

คู่มือ



การแปรรูปปูแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

โดย พศ.สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ

มกราคม 2552

หัวข้องานวิจัย โครงการการพัฒนาปูแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

Development of Quality and Safety of Salted Portunid for Products
of Suratthani Province

ชื่อผู้วิจัย ผศ.สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ

มหาวิทยาลัย ราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยปูแสมเค็มเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทและสภาพปัจจุบันของการผลิตปูแสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน 2) ศึกษากระบวนการแปรรูปปูแสมเค็มที่มีการผลิตในประเทศไทย และกระบวนการผลิตที่คลองท่าปูน และ 3) เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความปลอดภัยของผู้บริโภคในการผลิตปูแสมเค็ม และพัฒนาปูแสมเค็มให้เป็นผลิตภัณฑ์เด่นที่สามารถสร้างรายได้ของชุมชนคลองท่าปูน

การศึกษาคุณภาพของปูแสม โดยการศึกษาปูแสมสด วิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.0×10^4 โคโลนี/กรัม *Salmonellae* ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ส่วน MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และการตรวจพยาธิในปูแสม มีการตรวจพบไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ โดยพบไข่จำนวนมาก และพบตัวอ่อนจำนวนเล็กน้อย ส่วนการศึกษาคุณภาพของปูแสมเค็มดองเกลือ ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน (เก็บรักษาไว้ 5 วัน ในตู้เย็น) พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.8×10^2 โคโลนี/กรัม มีปริมาณ ยีสต์ < 10 โคโลนี/กรัม รา < 60 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 *Salmonellae* ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช.ปูเค็ม 1334/2549 การตรวจพยาธิ ในปูแสมเค็มดองเกลือ ที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 28 วัน ตรวจผลทุก 7 พบว่า ในวันที่ 1 มีปริมาณไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้จำนวนเล็กน้อย ในวันที่ 7, 14, 21 และ 28 ไม่พบ และการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก พบว่า มีปริมาณตะกั่ว 0.45 mg/kg ซึ่งไม่เกินมาตรฐาน ม.พ.ช. และไม่พบแคดเมียมในปูแสมเค็ม

การศึกษากรรมวิธีการผลิตปุ๋ยหมัก พบว่า ผลการศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยหมักที่คองนาน 7 วัน พบว่า กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยหมักที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส มี 3 รูปแบบ คือ การผลิตปุ๋ยหมักคองเกลือ การผลิตปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ และการผลิตปุ๋ยหมักบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์

การศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักจากการแปรรูปปุ๋ยหมัก ทั้งคองเกลือและคองในน้ำเกลือ (ครั้งที่ 1) พบว่า ปุ๋ยหมักทั้ง 7 ชุดการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยหมักคองเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคองเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยหมักคองเกลือ ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ เก็บรักษา ที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ ผ่านการพาสเจอร์ไรส์เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น และปุ๋ยหมักจากท้องตลาด พบว่ามีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านกลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่ชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด และจากการศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยหมัก (ครั้งที่ 2) พบว่า ปุ๋ยหมักทั้ง 5 ชุดการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยหมักคองเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น และปุ๋ยหมักคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) พบว่า มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านรสเค็ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด

การศึกษากการพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพร จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านสี รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านกลิ่น และรสเค็ม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด ด้านจุลชีววิทยา พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.2×10^3 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 Salmonellae ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม S. aureus < 100 โคโลนี/กรัม และ V. parahaemolyticus < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ด้านพยาธิ พบว่า ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ปูแสม เป็นปู Family Grapsidae ที่มีกระดองแบนเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ไม่โค้งมาก ริมกระดองตัดตรง โคนอกเล็กน้อย กระดองส่วนหน้าระหว่างตากว้างมาก กว้างกว่าความยาวของก้านตาซึ่งสั้นและอวบ ชอบอาศัยอยู่ตามโพรงหิน หาดทราย ป่าแสมโกงกางหรือตามบริเวณปากแม่น้ำ ในเมืองไทย ปูแสมมีถึง 29 สกุล 71 ชนิด แต่ชนิดที่นิยมนำมาดองเค็มและเป็นที่ยอดนิยมของตลาดนั้นเป็นปูแสมที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesarma mederi* (H. Milne-Edward) ลักษณะโดยทั่วไปมีสีน้ำตาลดำ ปลายก้ามมีสีน้ำตาลแดง บริเวณช่องปากมีสีม่วงเป็นประกาย ขนาดใหญ่ที่พบมีความยาวขนาดประมาณ 4.3 เซนติเมตร (ปูแสม, 2549)

ในสมัยก่อนปูแสมชนิดนี้มีชุกชุมในป่าชายเลนของจังหวัดชายทะเลต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น จังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี จันทบุรี ตราด ระยอง สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ตรัง และระนอง ปัจจุบันหายาก เพราะได้ถูกชาวบ้านจับกินอย่างหนัก จนปูรุ่นใหม่ที่เพิ่งเกิดมาทดแทนปูรุ่นที่ถูกจับโตไม่ทันใช้ ยิ่งกว่านั้นเมื่อบ้านเมืองเจริญขึ้น ตัวเมืองขยายมากขึ้น สภาพสิ่งแวดล้อมที่เคยเหมาะต่อการดำรงชีพของปูแสมก็เปลี่ยนไป มีมลภาวะมากขึ้น ป่าชายเลนที่เป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญของปูแสมก็เสื่อมโทรม หรือไม่ก็ถูกทำลาย จนมีเหลือให้เป็นที่อยู่อาศัยของปูแสมไม่มากนัก จึงเป็นที่น่าวิตกว่า ถ้าไม่มีมาตรการที่ดีและถูกต้อง ในอนาคตอันใกล้นี้ ปูแสมชนิดนี้ก็จะสูญพันธุ์ หรือไม่มีเหลือให้คนรุ่นหลังได้รู้จักอีกต่อไป

