วยในเขตร้อน

Table 2 Critical levels of plant nutrients for bananas grown in tropical regions

Element	Critical value (mg/kg)
Available P	80
Exchangeable K	195
Exchangeable Ca	800-2000
Exchangeable Mg	120-360

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารหลักในดินของบ้านหนองโนกับปริมาณความต้องการธาตุอาหารสำหรับกล้วยจำนวน 200 ต้นที่ปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ นั้น พบว่าดินที่ศึกษามีปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของกล้วย ยกเว้นธาตุแมกนีเซียม (Table 3) โดยความต้องการธาตุ N, P_2O_5 , K_2O , CaO, และ MgO ของกล้วย มีจำนวน 96, 48, 144, 44, และ 25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ดินมีปริมาณธาตุ N, P_2O_5 , K_2O , CaO, และ MgO อยู่จำนวน 0.06, 10, 22, 37, และ 45 กิโลกรัมต่อไร่ ด้วยเหตุนี้เกษตรกรควรใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่กล้วยต้องการจำนวน 96, 38, 122, และ 7 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับธาตุ N, P_2O_5 , K_2O , และ CaO ตามลำดับ สำหรับธาตุแมกนีเซียมเกษตรกรไม่จำเป็นต้องใส่เพิ่มเนื่องจากในดินมีปริมาณแมกนีเซียมอยู่ในระดับที่เพียงพอ

Table 3 Nutrient requirements for banana plants (200 plants/rai), soil nutrient contents in banana-growing soils of Ban Nong No, Kosum Phisai District, Maha Sarakham Province, and additional nutrient requirements to meet banana demand

Element	Nutrient requirement for banana (kg/rai)	Nutrient in studied soil (kg/rai)	The amount of additional nutrients required to meet the banana needs (kg/rai)
N	96	0.06	96
P_2O_5	48	10	38
K_2O	144	22	122
CaO	44	37	7
MgO	25	45	0



ดินในพื้นที่ปลูกกล้วยของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยบ้านหนองโน อำเภอกอสุ่มพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ส่วนใหญ่เป็นดินทรายในช่วง 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ค่าพีเอชดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช อย่างไรก็ตาม เกษตรกรควรวิเคราะห์ค่าพีเอชอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อรักษาระดับค่าพีเอชให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและเพื่อป้องกันดินเป็นกรดซึ่งเกิดจากการปลูกพืชเป็นระยะเวลานาน นอกจากนี้ดินในพื้นที่ของเกษตรกรไม่ใช้ดินเค็ม

ปัญหาหลักของดินที่พบในพื้นที่ปลูกกล้วยของเกษตรกรบ้านหนองโน คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารรอง สังกะสี และ ทองแดง ในดินอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในดินกับปริมาณธาตุอาหารพืชตามความต้องการของกล้วยจำนวน 200 ต้นในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า ดินมีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ไม่เพียงพอต่อความต้องการของกล้วย ด้วยเหตุนี้เกษตรกรจึงควรวางแผนการจัดการธาตุอาหารพืช (ปุ๋ย) ให้เหมาะสมต่อความต้องการของกล้วยเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตามที่ตลาดต้องการต่อไป และเกษตรกรควรวิเคราะห์ดินก่อนวางแผนการใส่ปุ๋ยเพื่อตรวจสอบคุณภาพดินและลดต้นทุนการผลิต

4. แนวทางการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่: การศึกษาเบื้องต้น

จากการศึกษาทั้ง 3 กิจกรรม ได้นำข้อสรุปของทั้ง 3 กิจกรรมมากำหนดเป็นแนวทางการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่/ชุมชน โดยมีแนวทางการดำเนินการ 2 แนวทาง ดังนี้

1) **ทำการผลิตแปลงต้นแบบ:** ทำการผลิตแปลงต้นแบบ โดยทดลองผลิต 2 รูปแบบ คือ ปลูกเป็นแปลง และปลูกตามคันนาเพื่อเป็นแนวกันชนในนาข้าวอินทรีย์ กล้วยที่นำมาปลูกในแปลงต้นแบบเป็นกล้วยปลอดโรคตายพรายของกล้วยที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* มีการจัดการเพื่อลดการแพร่ระบาดทางดิน (soilborne) และการให้น้ำพืชแบบไหลตามร่องหรือฝนตก อุปกรณ์การเกษตรที่เกี่ยวข้องกับดิน ตลอดจนมีนวัตกรรมการทำฟาร์มที่เหมาะสมทั้งด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ไม่เพียงพอต่อความต้องการของกล้วย รวมถึงมีการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม โดยพันธุ์ที่เหมาะสมกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก โดยเฉพาะพันธุ์ มะลิอ่อน(พื้นเมือง) ค่อม และพระเทพ

2) **ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยสู่ชุมชน:** นอกจากการทำการผลิตแปลงต้นแบบแล้ว เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและชุมชนสามารถผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปเป็นกล้วยตาก ซึ่งแต่ละปีใช้กล้วยกว่า 12,000 เครือ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยให้สมาชิกวิสาหกิจชุมชนและเกษตรกรรายอื่นควบคู่กันไปด้วย

สรุป และข้อเสนอแนะ

ถึงแม้วิสาหกิจชุมชนบ้านหนองโนจะเน้นด้านการทำนาอินทรีย์ แต่สมาชิกมีการปลูกกล้วยพร้อมกันด้วย โดยมีการนำมาแปรรูปจำหน่ายในนาม Banana Mos และเป็นที่ต้องการของตลาด อย่างไรก็ตาม กล้วยน้ำว้าที่ผลิตในพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการซื้อจากต่างพื้นที่กว่าร้อยละ 80 ของวัตถุดิบทั้งหมด ซึ่งการที่ในพื้นที่ผลิตกล้วยกันน้อยเนื่องจากประสบปัญหากล้วยตายในขณะที่กำลังให้ผลผลิต (ตายขณะออกลูกอ่อนสีเขียว) ซึ่งจากการศึกษาความเป็นไปได้ร่วมกับวิสาหกิจชุมชนในการส่งเสริมการผลิตกล้วยแก่สมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ 4 ประเด็น คือ (1) ทำการผลิตแปลงต้นแบบ (2) ทดลองผลิต 2 รูปแบบ คือ ปลูกเป็นแปลง และปลูกตามคันนาเพื่อเป็นแนวกันชนในนาข้าวอินทรีย์ (3) ถ่ายทอด