ในแถบจังหวัดทางภาคใต้นิยมเรียกปูแสมว่า ปูเปี้ยว ซึ่งปูแสมจัดว่ามีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างมาก โดยในปี 2547 ชาวประมงพื้นบ้าน และราษฎรบริเวณคลองท่าปูน ได้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนขึ้น เพื่อสร้างพลังอำนาจจากองค์กรท้องถิ่น และเข้าร่วมกับกลุ่มอนุรักษ์อ่าวบ้านดอนเพื่ดำเนินกิจกรรมในเชิงอนุรักษ์ที่มีความหลากหลาย โดยสมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันป้องกันดูแลการตัดไม้ทำลายป่า และสัตว์น้ำต่าง ๆ โดยตั้งกลุ่มในนาม “กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยวอย่างยั่งยืน” โดยการแบ่งเนื้อที่บริเวณป่าชายเลน อำเภوتاฉาง 1,500 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยชีวิตปูเปี้ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลน 100 ไร่ เพื่อจะสร้างพื้นที่อนุรักษ์ป่าชายเลน และหาแนวทางการจัดการกับทรัพยากรสัตว์น้ำป่าชายเลนรวมทั้งการแปรรูปปูแสมด้วย

กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยอย่างยั่งยืน ซึ่งอยู่ที่ชุมชนคลองท่าปูน หมู่ที่ 1 ตำบลเขาถ่าน อำเภอท่าฉาง และหมู่ที่ 7 ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ดำเนินการผลิตปูแสมเค็ม เพื่อจำหน่ายทั่วไปให้กับแม่ค้าในตลาด ก่อให้เกิดรายได้เสริม และรายได้หลักแก่ชุมชนที่ประกอบอาชีพจับปูแสม ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจให้ชุมชนได้เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ป่า เพราะถ้าป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ มีต้นไม้เพิ่ม ปูแสมก็จะเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อปูแสมเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้คนในชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น

การใช้ประโยชน์จากปูแสม โดยทั่วไปนิยมนำมาทำปูดอง (ปูเค็ม) ซึ่งปรุงอาหารได้หลากหลาย สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารไทยพื้นบ้านได้หลายชนิด เช่น ยำกับน้ำตาล น้ำปลา พริก และมะนาว หรือไม่นำไปปรุงกับหอม กระเทียม มะดัน พริก มะกรูด มะขามเปียก น้ำตาล แล้วราดด้วยกะทิ รับประทานกับผักสดหรือผักทอด ที่รู้จักกันในชื่อของปูแสมหวานนวล นอกจากยำแล้ว ปูเค็มเมื่อนำมาปรุงกับกุ้งแห้ง มะขาม พริก กระเทียม กะปิ น้ำตาล น้ำปลา มะนาว ก็ได้ น้ำพริกปูเค็ม รับประทานกับผักสด นำไปตำกับส้มตำ ถั่วงอกและรสของปูเค็มก็จะช่วยให้ส้มตำมีรสชาติเป็นที่ถูกใจนักรับประทานส้มตำยิ่งนัก

กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยในปัจจุบัน ได้รับการถ่ายทอดมาจากรุ่นปู่ ย่า ตา ยาย จึงนับได้ว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรศึกษาอนุรักษ์ และส่งเสริมให้มีความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากถ้าผลิตไม่ถูกสุขลักษณะอาจทำให้ผู้บริโภคบางคนท้องเดินหรือท้องร่วงได้ หรืออาจมีพยาธิบางชนิด ซึ่งทำให้ไม่ปลอดภัยกับผู้บริโภค

คณะผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่จากกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน และการส่งเสริมสุขลักษณะการผลิตปูแสมเค็มของกลุ่ม และการพัฒนากรรมวิธีการผลิต เพื่อให้เกิดความเหมาะสม และปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาคุณภาพของปูแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาบริบทและสภาพปัจจุบันของการผลิตปูแสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน
2. ศึกษากระบวนการแปรรูปปูแสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน
3. เพื่อปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตปูแสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ยหมักและการแปรรูปปุ๋ยหมัก
2. แนวทางในการแก้ไขปัญหา และพัฒนากรรมวิธีผลิตปุ๋ยหมักของชุมชนคลองทำ
ปุ๋ยให้มีคุณภาพดีและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค
3. ต้นแบบในการผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัย ที่ชุมชนคลองทำปุ๋ย
สามารถนำไปใช้ได้จริงในเชิงปฏิบัติ
4. คู่มือการแปรรูปปุ๋ยหมัก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปูแสม

ปูเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มหนึ่ง มีเปลือกแข็งหรือกระดองห่อหุ้มลำตัว และมีขาเป็นปล้อง ในประเทศไทยพบความหลากหลายของปูไม่น้อยกว่า 500 ชนิด ประกอบด้วยปูบก ปูน้ำตก ปูลำห้วย และปูที่อาศัยในทะเล สัตว์กลุ่มนี้มีความสำคัญต่อมนุษย์ในแง่เศรษฐกิจและสังคม โดยการนำมาเป็นอาหารโดยตรง เช่น ปูทะเล ปูม้า ปูแสม เป็นต้น แม้ว่าปูอีกจำนวนมากไม่สามารถนำมารับประทานได้ แต่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสมดุลของระบบนิเวศ ทั้งระบบนิเวศป่า ระบบนิเวศแม่น้ำ และระบบนิเวศทางทะเล มีบทบาทสำคัญในกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและห่วงโซ่อาหารอีกด้วย (บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันท์เวช, 2550) โดยเฉพาะปูแสมนั้นพร้อมที่จะสูญพันธุ์ตลอดเวลาหากสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนเพราะวงจรชีวิตของมันขึ้นอยู่กับน้ำกร่อย ป่าชายเลน และแหล่งอาหาร นอกจากนี้คนไทยนิยมจับปูแสมกินกันมากจนทำให้ประชากรของปูแสมลดลงอย่างมาก

ปูแสมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesarma mederi* (H.milne-Edwards) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในไฟลัมอาร์โทรพอด (Arthropods) ซุปเปอร์คลาสครัสเตเชีย (Crustacea) วงศ์เดคาปอด (Decapod) หมายถึงสัตว์ที่มีส่วนหัวและอกติดเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนท้ายเรียกว่าท้อง มีเปลือกหุ้มป้องกันอันตราย มีขาสิบขา ขาคู่แรกมีขนาดใหญ่เรียกว่าก้ามปู อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำกร่อยที่มีน้ำทะเลขึ้นลง เช่น ป่าแสม-โกงกาง ป่าจาก ป่าลำพู ปูแสมเป็นสัตว์ที่กินได้ทั้งพืชและเนื้อสัตว์ ปูแสมชอบกินใบไม้ที่เน่าเปื่อยสุกแล้ว โดยเฉพาะใบแสม ใบโกงกาง ใบผักกาด ทับแถบ ขลุ่ และพืชอื่น ๆ ปูแสมจะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 2 ปี