เทคโนโลยีการผลิตกล้วยสุ่มชน และ (4) กล้วยที่นำมาปลูกในแปลงต้นแบบเป็นกล้วยปลอดโรค มีนวัตกรรมการทำฟาร์มที่เหมาะสม และเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับการนำมาแปรรูปเป็นกล้วยตาก

สำหรับด้านโรคของกล้วยน้ำว้า พบว่า อาการโรคที่พบในแปลงปลูก คือ โรคตายพราย (Panama disease หรือ Fusarium wilt) เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* โดยเชื่อดังกล่าวนี มีแนวทางการป้องกันกำจัด ดังนี้ (1) ปลูกกล้วยโดยใช้ส่วนขยายพันธุ์ที่ปราศจากเชื้อ เพื่อป้องกันการนำเชื้อสาเหตุโรคเข้าสู่พื้นที่ปลูก อย่างไรก็ตามเนื่องจากเชื้อสามารถติดมากับหน่อพันธุ์ได้โดยที่ไม่แสดงอาการโรค ดังนั้นควรใช้หน่อพันธุ์จากแปลงปลูกที่ไม่เป็นโรคหรือหน่อพันธุ์ที่ได้จากเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบ meristem tip tissues culture (2) การจัดการเชื้อที่อยู่ในดิน เพื่อกำจัดหรือลดแหล่งเชื้อเริ่มต้น (primary inoculum) เช่น การพลิกดินตากแดด 2-3 ครั้ง ๆ ละ 7-14 วัน การปรับความเป็นกรด-ด่างของดินให้สูงกว่า pH 7.0 เพื่อไม่ให้เป็นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ (3) การเตรียมแปลงปลูกให้มีการระบายน้ำที่ดี ไม่ให้ดินแฉะต่อเนื่องหลายวัน ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ (4) การให้ธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตแข็งแรง เพื่อให้พืชเกิดความต้านทานโรค การให้ธาตุอาหารน้อยหรือมากเกินไปเกินความต้องการของพืชส่งผลให้พืชเกิดความอ่อนแอต่อโรค และ (5) เสริมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เช่น *Trichoderma* โดยการนำหน่อพันธุ์มาแช่ หรือผสมกับปุ๋ยอินทรีย์รองกันหลุมก่อนปลูก และระหว่างปลูกรดโคนต้นทุกเดือน เพื่อป้องกันการเข้าทำลายจากเชื้อสาเหตุโรค

สำหรับด้านดินในแปลงปลูกกล้วยในพื้นที่ พบว่า ดินในพื้นที่ปลูกกล้วยของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยบ้านหนองโน อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ส่วนใหญ่เป็นดินทรายในช่วง 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ค่าพีเอชดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช อย่างไรก็ตามเกษตรกรควรวิเคราะห์ค่าพีเอชอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อรักษาระดับค่าพีเอชให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและเพื่อป้องกันดินเป็นกรดซึ่งเกิดจากการปลูกพืชเป็นระยะเวลานาน นอกจากนี้ดินในพื้นที่ของเกษตรกรไม่ใช่ดินเค็ม นอกจากนี้ ปัญหาหลักของดินที่พบในพื้นที่ปลูกกล้วยของเกษตรกรบ้านหนองโน คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารรอง สังกะสี และ ทองแดง ในดินอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในดินกับปริมาณธาตุอาหารพืชตามความต้องการของกล้วยจำนวน 200 ต้นในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า ดินมีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ไม่เพียงพอต่อความต้องการของกล้วย ด้วยเหตุนี้เกษตรกรจึงควรวางแผนการจัดการธาตุอาหารพืช (ปุ๋ย) ให้เหมาะสมต่อความต้องการของกล้วยเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตามที่ตลาดต้องการต่อไป และเกษตรกรควรวิเคราะห์ดินก่อนวางแผนการใส่ปุ๋ยเพื่อตรวจสอบคุณภาพดินและลดต้นทุนการผลิต

จากการศึกษาทั้งด้านความเป็นไปได้ร่วมกับวิสาหกิจชุมชนในการส่งเสริมการผลิตกล้วยแก่สมาชิกและเกษตรกร การเกิดโรคของกล้วยน้ำว้า และคุณสมบัติของดินที่เกษตรกรใช้ในการปลูกกล้วยในพื้นที่ ได้นำมาบูรณาการเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการผลิตกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมกับพื้นที่ / ชุมชน พบว่า มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) ทำการผลิตแปลงต้นแบบทั้งรูปแบบการปลูกเป็นแปลงและปลูกตามคันนา และ (2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยสุ่มชน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและชุมชนสามารถผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปเป็นกล้วยตาก



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้รู้ทุกท่านที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการศึกษานี้ ขอขอบคุณอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ธนภัทร์ สกรณ สุกิจประภานนท์. (2562). การสำรวจและจำแนกดิน. ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยศ บริสุทธิ์. (2558). การศึกษาชุมชน: แนวคิดฐานการวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดหนองบัวลำภู. (2558). รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ (2558). หนองบัวลำภู: สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดหนองบัวลำภู.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2560). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี (2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สุภางค์ จันทวนิช. (2553). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Gee, G.W., & Bauder, J.W. (1986). Particle-size analysis. In A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods*. 2nd ed. SSSA Book Series. Madison, WI, USA, pp. 383–411.
- Rayment, G.E., & Lyons, D.J. (2011). *Soil Chemical Methods: Australasia*. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia.



การแยกเชื้อ *Streptococcus agalactiae* จากปลานิลที่เลี้ยงในกระชังแม่น้ำโขงจังหวัด
นครพนม และการประเมินความไวต่อยาปฏิชีวนะในห้องปฏิบัติการ
Isolation of *Streptococcus agalactiae* from Net Cage Cultured Nile Tilapia
(*Oreochromis niloticus*) in the Mekong River, Nakhon Phanom Province
and In Vitro Evaluation of Antibiotic Sensitivity Test

วายุ พานศรี¹ และ อติเทพชัยการณัฏ ภาชนะวรรณ¹

Wayu Phansri¹ and Adithepchaikarn Pachanawan, Ph.D.¹

¹สาขาวิชาประมง คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม

Faculty of Agriculture and Technology, Nakhon Phanom University

*E-mail: kaipachanawan@npu.ac.th

Received: date; May 2026 Accepted: date; June 2026 Published: date; June 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกเชื้อแบคทีเรียก่อโรค เพื่อทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ และเพื่อเปรียบเทียบผลของอาหารผสมยาต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของปลานิลที่เลี้ยงในกระชังแม่น้ำโขง โดยใช้ยาปฏิชีวนะต่างชนิดกัน พบว่าเป็นเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ที่ก่อโรคในปลานิล และได้ทำการศึกษาความไวของเชื้อ ต่อยาปฏิชีวนะจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ Enrofloxacin, Oxytetracycline, Amoxicillin และ Sulfamonomethoxine + trimethoprim โดยใช้ความเข้มข้นของตัวยาแต่ละชนิดคือ 5 %, 10 %, 20 % และ 40 % พบว่า Enrofloxacin 5 % มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ได้มากที่สุด รองลงมาคือ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %, Amoxicillin 5 % และ Oxytetracycline 10 % ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Inhibition zone) เท่ากับ 3.76 ± 0.06 , 2.74 ± 0.17 , 2.30 ± 0.15 และ 1.74 ± 0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ จากนั้นทำการศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* แบ่งการทดลองเป็น 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว เลี้ยงในตู้ปลา เป็นเวลา 28 วัน โดยใช้อาหารผสมยาปฏิชีวนะต่างกัน ทดลองกับปลานิลที่น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 36.6 ± 1.34 กรัมและความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น 13 ± 0.94 เซนติเมตร พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (กรัม) จากอาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 49.06 ± 1.52 และน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือชุดที่อาหารไม่ผสมตัวยา 33.06 ± 3.05 กรัม ในด้านความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (เซนติเมตร) พบว่า ชุดอาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 3.40 ± 0.34 และพบความยาวเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคืออาหารชุดไม่ผสมตัวยา 2.33 ± 0.28 เซนติเมตร ส่วนด้านอัตราการรอดตาย (%) พบว่า ชุดอาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีอัตราการรอดตายมากที่สุด คือ 83.33 ± 5.77 % และพบอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คือชุดที่อาหารไม่ผสมตัวยา 16.66 ± 11.54 % ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) พบว่าชุดที่



อาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด คือ 1.27 ± 0.05 และ พบชุดที่มีค่า FCR สูงที่สุด คือ ชุดที่อาหารไม่ผสมตัวยา 2.90 ± 0.22 สำหรับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน พบว่าชุดอาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมากที่สุดคือ 1.75 ± 0.05 กรัม และพบค่าอัตราการเจริญเติบโตวันน้อยที่สุด คือ ชุดที่อาหารไม่ผสมตัวยา 1.18 ± 0.10 กรัมต่อวัน เมื่อนำข้อมูลจากการทดลองอัตราการเจริญเติบโตที่ผสมยาปฏิชีวนะไปเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) พบว่าทุกด้านของการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ยาปฏิชีวนะที่ดีที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ คือ Enrofloxacin 5 %, Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %, Amoxicillin 5 % และ Oxytetracycline 10 % ตามลำดับ

คำสำคัญ : *Streptococcus agalactiae* ยาปฏิชีวนะ ปลาไนล์ การเลี้ยงในกระชังแม่น้ำโขงนครพนม

Abstract

The objectives of this study were to identify pathogenic bacteria, evaluate their antibiotic susceptibility, and compare the effects of medicated feed on the survival and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in cages in the Mekong River in Mueang District, Nakhon Phanom Province. This research was to investigate diseases and treatment methods for Nile tilapia cultured in net cages along the Mekong River using different antibiotics. The results indicated that the causative agent of the disease was the bacterium *Streptococcus agalactiae*. The antibiotic susceptibility of the bacterium was tested against four antibiotics: enrofloxacin, oxytetracycline, amoxicillin, and sulfamonomethoxine + trimethoprim at concentrations of 5%, 10%, 20%, and 40%. The findings showed that enrofloxacin at 5% exhibited the strongest inhibitory effect against *Streptococcus agalactiae*, followed by sulfamonomethoxine + trimethoprim 5%, amoxicillin 5%, and oxytetracycline 10%, with inhibition zone diameters of 3.76 ± 0.06 , 2.74 ± 0.17 , 2.30 ± 0.15 , and 1.74 ± 0.10 cm, respectively. The pathogenicity of *Streptococcus agalactiae* was further evaluated through an experimental trial consisting of five treatments with three replicates per treatment and ten fish per replicate. The fish were reared in aquaria for 28 days and fed diets supplemented with different antibiotics. The Nile tilapia had an initial average weight of 36.6 ± 1.34 g and an initial average length of 13.0 ± 0.94 cm. The results showed that fish fed diets supplemented with enrofloxacin 5% had the highest mean weight gain (49.06 ± 1.52 g), while the lowest weight gain was observed in the control group without antibiotic supplementation (33.06 ± 3.05 g). The highest mean length increment (3.40 ± 0.34 cm) and survival rate ($83.33 \pm 5.77\%$) were also found in the enrofloxacin 5% group, whereas the control group showed the lowest length increment (2.33 ± 0.28 cm) and survival rate ($16.66 \pm 11.54\%$). In addition, the best feed conversion ratio (1.27 ± 0.05) and the highest average daily growth rate (1.75 ± 0.05 g day⁻¹) were observed in fish fed enrofloxacin 5%, while the poorest feed conversion ratio (2.90 ± 0.22) and the lowest average daily growth rate (1.18 ± 0.10 g day⁻¹) were found in the control group. Statistical analysis using



analysis of variance (ANOVA) showed that all growth performance parameters were significantly different among treatments ($P < 0.01$). The results suggest that enrofloxacin at 5% was the most effective antibiotic in this study, followed by sulfamonomethoxine + trimethoprim 5%, amoxicillin 5%, and oxytetracycline 10%.