ปูแสมจัดเป็นปูที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เป็นสัตว์จำพวกที่มีรยางค์เป็นข้อปล้อง ลำตัวมีสีดำอมม่วงก้ามมีสีม่วงเข้ม กระดองเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดแตกต่างกันตามวัย (ภาพที่ 2.1) ปูแสมเพศผู้จะมีสีสันสดใส และตัวโตกว่าเพศเมีย



ภาพที่ 2.1 ปูแสม

ที่มา : (ปูแสม, 2550)

วิธีการดูความแตกต่างของปูแสมตัวผู้และปูแสมตัวเมีย เมื่อพลิกกระดองปูให้ดูด้านท้องหากเป็นตัวเมียจับปิ้งใหญ่ ตัวผู้จับปิ้งเล็ก เมื่อถึงฤดูกาลผสมพันธุ์ปูแสมจะมีการผสมพันธุ์แบบภายใน (internal fertilization) ผิดกับสัตว์ทะเลหลายชนิดที่ผสมพันธุ์แบบภายนอก แม่ปูจะเลี้ยงไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วไว้ในตัว จนกระทั่งไข่แก่ จึงจะปล่อยฟองไข่ออกมาเก็บไว้ที่จับปิ้งใต้ท้อง บริเวณหน้าอก แม่ปูจะคอยดูแลทำความสะอาดไข่อยู่เสมอ โดยการพัดโบกตลอดเวลาเพื่อให้ออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงไข่ที่มีสีเหลืองเข้ม หากไข่ใบใดเสียจะมีสีดำ รังหนึ่ง ๆ จะมีไข่ประมาณ 12,000 - 82,000 ฟอง เมื่อวันเวลาผ่านไปประมาณ 14 - 15 วันหลังจากนั้น แม่ปูก็จะปล่อยไข่ ซึ่งมี 2 ช่วง ช่วงแรกเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม และช่วงที่ 2 กันยายนถึงพฤศจิกายน ช่วงเวลานี้เป็นช่วงที่เรียกว่า “ปูชะไข่” (hatching) หลังจากน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและเมื่อน้ำทะเลเริ่มลง ปูก็จะเคลื่อนกองทัพลงไปในน้ำ แล้วชะไข่ให้ลอยออกสู่ปากแม่น้ำและออกสู่ทะเลต่อไป

เนื่องจากปูแสมอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีน้ำทะเลขึ้นลง และมีชีวิตในป่าชายเลนที่คลื่นลมสงบ มักจะอยู่บริเวณที่น้ำขึ้นน้ำลง ชอบอยู่ในที่ดินโคลนปนทราย ลักษณะของรูปูแสมนั้นแตกต่างจากรูปปูก้ามดาบและรูปปลาตีนในบริเวณเดียวกัน เราสามารถแยกแยะได้โดยรูของปูแสมมีขนาดกว้างประมาณ 4 - 7 เซนติเมตร ปากหลุมที่ขุดจะมีกองดิน อุจจาระและรอยเลียบเท้า ปูแต่ละตัวจะมีรูของตัวเอง และออกหากินไม่ไกลจากรูมากนัก หากตกใจก็จะวิ่งลงรูเพื่อหลบภัยได้ทันที ตอนวิ่งลงรูจะถอยหลังลงแล้วชูก้ามไว้ ไม่มีตัวไหนวิ่งเอาหัวลงไปก่อน สีของลำตัวจะกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมบางครั้งมีโคลนติดตามลำตัว รูปแบบของรูของปูแสมนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น เป็นรูปตัวไอ (I shape) ตัวแอล (L shape) ตัวยู (U shape) หากเป็นตัวไอจะมีทางเข้าออกทางเดียว หากเป็น L และ U จะมีทางเข้าออกสองทาง ความลึกก็ขึ้นอยู่กับพื้นที่ โดยส่วนใหญ่ประมาณ 50 เซนติเมตร - 165 เซนติเมตร มีความลาดเอียง 30 - 80 องศา

ไข่แก่ออกสู่ทะเลบางส่วนอาจตกเป็นอาหารของสัตว์น้ำอื่น ๆ ช่วงนี้เรียกว่า แพลงก์ตอนสัตว์ จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหลายครั้งจนกระทั่ง 14 - 15 วัน จะพัฒนาเป็นลูกปู ขนาดเล็กและว่ายน้ำตามกระแสน้ำทะเลในช่วงน้ำขึ้นกลับเข้าฝั่ง เมื่อถึงป่าชายเลนก็จะลงเกาะพื้นโคลน ขึ้นมาหากินเช่นเดียวกับพ่อแม่ สีสันของลูกปูนั้นกลมกลืนเหมือนกับโคลนเลนมากและมีขนาดเล็กเกือบเท่าเมล็ดพริกไทย ทำให้ปลอดภัยจากผู้ล่า เช่น นก กิ้งก่า ลิงแสม มันจะอาศัยหากินจนกระทั่งเติบโตและเป็นปูโตเต็มวัยที่พร้อมจะผสมพันธุ์และขยายเผ่าพันธุ์ต่อไป

ปูแสมกินอาหารตามพื้นดินเลนอาจเป็นซากพืชซากสัตว์ที่ตาย ใบไม้สด และกินดินทรายเพื่อช่วยย่อยอาหาร ลักษณะการกินอาหารของปูแสมนั้นจะใช้ก้ามหยิบอาหารป้อนเข้าปากเฉลี่ย 15 - 25 ครั้งต่อนาที โดยมีรังค์หลายคู่ช่วย ปูแสมมักออกหากินในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันจะหลบภัยอยู่ในรู