Key words : *Streptococcus agalactiae*, Antibiotic, Nile Tilapia, cage cultured Mekong River Nakhon Phanom

บทนำ

ในจังหวัดนครพนม แม่น้ำโขงถือได้ว่าเป็นแหล่งสร้างรายได้ สร้างอาชีพ ให้ชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณริมแม่น้ำ โดยมีอาชีพหลักคือการทำประมง และการเลี้ยงปลานิลในกระชัง สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นอย่างมาก แต่การเลี้ยงมีแนวโน้มในการผลิตยังไม่แน่นอน เนื่องจากเกิดโรคระบาด ซึ่งมีปัจจัยหลายองค์ประกอบ เช่น การขนส่ง การคัดขนาด การจับ การย้าย ความแปรปรวน ของสภาพอากาศ อุณหภูมิที่สูงต่ำเกินไป รวมทั้งอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แหล่งน้ำมีเชื้อโรคและพยาธิต่าง ๆ มากมายหลายชนิด (Reverter et al. 2014) เพียงแต่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเชื้อต่าง ๆ จะไม่เจริญเติบโตขยายตัวในปริมาณที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อปลาอย่างรุนแรง และเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิหรือสารอินทรีย์ในน้ำเปลี่ยนแปลง ล้วนมีส่วนทำให้สัตว์น้ำเครียด ส่งผลให้ภูมิคุ้มกันลดลงอย่างรวดเร็วและอ่อนแอ ส่งผลให้เชื้อโรคบางตัวเข้าสู่ตัวปลาได้ (Feng et al 2019) ในเขตพื้นที่แม่น้ำโขง อำเภอเมืองจังหวัดนครพนม โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุดในการเลี้ยงปลานิลในกระชัง คือ *Streptococcus agalactiae* และ *Aeromonas hydrophila* ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหายเป็นอย่างมาก และเป็นปัญหาสำคัญส่งผลให้เกษตรกรมีผลการเลี้ยงที่ไม่แน่นอน อัตราการเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ ลดลง ส่งผลให้เกษตรกรขาดทุนในการเลี้ยง นอกจากนี้โรคที่มีสาเหตุแบคทีเรียในกลุ่มนี้สามารถแพร่กระจายได้ในน้ำ ในดิน ในโคลนและในทุกฤดูกาล (อติเทพชัยการณ, 2555)

โรคสเตรปโตคอคโคซิส (streptococcosis) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus* sp. โดยเฉพาะ เชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ชื่อเต็มของเชื้อนี้คือ Lancefield group B beta streptococci ซึ่ง แบ่งกลุ่มตามวิธีการของ Lancefield หรือมีชื่อว่า Group B Streptococcus (GBS) เนื่องจากได้ถูกจัดอยู่ใน Group B Streptococci ซึ่งมีแบคทีเรียชนิดเดียวเท่านั้นคือ *S. agalactiae* (อติเทพชัยการณ, 2555 (ก); Joyce et al., 2009) เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลม (gram positive cocci) จัดอยู่ในวงศ์ STREPTOCOCCACEAE ซึ่งมีมากกว่า 100 ชนิด มีรายงานการพบการระบาดครั้งแรกของโรคใน ปี 1957 โดยพบการระบาดในปลา Rainbow trout ในประเทศญี่ปุ่น ในประเทศไทยพบมีการระบาดครั้งแรกในปลานู๋ทราย (*Oxyeleotris marmoratus*) โรคสเตรปโตคอคโคซิส จะแพร่กระจายสู่ปลาภายใน 48-72 ชั่วโมงและพบการตายในวันที่ 4-5 (จิราพร และคณะ, 2529; Robinson and Meyer, 1966; Hoshina et al., 1958) โรคสเตรปโตคอคโคซิส (streptococcosis) เป็นโรคแบบเรื้อรัง ก่อให้เกิดการอักเสบและบาดแผลตามอวัยวะต่าง ๆ ของตัวปลา (inflammatory and granulomatous) เชื้อสามารถ แพร่กระจายจากปลาตัวหนึ่งไปสู่ปลาอีกตัวหนึ่ง แพร่กระจายโดยการสัมผัสโดยตรงและปะปนไปกับ สิ่งขับถ่ายหรือสารคัดหลั่งจากตัวปลา อีกทั้งเชื้อ *S. agalactiae* ยังสามารถตกค้างในสิ่งแวดล้อม เช่น ในเลน ก้นบ่อ หรือในน้ำ เชื้อ *S. agalactiae* ยังสามารถก่อโรคทั้งในคนและโรคเต้านมอักเสบในโคนม (อติเทพชัยการณ, 2555 (ข)) แต่โอกาสการเกิดโรคจะสัมพันธ์กับ



ระบบภูมิคุ้มกันและพฤติกรรมในการ บริโภค หากภูมิคุ้มกันต่ำ หรือมีพฤติกรรมกินที่กินของดิบหรือกินอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ ก็สามารถก่อให้เกิดโรคได้ โรคแบคทีเรียสเตรปโตคอคโคซิส (streptococcosis) เป็นโรคที่สามารถสร้างความเสียหายต่อระบบการเลี้ยงปลาทั้งในปลาน้ำจืดทั้งในระบบการเลี้ยงในบ่อดินและการเลี้ยง ทำให้เกษตรกรใช้ยาต้านจุลชีพป้องกันรักษาโรค เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายในการเลี้ยง เกษตรกรบางรายขาดความรู้ความสามารถในการใช้ยาต้านจุลชีพ หากนำยาดังกล่าวมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดเชื้อดื้อยาด้านจุลชีพ และการตกค้างของยาต้านจุลชีพในปลานิลจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยปลานิลได้ (สรวิชัยและคณะ, 2561)

ดังนั้นถ้าหากได้มีการศึกษาโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับการเลี้ยงปลานิลในกระชังแม่น้ำโขง เพื่อหาวิธีการป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสมกับสภาพการเลี้ยง ซึ่งจะทำให้ประสบความสำเร็จในการเลี้ยงปลามากยิ่งขึ้น จึงได้มีการศึกษาหาข้อมูลเพื่อสามารถนำข้อมูลไปประกอบอาชีพและเผยแพร่แนวทางและวิธีการที่ถูกต้องปลอดภัยแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังตามลำแม่น้ำโขงในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนมต่อไป