ปูแสมตัวผู้มักจะต่อสู้กันให้เห็นเสมอ ซึ่งมีสาเหตุอยู่หลายประการ อย่างแรกคือ ต้องการแสดงอาณาเขตหรือการเป็นเจ้าของพื้นที่ อีกประการหนึ่งเพื่อแย่งชิงตัวเมีย มันจะใช้ก้ามหนีบทำร้ายกันจนก้ามหรือขาหักหรือหลุด ฝ่ายที่แพ้ก็จะหนีไป หรือตายและตกเป็นอาหารของตัวอื่น ๆ ซึ่งปูแสมมีความสามารถพิเศษในการงอกอวัยวะส่วนที่หลุดให้งอกใหม่ได้คล้าย ๆ กับสัตว์พวกจิ้งจก ดังนั้นจึงงอกรยางค์ใหม่ได้ในเวลาต่อมา ปูแสมจะมีการลอกคราบเช่นเดียวกับปูอื่น ๆ เพื่อให้มันขยายตัวโตขึ้นโดยสลัดกระดองเก่าทิ้งไป ช่วงที่กระดองใหม่ยังไม่แข็ง ปูจะมีลำตัวอ่อนนุ่มเรียกว่าปูนิ่ม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ปูอ่อนแอและอาจตกเป็นเหยื่อได้ง่าย (สุวรรณ จิตรสิงห์, 2550)

สถานการณ์ของปูแสมในปัจจุบัน

ปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนและชายฝั่งทะเลของไทยถูกบุกรุกทำลายลงอย่างมาก อันเป็นผลพวงมาจากการขยายตัวของประชากร หลายจังหวัดที่มีพื้นที่ชายฝั่งทะเล เช่น จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม จันทบุรี ตราด ประจวบคีรีขันธ์ ฯลฯ มีการนำที่ดินไปใช้ประโยชน์ที่ไม่เหมาะสมกับสภาพดิน ได้แก่ การนำพื้นที่เขตป่าชายเลนไปถมที่แล้วสร้างหมู่บ้านจัดสรร ขุดบ่อทำนา กุ้ง สร้างโรงงานอุตสาหกรรม หรือถมพื้นที่เพื่อทำการเกษตร ปศุสัตว์ นอกจากนั้นประชาชนในชุมชนพื้นที่เขตป่าชายเลน ยังปล่อยน้ำเสีย ขยะจากครัวเรือน สารเคมีและขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนเป็นมลพิษ จนทำให้พืชและสัตว์ที่ดำรงชีวิตในบริเวณป่าชายเลนลดจำนวนลงอย่างมาก โดยเฉพาะปูแสมซึ่งดำรงชีวิตอยู่ในป่าชายเลนที่มีน้ำทะเลขึ้นลงตามธรรมชาติ ลดจำนวนลงอย่างน่าตกใจบางพื้นที่ที่เคยพบเห็นชุกชุมก็ลดจำนวนลงหรือหายไป นอกจากนั้นคนไทยมี

วัฒนธรรมกินปูเกือบทุกชนิด จึงนิยมจับปูแสมกินเป็นอาหารทั้งสดและดองเค็ม และไม่มีการทำฟาร์มเพาะเลี้ยงปูแสมเช่นการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่หรือปลา หากไม่ได้รับการแก้ไขคาดว่าในอนาคตอาจสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย (สุวรรณ จิตรสิงห์, 2550)

ในสภาพที่จำนวนของปูแสมได้ลดลงอย่างน่าวิตกเช่นนี้ มาตรการหนึ่งที่ดี คือ การทำฟาร์มปูแสม เนื่องจากปูแสมเพาะง่าย โตเร็ว พ่อแม่พันธุ์หาไม่ยาก โดยเฉพาะในฤดูผสมพันธุ์ จะพบปูแสมที่มีไข่นอกกระดองให้นำไปเพาะได้ วิธีการเพาะคล้ายกับการเพาะปูทะเลหรือปูม้า แต่มีข้อดีกว่าคือปูแสมสามารถวางไข่ได้ในน้ำที่มีความเค็มต่ำคือระหว่าง 5 - 20 ส่วนในพันส่วน (ppt) การดูแลและอนุบาลลูกปูวัยอ่อนคล้ายกับปูม้าและปูทะเล ลูกปูแสมวัยอ่อนสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีความเค็มระหว่าง 20 - 25 ส่วนในพันส่วน ถ้ามีการควบคุมอุณหภูมิและแสงให้พอเหมาะ ลูกปูจะพัฒนาเร็ว มีอัตราการรอดสูง

การจับปูแสม นับว่าเป็นอาชีพพื้นบ้านอาชีพหนึ่งที่น่าสนใจ สมัยก่อนการจับปูแสมนิยมจับในเวลากลางคืนในช่วงเดือนมืด เพราะถ้าเดือนหงาย ปูจะเปรียวจับยาก ปกติคนจับปูแสมจะออกจากบ้านในราว 6 โมงเย็นหรือหลังจากรับประทานอาหารเย็นแล้ว อุปกรณ์ในการจับปูก็มีเพียงตะเกียง และข้องใส่ปู หากต้องไปจับปูไกล ๆ ก็ลงเรือไป แต่ถ้าไม่ไกลนักก็จะเดินไปเพราะสะดวก การจับปูนิยมไปกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งประมาณ 3 - 4 คน ในหนึ่งคืนแต่ละคนจะจับปูแสมได้ประมาณ 600 - 700 ตัว ซึ่งก็เพียงพอสำหรับการบริโภคของคนไทย

วิธีหนึ่งที่นิยมคือการจับปูแสมจากรู รูปูแสมคล้ายกับรูปูทะเล แตกต่างกันที่รูปูแสมมีขนาดเล็กและกลมกว่ารูปูทะเลเท่านั้น รูที่มีปูอาศัยอยู่จะสังเกตเห็นได้ชัดว่าที่ปากรูจะมีรอยเท้าของปูแสม รอยเท้าของปูแสมมีลักษณะเป็นรอยรี ๆ ตื้นเล็กกว่ารอยเท้าของปูทะเล เพราะปูแสมเดินโหยงตัว รอยเท้าจึงเบา ปูแสมบางครั้งก็เข้าไปอาศัยอยู่ในรูร้างของปูทะเลก็มี โดยเฉพาะในฤดูผสมพันธุ์ รูปูทะเลรูหนึ่งอาจจะมีปูแสมอาศัยอยู่ประมาณ 20 - 80 ตัวก็ได้ การจับปูแสมด้วยวิธีนี้ต้องเฝ้าพอเห็นปูแสมออกมาที่ปากรู ก็ต้องตะครุบแล้วบีบให้แน่น ดังนั้นจึงควรใส่ถุงมือผ้าฝ้ายเพื่อป้องกันการถูกปูหนีบ บางคนอาจจะใช้ไฟเลี้ยวปลายแหลมเป็นรูปปากเปิดคักแทงรูกันปูหนีลงรู