วิธีการศึกษา

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้ออาหารวุ้น Brain heart Infusion agar และ อาหารเหลว Brain heart Infusion ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในปลานิลเก็บตัวอย่างปลานิลในกระชังที่แสดงอาการเกิดโรคมารวบรวมเชื้อที่ห้องปฏิบัติการฆ่าตัวอย่างปลานิลโดยการตัดบริเวณรอยต่อระหว่างหัวและลำตัว หรือโดยการใช้ยาสลบในอัตราที่เกินขนาดผ่าเปิดบริเวณช่องท้อง สังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้น จากนั้นเขียนเชื้อจากอวัยวะภายใน บริเวณตับ ม้าม และไต Streak plate เชื้อลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี Brain heart Infusion agar (BHIA) ในกรณีที่พบตัวอย่างปลาที่มีความผิดปกติตามลำตัว เช่น มีการอักเสบ บวม เป็นแผลหรือหนอง จะเขียนเชื้อจากบริเวณนั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้จะใช้เทคนิคการเพาะเชื้อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนนำจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เขียนเชื้อเรียบร้อยแล้ว ไปบ่มที่อุณหภูมิ 34 °C เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมง แยกเชื้อที่ได้ให้บริสุทธิ์ โดยทำ Single colony culture บน BHIA แยกเก็บเชื้อเป็นโคโลนีเดียว ไว้ศึกษาชนิดคุณสมบัติต่าง ๆ ของเชื้อต่อไป และเก็บไว้เป็น Stock ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว BHI ที่อุณหภูมิ -20 °C และต่อเชื้อทุก 3 เดือน

การศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรียทำการย้อมสีแกรม เพื่อทดสอบว่าเป็นแกรมบวก หรือแกรมลบ ทดสอบปฏิกิริยาเอนไซม์ catalase และ oxidase test (ตามวิธีการของ อติเทพชัยการณ, 2555 (ข)) นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและจำแนกลักษณะรูปร่างของแบคทีเรีย

การศึกษาความไวของเชื้อ ต่อยาปฏิชีวนะ (Sensitivity test) นำเชื้อ ที่แยกจากปลานิลมาเลี้ยงบน BHIA เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นแยก Single colony culture บนอาหารวุ้น BHIA ลงในอาหารเหลว BHI เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงเตรียมตัวยาปฏิชีวนะ 4 ชนิด ได้แก่ Enrofloxacin, Oxytetracycline, Amoxicillin, Sulfamonomethoxine + trimethoprim ที่ความเข้มข้นต่าง 5 % 10 % 20 % 40 % mg/disc กระจายเชื้อ smear ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ BHIA นำแผ่น Paper Discs วางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อจากนั้นใช้ Micropipette ดูดตัวยาแล้วหยดตัวลงไปใน Paper Discs จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 34 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง วัด clear zone ที่เกิดขึ้น บันทึกข้อมูล

การศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรียวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD: Completely Randomized Design) (ภาพที่ 1) นำปลานิลที่มีขนาดน้ำหนัก 36.6 กรัม ยาว 13 cm. มาเลี้ยงในตู้



กระจกขนาด 30x60x30 เซนติเมตร จำนวน 15 ตู้ โดยเลี้ยงบ่อละ 10 ตัว และปรับสภาพแวดล้อมก่อนการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ระบบน้ำเป็นระบบปิดและมีการให้อากาศด้วยหัวทราย จะเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 3 วัน 25 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำในบ่อเลี้ยงแบคทีเรียเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปั่นล้างใน normal saline ที่ 2,500 รอบต่อนาที 2 ครั้งนำเชื้อมาเจือจางให้มีความเข้มข้น 1×10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร แล้วนำไปฉีดเข้าปลานิลในแต่ละกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองมี 3 ซ้ำ อัตราการฉีด 0.2 มิลลิลิตรต่อตัว (อติเทพชัยการณ, 2555 (ข)) แบ่งการทดลองเป็น 5 Treatment 3 ซ้ำ โดยกำหนดให้

ชุดการทดลอง 1 (T1) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสม Enrofloxacin 5 %

ชุดการทดลอง 2 (T2) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสม Oxytetracycline 10 %

ชุดการทดลอง 3 (T3) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสม Amoxicillin 5 %

ชุดการทดลอง 4 (T4) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสม Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %

ชุดการทดลอง 5 (T5) อาหารเม็ดสำเร็จรูปไม่ผสมยา

สังเกตบันทึกอาการและอัตราการตายของปลานิลเป็นเวลา 28 วัน ตรวจคุณภาพน้ำทุก 7 วัน เก็บปลาที่ป่วยหนักใกล้ตายและปลาที่ตายออกจากบ่อ นำมาแยกเชื้อหาสาเหตุการตายบน BHIA เพื่อยืนยันว่าเกิดจากเชื้อที่ฉีดเข้าไปไม่ได้มาจากสาเหตุอื่น

สถานที่ทำการศึกษา

สาขาวิชาประมง คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม 48000

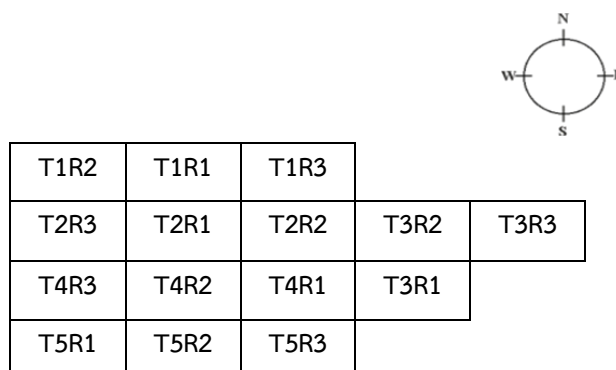


Figure 1 แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์



ผลการศึกษา

ผลการทดสอบด้วยยาและความเข้มข้นที่แตกต่างกันของยาปฏิชีวนะ 4 ชนิด ได้แก่ Enrofloxacin, Oxytetracycline, Amoxicillin, Sulfamonomethoxine + trimethoprim พบว่า Enrofloxacin 5 % และ Enrofloxacin 10 % มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* มากที่สุด ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Inhibition zone) เท่ากับ 3.76 ± 0.06 , 3.76 ± 0.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ Enrofloxacin 40 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 3.72 ± 0.00 เซนติเมตร และน้อยที่สุด Enrofloxacin 20 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 3.66 ± 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ Oxytetracycline 10 % มีฤทธิ์ยับยั้งมากที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 1.74 ± 0.10 เซนติเมตร รองลงมาคือ Oxytetracycline 40 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 1.66 ± 0.10 เซนติเมตร Oxytetracycline 20 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 1.60 ± 0.06 เซนติเมตร และน้อยที่สุด Oxytetracycline 5 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 1.22 ± 0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ Amoxicillin 5 % มีฤทธิ์ยับยั้งมากที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.30 ± 0.15 เซนติเมตร รองลงมาคือ Amoxicillin 10 % และ Amoxicillin 40 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.22 ± 0.06 เซนติเมตร และน้อยที่สุด Amoxicillin 20 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.20 ± 0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 % มีฤทธิ์ยับยั้งมากที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.74 ± 0.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 20 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.64 ± 0.05 เซนติเมตร Sulfamonomethoxine + trimethoprim 40 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.62 ± 0.00 เซนติเมตร และน้อยที่สุด Sulfamonomethoxine + trimethoprim 10 % โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone เท่ากับ 2.58 ± 0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

(Table 2)

Table 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งเชื้อ (Inhibition zone) ด้วยยาและความเข้มข้นที่แตกต่างกันของยาปฏิชีวนะ

ด้วยยาและความเข้มข้นของยาปฏิชีวนะ	เส้นผ่านศูนย์กลาง Inhibition zone ($\pm$;cm)					mean
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	
Enrofloxacin 5 %	3.80	3.80	3.70	3.70	3.80	3.76 ± 0.06
Enrofloxacin 10 %	3.70	3.70	$3.80 \pm$	3.80	3.80	3.76 ± 0.04
Enrofloxacin 20 %	3.60	3.70	$3.50 \pm$	3.70	3.80	3.66 ± 0.13
Enrofloxacin 40 %	3.80	3.70	$3.70 \pm$	3.70	3.70	3.72 ± 0.00
Oxytetracycline 5 %	1.20	1.20	1.20	1.30	1.20	1.22 ± 0.05
Oxytetracycline 10 %	1.80	1.60	1.80	1.70	1.80	1.74 ± 0.10

ตัวยาและความเข้มข้นของยาปฏิชีวนะ	เส้นผ่าศูนย์กลาง Inhibition zone ($\pm$;cm)					mean
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	
Oxytetracycline 20 %	1.80	1.50	1.50	1.50	1.70	1.60 $\pm$ 0.10
Oxytetracycline 40 %	1.70	1.60	1.60	1.70	1.70	1.66 $\pm$ 0.06
Amoxicillin 5 %	2.20	2.50	2.20	2.50	2.30	2.30 $\pm$ 0.15
Amoxicillin 10 %	2.10	2.30	2.20	2.30	2.20	2.22 $\pm$ 0.06
Amoxicillin 20 %	2.00	2.20	2.20	2.30	2.30	2.20 $\pm$ 0.06
Amoxicillin 40 %	2.20	2.20	2.20	2.30	2.20	2.22 $\pm$ 0.05
Sulfamonomethoxine +trimethoprim						
5 %	2.80	2.50	2.80	2.70	2.90	2.74 $\pm$ 0.17
Sulfamonomethoxine +trimethoprim						
10 %	2.60	2.50	2.70	2.60	2.50	2.58 $\pm$ 0.10
Sulfamonomethoxine +trimethoprim						
20 %	2.70	2.60	2.70	2.60	2.60	2.64 $\pm$ 0.05
Sulfamonomethoxine +trimethoprim						
40 %	2.70	2.60	2.60	2.60	2.60	2.62 $\pm$ 0.00

หมายเหตุ : S, Sensitive >3 cm. M, Intermediate = 2 cm. R, Resistance < 1 cm.

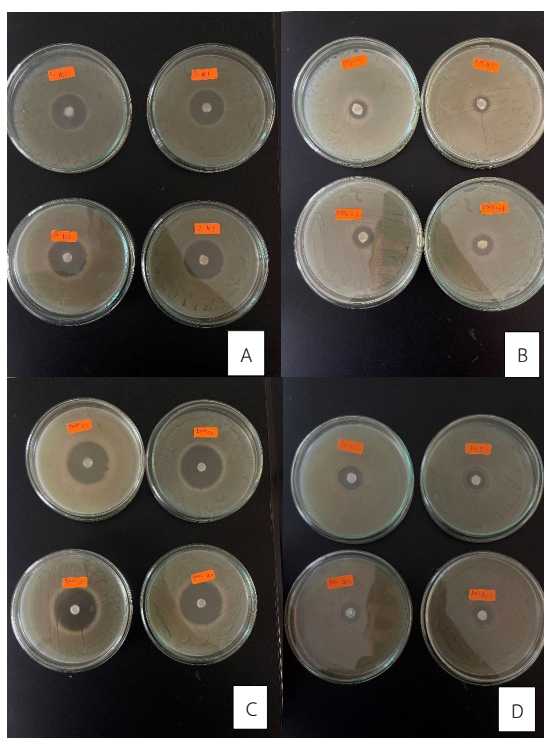


Figure 2 clear zero ที่เกิดขึ้น A= Sulfamonomethoxine + trimethoprim B=Oxytetracycline
C= Enrofloxacin D= Amoxicillin

การศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

ทำการย้อมสีแกรม พบว่า เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ทรงกลม (coccus) หรือรูปไข่ (oval) พบเป็นคู่ (diplococci) หรือเป็นสายโซ่ (chains) อยู่ในวงศ์ *Streptococcaceae* และอยู่ในอันดับ Lactobacillales (S.Bakour et al 2016) (Figure 3)

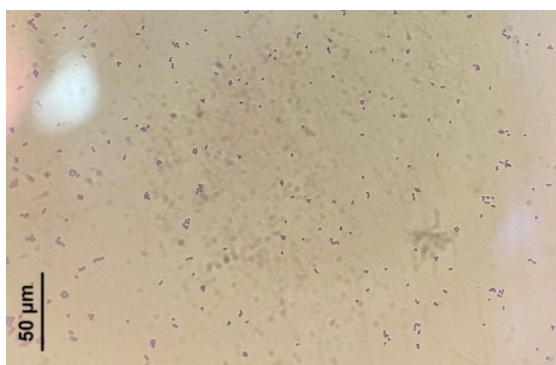


Figure 3 แบคทีเรียแกรมบวก *Streptococcus agalactiae*

การศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรียและอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละด้าน