อีกวิธีหนึ่ง คือ จับปูที่หนีน้ำไปอยู่ตามกิ่งหรือตามลำต้นแสม โกงกาง แต่จะออกจับได้เฉพาะในช่วงน้ำขึ้นเท่านั้น เพราะเมื่อน้ำท่วมรูปูแสมจะหนีน้ำไปอยู่ตามกิ่งหรือตามลำต้นแสม โกงกาง จะทำให้จับได้ง่าย อีกฤดูหนึ่งที่นักจับปูแสมรอคอย ก็คือฤดูที่ปูแสมขึ้นจากรู อพยพลงน้ำเดินทางสู่ปากแม่น้ำเพื่อวางไข่ ฤดูนี้ชาวบ้านเรียกว่าฤดูปูชะไข่ ซึ่งอยู่ช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม ปูที่จับได้ในช่วงนี้จะมีรสมันเป็นพิเศษ โดยเฉพาะตัวเมียที่มีไข่ในกระดอง ส่วนไข่นอกกระดองชาวประมงจะคัดทิ้ง ฤดูนี้ชาวประมงจะจับปูแสมด้วยอวน หรือ โพงพางที่วางขวางทางน้ำ

ปัจจุบันปูหายาก การจับปูแสมด้วยวิธีนี้ได้ปูน้อย จึงได้มีการพัฒนาเครื่องมือจับปูแบบง่าย ๆ ขึ้น โดยใช้ถ้วยพลาสติกมาเจาะรู มีกลไกสำคัญก็คือกระเบื้อง ที่ใช้สำหรับแขวนเหยื่อ และทำหน้าที่ดึงฝาถ้วยให้อ้าไว้ เมื่อปูมากินเหยื่อ กระเบื้องหลุดจากกลไกที่ทำหน้าที่อ้าฝาถ้วย ฝาถ้วยจะหลุดมาปิดปากถ้วย ปูจะถูกขังในเร็ววันนั้นจนกว่าจะมีคนมาจับ การจับปูแสมด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่ผู้จับมักจะเป็นเด็ก หรือผู้ใหญ่ที่มีแหล่งอาศัยอยู่ในแหล่งนั้น ๆ ซึ่งการจับปูแต่ละวันก็จับเพียงเพื่อยังชีพเท่านั้น (พรทิพย์ ดิคล้าย, 2546)

สถานการณ์ปูแสมบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ปูแสม คนได้เรียกว่า ปูแหม ปูเปี้ยว หรือเปี้ยว หรือที่รู้จักกันดีในนาม “ปูเค็ม” มีลักษณะคล้ายปูนา แต่ลำตัวมีสีม่วงคล้ำกว่า ผิวกระดองขรุขระไม่ลื่นอย่างปูนา ขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว มีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว นอกจากจะเป็นอาหารชั้นยอดแล้ว ปูแสมยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน อาจกล่าวได้ว่า “ถ้าไม่มีป่าชายเลนที่สมบูรณ์ ก็ไม่มีปูแสม” เนื่องจากปูแสมอาศัยหากินสืบพันธุ์ และแพร่พันธุ์ในแนวป่าชายเลน ปัจจุบันปูแสมหายไปมากเมื่อคราวที่นายทุนเข้ามาทำลายป่าไม้ชายเลนเป็นนาเพื่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และเริ่มมีมากเมื่อนายทุนเริ่มออกไปจากท้องที่ ปูแสมมีทั่วไปทุก ๆ ที่ ที่มีป่าไม้ชายเลนและน้ำจืดไหลผ่านหรือน้ำเค็มท่วมถึง จะมากหรือน้อยแล้วแต่สภาพแวดล้อมนั้น ๆ ด้วย

ปูแสมที่อาศัยอยู่ในป่าไม้โกงกางหรือป่าไม้แสมนี้เป็นปูแสมก้ามขาว มีขนาดตัวไม่เล็กไม่ใหญ่เกินไป ส่วนปูแสมก้ามแดงนั้นชอบอาศัยอยู่ในเขตป่าไม้ที่ไม่โตมากนัก ชาวบ้านเรียกชายอ่อนชายแก่ คือต้นโกงกางหรือไม้อื่นยังเล็กหรือมีหญ้าปะปนบ้าง ส่วนปูแสมก้ามส้ม จะอาศัยอยู่ในแถบน้ำกร่อย หมายถึงริมน้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึงผสมกับน้ำจืดที่ไหลลงไปผสมกัน

ป่าชายเลนท่าฉาง อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของบริเวณ “อ่าวบ้านดอน” ซึ่งเป็นอ่าวที่เคยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลแห่งหนึ่งของภาคใต้ ที่ได้รับตะกอนโคลนเลนจากแม่น้ำหลายสายในแต่ละอำเภอรอบอ่าวบ้านดอน ป่าชายเลนท่าฉางมีเนื้อที่ประมาณ 6,000-7,000 ไร่ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง ในอดีตบริเวณนี้มีปริมาณปูแสมชุกชุมแห่งหนึ่งของจังหวัด คนท่าฉางภูมิใจว่าปูแสมที่นี่ต่างจากปูแสมที่อื่น เพราะเป็นปูแสมที่มีคุณภาพลักษณะตัวโต เนื้อมัน อร่อย ทำให้มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปทั้งในและนอกพื้นที่ ต่อมาในปี 2530 อาชีพเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้มีการขยายพื้นที่การเลี้ยงมากขึ้น เนื่องจากมีราคาดี ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ถูกบุกรุกจากนายทุนเปลี่ยนสภาพเป็นบ่อเลี้ยงกุ้งประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งหมด สร้างความเดือดร้อนในการทำมาหากินแก่ชาวบ้านในพื้นที่เป็นอันมาก