เมื่อเลี้ยงปลานิลที่ได้รับเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* โดยใช้สูตรอาหารผสมยาปฏิชีวนะต่างกันเป็นเวลา 28 วัน พบว่า ปลานิล ชุดการทดลอง 1 อาหารผสม Enrofloxacin 5 % มีอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละด้านดีที่สุด รองลงมาคือ ชุดการทดลอง 4 อาหารผสม Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 % ชุดการทดลองที่ 3 อาหารผสม Amoxicillin 5 % ชุดการทดลองที่ 2 อาหารผสม Oxytetracycline 10 % ชุดการทดลองที่ 5 ไม่ผสมยาปฏิชีวนะ ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละด้าน

สูตรอาหารผสมยาปฏิชีวนะ (Treatment)	อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละด้าน				
	นน.เฉลี่ย	ยาวเฉลี่ย	FCR	ADG	% SR
1. Enrofloxacin 5 %	49.06±1.52 ^a	3.40±0.34 ^a	1.27±0.05 ^a	1.75±0.05 ^a	83.33±5.77 ^a
2. Oxytetracycline 10 %	34.06±2.08 ^c	2.50±0.00 ^c	1.48±0.05 ^b	1.22±0.07 ^c	73.33±5.77 ^c
3. Amoxicillin 5 %	40.73±2.08 ^b	2.93±0.11 ^b	1.43±0.07 ^b	1.45±0.07 ^b	76.60±5.77 ^b
4. Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %	42.06±2.08 ^b	3.00±0.00 ^b	1.40±0.05 ^b	1.50±0.07 ^b	80.00±10.00 ^b
5. ไม่ผสมยาปฏิชีวนะ	33.06±3.05 ^c	2.33±0.28 ^d	2.90±0.22 ^c	1.18±0.10 ^c	16.66±11.54 ^d

หมายเหตุ : อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในตารางแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)



วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในปลานิล การศึกษาความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะ จำนวน 4 ชนิด พบว่า Enrofloxacin 5 % มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ เชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ก่อโรคในปลานิล จากนั้น ทำการศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ในปลานิลที่เลี้ยงในตู้ปลา เป็นเวลา 28 วัน โดยใช้อาหารผสมยาปฏิชีวนะต่างกัน ทดลองกับปลานิลที่น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 36.6 ± 1.34 กรัมและความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น 13 ± 0.94 เซนติเมตร พบว่าอัตราการเจริญเติบโตทุกด้าน Enrofloxacin 5 % มากที่สุด และอัตราการเจริญเติบโตทุกด้าน น้อยที่สุด คือชุดที่อาหารไม่ผสมด้วยยา 33.06 ± 3.05 กรัม เมื่อนำข้อมูลจากการทดลองอัตราการเจริญเติบโตที่ผสมยาปฏิชีวนะไปเปรียบเทียบกับวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) พบว่าทุกด้านของการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาชนิดและความไวต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Streptococcus* sp. จำนวน 37 สายพันธุ์ เมื่อนำเชื้อ *Streptococcus* sp. ทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะพบว่า มีความไวต่อยาปฏิชีวนะชนิด Enrofloxacin, Oxytetracycline, Sulphamethoxazole + Trimethoprim, Ampicillin, Erythromycin, Amoxicillin, Doxycycline, Cephalothin, Ciprofloxacin และ Chloramfenicol นอกจากนี้ได้ศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรียทำการย้อมสีแกรม พบว่า เชื้อมีลักษณะเซลล์กลม ย้อมติดสีแกรมบวก อยู่เป็นเซลล์เดี่ยว คู่ หรือสายโซ่ ไม่สร้างเอนไซม์ catalase และ oxidase (Toranzo et al., 2005) โดยมีลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางชีวเคมีใกล้เคียงกับที่มีรายงานในปลาชนิดอื่น ๆ มีอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำโดยปะปนอยู่กับน้ำ ติดอยู่กับวัสดุในน้ำ ติดอยู่กับอนุภาคต่าง ๆ ที่ลอยลอยอยู่ในน้ำปะปนอยู่กับของเสียที่ถูกขับถ่ายออกมาจากสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ชุดิมา และภฤติมา, 2560) ซึ่งจะพบทั่วไปในสัตว์น้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ปลานิล ปลากดคัง ปลาตะเพียน ปลาเพาะ เป็นต้น ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหายเป็นอย่างมาก นอกจากนี้โรคที่มีสาเหตุแบคทีเรียในกลุ่มนี้สามารถแพร่กระจายได้ในน้ำในดินและโคลนและในทุกฤดูกาล (อดิเทพชัยการณ, 2555) ซึ่งการรักษาสัตว์น้ำที่ติดเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวนี้ โดยทั่วไปจะใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกันรักษา ซึ่งให้ผลที่รวดเร็ว และการใช้ยาไม่เหมาะสมใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็นจะส่งผลให้เชื้อโรคเกิดการดื้อยาซึ่งความสามารถในการดื้อยาสามารถถ่ายทอดไปอย่างแบคทีเรียสายพันธุ์อื่นในธรรมชาติได้ (พงศ์ศักดิ์และปาริชาติ, 2553) มีรายงานว่า ได้มีการศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคแบคทีเรียในปลานิลที่เลี้ยงในกระชังและการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อยาด้านจุลชีพในปลานิลที่เลี้ยงบริเวณแม่น้ำตาปี จังหวัดนครศรีธรรมราชพบว่าโรคในปลานิล 3 ชนิดคือ *Streptococcus agalactiae*, *Flavobacterium columnare*, *Aeromonas hydrophila* จากการเก็บตัวอย่างปลานิลที่ป่วยตายจากกระชังไม่พบการติดเชื้อ *F. columnare* ในช่วงระยะที่ทำการทดลอง พบการติดเชื้อ *S. agalactiae* และ *A. hydrophila* จากนั้นทำการทดสอบการดื้อต่อยาปฏิชีวนะ จำนวน 8 ชนิด พบว่าทั้ง *S. agalactiae* และ *A. hydrophila* มีการดื้อยา cephalixin สูงที่สุด รองลงมา Tetracycline, Amoxicillin-clavulanate, Oxytetracycline และต่ำสุดคือ Enrofloxacin, Gentamicin และไม่พบการดื้อต่อยา Sulfamethoxazole และ Ciprofloxacin (สุไพลหมานและคณะ, 2562) จะเห็นได้ว่าโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุดในการเลี้ยงปลานิลส่งผลให้ผลผลิตของเกษตรกรเสียหายเป็นอย่างมาก และเป็นปัญหาสำคัญส่งผลให้เกษตรกรมีผลการเลี้ยงที่ไม่แน่นอน คือ *Streptococcus agalactiae* การศึกษารังนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญเพื่อหาวิธีการป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสมกับสภาพการเลี้ยง ทำให้เกษตรกรประสบผลสำเร็จในการเลี้ยงปลานิลในกระชังมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการศึกษาความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะที่แตกต่างกันและศึกษาความสามารถในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรียที่พบได้ดีที่สุดในการศึกษารังนี้ คือ Enrofloxacin 5 % รองลงมาคือ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %, Amoxicillin 5 % และ Oxytetracycline 10 % ตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาในรังนี้ทำให้ทราบถึงโรคที่ทำให้เกิด