เพราะออกทะเลแล้วจับปลาไม่ได้ เพราะป่าชายเลนเป็นแหล่งวางไข่และที่ฟักตัวของสัตว์ในทะเล เมื่อป่าชายเลนถูกทำลายกลายเป็นนาุ้งประกอบกับการทำนาุ้งที่ใช้สารเคมี และปล่อยน้ำเสียจากการเลี้ยงกุ้งลงแม่น้ำลำคลอง ทำให้ปริมาณสัตว์น้ำในทะเลรวมทั้งปูแสมลดจำนวนลงตามไปด้วย หลายครอบครัวต้องขายเครื่องมือเล็กอาชีพประมง หันไปประกอบอาชีพอื่นทดแทน เช่น รับจ้าง ทำสวนยาง ทำงานก่อสร้าง แต่อาชีพเลี้ยงกุ้งกุลาค่าก็รุ่งเรืองอยู่ได้ไม่นานก็ประสบปัญหาไม่คุ้มทุนประมาณปี พ.ศ. 2535-2536 นายทุนก็ถอนตัวทิ้งบ่อกุ้งให้ร้างประมาณ 2,500 ไร่

จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นมีคนที่ตระหนักและคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถ้าไม่รีบช่วยกันดูแลฟื้นฟูป่าชายเลนให้กลับคืนมาอุดมสมบูรณ์เหมือนดังเดิม บุคคลผู้นั้นก็คือ นายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม หรือที่ชาวบ้านทั่วไปเรียกว่า “น้าม่อง” (ภาพที่ 2.2) ผู้ซึ่งเกิดและหาอยู่หากินในป่าชายเลนท่าฉางมาตั้งแต่วัยเด็ก เคยเป็นลูกจ้างโครงการฟื้นฟูป่าชายเลนในพื้นที่บ่อกุ้งร้างของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ในปี 2536 ตลอดระยะเวลาเกือบ 10 ปีที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและปลูกป่าชายเลนนั้น นายประสิทธิ์ได้เฝ้ามองการเติบโตของต้นไม้ที่ปลูกและดูแลรักษา ทำให้เกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า และคุณประโยชน์ของป่าชายเลน เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อป่าไม้เพิ่มขึ้น ปูแสมก็เพิ่มปริมาณมากขึ้นตาม จากจุดนี้เองนายประสิทธิ์มีความคิดว่า ถ้าจะให้ชาวบ้านในพื้นที่เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการฟื้นฟูอนุรักษ์ป่าชายเลน โดยการมีส่วนร่วมในการปลูกและดูแลป่าชายเลนเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการพูดถึงเรื่องปากท้องที่ทุกคนกำลังประสบอยู่ คงจะไม่ได้ได้รับความร่วมมืออย่างแน่นอน จึงได้ใช้ประเด็นการกลับมาของปูแสมซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีมูลค่ากิโลกรัมละ 40 - 50 บาท เป็นสื่อช่วยในการอธิบายให้ชุมชนเข้าใจและเกิดความตระหนักร่วมในการดูแลฟื้นฟูป่าชายเลนให้มีความอุดมสมบูรณ์กลับคืนมา นายประสิทธิ์และนายปรีชา สินชู เพื่อนร่วมอุดมการณ์ จึงได้เริ่มปฏิบัติการชวนคนในพื้นที่วิเคราะห์ถึงปัญหา สาเหตุ และหาแนวทางในการเพิ่มป่าชายเลนเพื่อให้ปูแสมมีที่อยู่อาศัยและคนมีรายได้เพิ่ม ในโครงการ “ศึกษาแนวทางการจัดการป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยอย่างยั่งยืนบ้านท่าฉาง อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี”

ในช่วงแรก ๆ ชาวบ้านส่วนใหญ่ไม่สนใจ และไม่ให้ความร่วมมือ แต่นายประสิทธิ์ก็ไม่ละความพยายามที่จะทำความเข้าใจ และทำให้เห็นเป็นตัวอย่าง ใช้เวลาเกือบ 2 ปี จนได้เพื่อนร่วมอุดมการณ์เพิ่มเป็น 20 คน จึงได้จัดตั้งเป็นกลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูแสมอย่างยั่งยืน ปลายปี พ.ศ. 2546 กิจกรรมของกลุ่ม มีการพูดคุยปรึกษาหารือเพื่อที่จะแก้ไขปัญหา ร่วมกันและได้ใช้งานวิจัยท้องถิ่นเป็นเครื่องมือในการสร้างการเรียนรู้ ค้นหา รวบรวม และแยกแยะข้อมูลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ผ่านข้อสงสัยที่ชวนให้ค้นหาคำตอบว่า “ชุมชนจะบริหารจัดการอนุรักษ์ป่าชายเลนและเลี้ยงปูเป็ยอย่างยั่งยืนได้อย่างไร” และใช้พื้นที่สองฝั่งคลองท่าปูน บริเวณ

หมู่ที่ 1 ตำบลเขาถ่าน อำเภอท่าฉาง และหมู่ที่ 7 ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ทดลองปฏิบัติการ

หลังจากได้รับการอนุมัติโครงการจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานภาค เมื่อปี พ.ศ. 2547 ทีมวิจัยของนายประสิทธิ์ได้ร่วมกันดำเนินกิจกรรมศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพัฒนาการประกอบอาชีพ ประวัติดชุมชน ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม และทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการไปศึกษาดูงานเรื่องการเลี้ยงปูแสมและการบริหารจัดการกลุ่มที่จังหวัดตราด เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และนำบทเรียนมาปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยจัดทำแปลงศึกษาวิจัยเพื่อเรียนรู้วงจรชีวิตปูแสมและสภาพแวดล้อมป่าชายเลนที่เหมาะสมในพื้นที่ 1,500 ไร่ และได้เลือกพื้นที่ 100 ไร่ เป็นแปลงทดลองศึกษาวงจรชีวิตปูแสมในภาพรวม ซึ่งมีกฎเกณฑ์ห้ามไม่ให้มีการจับปูแสมในเขตนี้อย่างเด็ดขาดและกันพื้นที่ อีก 1 ไร่ เป็นแปลงศึกษาวิจัยวงจรชีวิตปูแสมในเชิงลึก

จากการวิจัยค้นพบว่า เมื่อพื้นที่ป่าชายเลนให้มีความสมบูรณ์ ปูแสมก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามมาด้วย เมื่อสังเกตในแปลงทดลองพื้นที่ 100 ไร่ ที่กันเป็นเขตอนุรักษ์ไม่จับปูแสมเลยเป็นเวลา 1 ปี พบว่าปูแสมเพิ่มขึ้น โดยสามารถจับปูแสมขนาด 15-20 ตัวต่อกิโลกรัมในเวลา 2 ชั่วโมง ได้ปริมาณปูแสม 5-7 กิโลกรัมต่อคน แล้วแต่ความชำนาญในการจับและสภาพพื้นที่ ซึ่งในอดีตสามารถจับได้เพียง 1-2 กิโลกรัม เท่านั้น

ส่วนในแปลงสาธิต 1 ไร่ สำหรับศึกษาวงจรชีวิตปูแสมโดยมีตาข่ายกันไว้นั้น พบว่า มีปูแสมเพิ่มขึ้นมากเช่นกันเนื่องจากศัตรูตามธรรมชาติของปูแสมซึ่งได้แก่ กบทะเล ลูกเขียด งูน้ำ ตะกวด นาก ลิงแสม มดสัง ปลาไหล ไม่สามารถเข้าไปทำร้ายปูแสมได้ ผลจากการวิจัยทำให้เกิดกติกาสหชุมชนในเรื่องการจับปูแสมอย่างยั่งยืนที่คำนึงถึงการไม่จับปูแสมในฤดูวางไข่ จับปูแสมที่ได้ขนาด โดยการกคบริเวณหลังของปูแสม ถ้ากระดองแข็งก็จัดว่าเป็นปูแสมที่โตพอให้จับได้ ไม่ใช่สารเคมีและยาเบื่อหยอดในรูปปูแสม ชาวบ้านในพื้นที่และนักเรียน นักศึกษา เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น จากการเข้าร่วมกิจกรรมปลูกป่าชายเลน ปลอ่ยพันธุ์สัตว์น้ำ ปริมาณสัตว์น้ำที่เคยเหดหายก็กลับมีเพิ่มมากขึ้น เช่น ปูดำ หอยกัน ที่สำคัญคือชาวบ้านในพื้นที่สองฝั่งคลองท่าปูนและพื้นที่ใกล้เคียงมีรายได้เสริม และรายได้หลักจากการจับปูแสมขาย



ภาพที่ 2.2 นายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม ประธานกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยว

สถานการณ์ปูแสมในเขตพื้นที่อื่น : ชุมชนวัดศรีสุวรรณสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม

ชุมชนวัดศรีสุวรรณสงครามอยู่ในจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นเขตติดต่อกับ 3 ตำบล คือตำบลบางขันแตก ตำบลแหลมใหญ่ และตำบลคลองโคน มีลักษณะพื้นที่อยู่ในบริเวณเขตพื้นที่ 3 น้ำ คือ น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในชุมชนแต่เดิมเป็นทะเล ต่อมาเกิดการทับถมของดินตะกอนจากลุ่มน้ำตอนบน และการตกตะกอนจากน้ำทะเล เกิดการยกตัวของดินทำให้เกิดเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลที่อุดมสมบูรณ์ เป็นป่าชายเลนที่มีพืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ เช่น ฝาด โกงกาง แสม จาก ตะบูน ตะบัน ลำพู ลำแพน ตาตุ่ม เหงือกปลาหมอ ประทังทะเล เป็นต้น ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์น้ำนานาชนิด เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ลิงแสม ตัวเงินตัวทอง นกทะเล เป็นต้น ชุมชนวัดศรีสุวรรณสงครามมีลำคลองธรรมชาติสายใหญ่สายย่อยอยู่หลายสาย คลองที่สำคัญ คือ คลองมอปลัด คลองเตาปูน คลองคต คลองตะเคียน คลองเหล่านี้น้ำจะล่อออกมาแม่น้ำแม่กลองได้ทุกสาย บางคลองมีปลายคลองอีกด้านหนึ่งทะลุถึงคลองยี่สารในเขตอำเภอัมพวา มีทั้งคลองขุด คลองขอย และแพรกอีกหลายสายกระจายอยู่ทั่วไป รวมทั้งสามารถเชื่อมต่อพื้นที่ภายในชุมชนถึงกันได้ ลำคลองเหล่านี้นับเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศน์ป่าชายเลน เนื่องจากมีความชุ่มชื้นและมีการสะสมของธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้เกิดสภาพเหมาะสมสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำทั้งหลายโดยเฉพาะปูแสม ที่มีอยู่ชุกชุมเป็นจำนวนมากมายมหาศาลในพื้นที่แห่งนี้ สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นสวนมะพร้าว แต่ตามชายฝั่งคลองจะมีสภาพเป็นป่าธรรมชาติ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำน้ำตาลจากมะพร้าวและมีอาชีพเสริมโดยการจับสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง ปู ปลา มาเป็นอาหาร ส่วนที่เหลือก็นำไปขายเป็นรายได้ของครอบครัวอีกทางหนึ่ง ส่วนคนที่ไม่มีส่วนก็จะจับสัตว์น้ำในพื้นที่ขายเป็นรายได้เลี้ยงครอบครัวได้อย่างสบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปูแสมที่มีอยู่มากมายในท้องร่องสวน ซึ่งปูแสมในชุมชนเป็นปูที่มีมันเหลืองกินอร่อยแตกต่างจากปูถิ่นอื่น

คนในชุมชนจึงจับปูแสมคองทำปูเค็มขาย ทำรายได้อย่างมากให้กับผู้จับและผู้รับซื้อในชุมชน จนเกิดตลาดค้าปูขึ้นในชุมชน ซึ่งสามารถนำรายได้เข้ามาสู่ชุมชนรองมาจากอาชีพทำสวนตาล แต่ในปัจจุบันสภาพธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์หมดไป สวนป่าชายฝั่งและสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ได้ลดน้อยลงไปมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปูแสม ซึ่งใกล้จะสูญพันธุ์ อันเนื่องมาจากสภาพป่าชายฝั่งคลองหมดไป มีการถางทำลายป่า การใช้สารเคมีในพื้นที่ การปล่อยน้ำเสียจากโรงงาน การจับสัตว์น้ำในช่วงฤดูขยายพันธุ์ เป็นต้น