ความเสียหายและทราบถึงการเลือกใชยาปฏิชีวนะที่ต่างชนิดกันให้เหมาะสม ทั้งขนาดและปริมาณการใช้ต่ออาหาร เพื่อให้ภัยสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง แม่น้ำโขงต่อไป

สรุป

การศึกษาวิธีการรักษาโรคที่เกิดกับการเลี้ยงปลานิลในกระชังเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา โรคและวิธีการรักษาโรคที่เกิดกับการเลี้ยงปลานิลในกระชังในแม่น้ำโขง โดยใช้ยาปฏิชีวนะต่างชนิดกัน พบว่าเป็นเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ที่ก่อโรคในปลานิล และได้ทำการศึกษาความไวของเชื้อ ต่อยาปฏิชีวนะจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ Enrofloxacin, Oxytetracycline, Amoxicillin และ Sulfamonomethoxine + trimethoprim โดยใช้ความเข้มข้นของตัวยาแต่ละชนิดคือ 5 %, 10 %, 20 % และ 40 % พบว่า Enrofloxacin 5 % มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus agalactiae* ได้มากที่สุด รองลงมาคือ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %, Amoxicillin 5 % และ Oxytetracycline 10 % จะเห็นได้ว่าการใช้ยาปฏิชีวนะที่ดีที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ คือ Enrofloxacin 5 % รองลงมาคือ Sulfamonomethoxine + trimethoprim 5 %, Amoxicillin 5 % และ Oxytetracycline 10 % ตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงโรคที่ทำให้เกิดความเสียหายและทราบถึงการเลือกใชยาปฏิชีวนะที่ต่างชนิดกันให้เหมาะสม ทั้งขนาดและปริมาณการใช้ต่ออาหาร เพื่อให้ภัยสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง แม่น้ำโขงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิธีการรักษาโรคที่เกิดกับการเลี้ยงปลานิลในกระชังเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีขอขอบคุณอาจารย์ ที่ให้คำแนะนำขั้นตอนต่าง ๆ และรวมถึงอาจารย์ในสาขาวิชาประมงทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ ในการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

จิราพร เกสรจันทร์ สิทธิ บุญยรัตกลิน และกิจการ ศุภมาตย์. (2529). *Streptococcus* sp. กับโรคใน ปลานุ่ทราย.

วารสารสงขลานครินทร์ 8(3): 329-332.

ชุตินา ฅนอมสิทธิ และภคติมา เสาวกุล. (2560). โรคสเตรปโตคอคโคซิส: กรณีศึกษาในปลาเศรษฐกิจ. วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาร. 39(2): 1-12.

พงศ์ศักดิ์ รัตนชัยกุลโสภณ และปาริชาติ พุ่มขจร. (2553). การใช้สมุนไพรในการป้องกันรักษาโรค. วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. 12(4): 63-71.

สรวนีย์ วิริยะอัศเรธา เบญจพร สัมฤทธิ์เวช และนิติ ชูเชิด, (2561). เชื้อดื้อยาด้านจุลชีพและยาด้านจุลชีพตกค้างในการเลี้ยงปลานิลในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดเชียงราย. วารสารแก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ : 355-361.



- สุไพล์หมาน หมาดโหยด สุณิษา คงทอง และอุมาพร ชิมมากทอง. (2562). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคแบคทีเรียในปลานิลที่เลี้ยงในกระชังและการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อยาต้านจุลชีพในปลานิลที่เลี้ยงบริเวณแม่น้ำตาปี จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานการวิจัย. คณะสัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ. (2555) (ก). ศักยภาพการใช้สมุนไพรไทยและสารสกัดสมุนไพรไทยในการใช้แทนยาปฏิชีวนะเพื่อควบคุมการติดเชื้อ *Streptococcus agalactiae* และ *Aeromonas hydrophila* ในปลานิล. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อติเทพชัยการณ ภาชนะวรรณ. (2555) (ข). สเตรปโตคอคคัส อะกาแลคเทีย แบคทีเรียก่อโรคในคน โคนม และปลา. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม 2(3): 10-17.
- Feng, C., Sun, J., Han, Z., & Yang, X. (2019). Isolation, Identification and Characteristics of *Aeromonas veronii* From Diseased Crucian Carp (*Carassius auratus gibelio*). *Aquaculture*, 10, 1-10.
- Bakour, S., Rathored, J., Lo, C. I., Mediannikov, O., Beye, M., Ehounoud, C. B., Biagini, P., Raoult, D., Fournier, P.-E. & Fenollar, F. (2016). Non-contiguous finished genome sequence and description of *Streptococcus varani* sp. nov. *Aquaculture*, 11, 93-102
- Hoshina, T., Sona, T., & Marimoto, Y. (1958). A *Streptococcus* pathogen to fish. *Journal of the Tokyo in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*. *Emerging Infectious Diseases* 15(5): 774-776.
- Joyce, J.E., Klesius, P.H., Pasnik, D.J., & Bohnsack, J.F. (2009). Human *Streptococcus agalactiae* Isolate mariculture systems. *Aquaculture* 246: 37-61.
- Reverter, M., Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B. & Sasal, P. (2014). Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: current status and future perspectives. *Aquaculture*, 433, 50-61.
- Robinson, J.A., & Meyer, F.P. (1966). Streptococcal Fish pathogen. *J. Bacterial* 92: 512.
- Toranzo, A.E., F.P. Magarinos, F.P. & Romalde, J. L. (2005). A review of the main bacterial fish disease in University of Fisheries 44: 57-68.