การขยายตัวของชุมชนเริ่มจากการจับจองที่ดิน ถางป่า บุกเบิกเป็นสวนปลูกมะพร้าว เพื่อทำน้ำตาลมะพร้าว การทำสวนน้ำตาลมะพร้าวในพื้นที่นี้ จะมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากที่อื่น ตรงที่ร่องมะพร้าวจะกว้างประมาณ 2 – 3 เมตร มองดูแล้วจะกว้างกว่าตัวร่องที่ยกขึ้นสูง เพื่อใช้เป็นพื้นที่ปลูกมะพร้าวเสียอีกด้วยเหตุผลที่ว่าต้องการใช้พื้นที่ร่องที่น้ำท่วมถึงปลูกข้าวเพื่อเลี้ยงครอบครัว ชาวบ้านสามารถปลูกข้าวในร่องสวนทั้งที่เป็นพื้นที่น้ำกร่อยและพื้นที่น้ำเค็ม นับว่าเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่สามารถปลูกข้าวในพื้นที่น้ำเค็มได้ ชาวบ้านในพื้นที่จะเข้าใจสภาพของพื้นที่ที่เป็นเมืองสามน้ำได้ว่า ช่วงเดือนใดที่น้ำจืด เดือนไหนน้ำกร่อย หรือน้ำเค็ม จากการสังเกตและเข้าใจสภาพพื้นที่ รู้ช่วงของน้ำและนำมาปรับให้เวลาเหมาะสมกับการปลูกข้าวได้พอดีทำให้สามารถปลูกข้าวในพื้นที่น้ำเค็มได้ การทำนาในร่องสวนเพื่อกินไม่ใช่ว่า ปลูกพอกินตลอดปี ในช่วงที่ระยะเวลาให้ต้นมะพร้าวเติบโต ก็จะดำรงชีวิตเลี้ยงครอบครัวด้วยการจับสัตว์น้ำที่มีอยู่อย่างชุกชุม โดยเฉพาะปูแสมสามารถใช้เป็นอาหาร และเป็นรายได้หลักเลี้ยงครอบครัว เพราะในช่วงระยะเวลานั้นเป็นช่วงการบุกเบิกที่ดิน เพื่อใช้ประกอบอาชีพและรอเวลาที่จะได้ให้ผลผลิต ยังไม่มีรายได้จากอาชีพอื่น ปูแสมจะจับได้ง่าย มีชุกชุมเป็นจำนวนมาก ไม่ต้องลงทุนใช้เครื่องมืออะไร แค่มือ 2 มือ ก็จับได้แล้ว จับปูแสมกลางคืน ตอนเช้าก็ขายได้ ทำเงินง่ายๆ คนที่ไม่มีที่ทำกินก็มีอาชีพมีรายได้เป็นอาชีพอิสระ ปูแสมจึงเป็นอาหารหลักของคนพื้นบ้าน จับเอง คองเอง กินเอง มีเพียงพอ ทำหลน ยำ หรือดองเค็ม กินกับข้าวต้มและข้าวสวย และยังใช้เป็นของฝากในท้องถิ่นด้วย

การแปรรูปและการถนอมอาหาร

การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหาร หรือแปรรูปอาหารให้อยู่ในสภาพที่เก็บได้นานขึ้นโดยไม่บูดเสีย ซึ่งผลของการถนอมอาหารจะช่วยยืดอายุการเก็บ สะดวกการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และลักษณะที่ดีอื่น ๆ ของอาหารไว้ นอกจากนี้การถนอมอาหารยังสามารถช่วยให้มีอาหารบริโภคอย่างทั่วถึงกัน เช่น ในบางพื้นที่ของโลกมีผักผลไม้บริโภคตลอด

ปีแต่ในอีกแถบหนึ่งอาจขาดแคลน จำเป็นต้องพึ่งพาอาหารจากที่อื่น การถนอมอาหารจึงช่วยให้คนที่อยู่ในที่ที่ขาดแคลนได้บริโภคเช่นเดียวกัน

การถนอมอาหารจึงเป็นสิ่งที่แสดงถึงความเจริญขั้นหนึ่งของมนุษย์ เพราะก่อให้เกิดการสรรหาวิธีการจัดการ รู้จักการสะสมแทนการหาเมื่อกินเมื่อ รู้จักหวงถนอมที่อยู่และสิ่งที่ได้มา รู้จักถ่ายทอดความรู้สู่กันและกัน เป็นต้นเหตุให้เกิดการแลกเปลี่ยนซื้อขาย และทำให้เกิดวัฒนธรรมด้านอื่น ๆ ตามมา ช่วยให้สามารถเก็บอาหารไว้บริโภคได้นาน โดยที่อาหารนั้นไม่สูญเสียคุณภาพสามารถหาอาหารบางประเภทบริโภคได้นอกฤดูกาลและเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ทางหนึ่ง

ดังนั้น ระบบการแปรรูปและถนอมอาหาร เป็นส่วนสำคัญของความมั่นคงทางอาหารทั้งในด้านการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบทางการเกษตร การเข้าถึงอาหารได้อย่างเสมอภาคและการผลิตทางการเกษตรที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการแปรรูปและถนอมอาหาร รวมทั้งกลไกในการควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขอนามัยของคนในประเทศ การแปรรูปและถนอมอาหารยังอาจแบ่งกว้าง ๆ ออกได้ 2 รูปแบบคือ

1. การแปรรูปและถนอมอาหารขั้นต้นของชุมชนในชนบท (primary agro-industry)

การแปรรูปผลิตผลการเกษตร โดยกรรมวิธีง่าย ๆ เช่น ตากแห้ง หมัก รมควัน การสีฝัดข้าวเปลือก ฯลฯ เพื่อให้อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์อาหารดิบ หรือมีสภาพที่จะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร และสะดวกในการเก็บรักษาสำหรับการบริโภค การรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นในการแปรรูปและถนอมอาหารพบว่าในแต่ละภูมิภาคมีภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปและถนอมอาหารจากข้าว พืชไร่ ไม้ผล พืชผัก สมุนไพร เนื้อสัตว์ ปลา ปูนา กุ้งและไข่ ตัวอย่างอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปและถนอมอาหาร เช่น กระเทียมดอง ผักดอง หน่อไม้ดอง สำหรับน้ำจืด ส้มแผ่น ปลาข้าว ปลาต้ม แก้วบอง แคบหมู ไช้เค็ม เป็นต้น

2. การแปรรูปจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร (manufacturing agro-industry)

เป็นการแปรรูปผลิตผลการเกษตรโดยกรรมวิธีและกระบวนการแปรรูปที่ค่อนข้างซับซ้อน และต้องใช้เทคโนโลยีสูง ทั้งในการผลิตอาหารสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งมีความสำคัญเกี่ยวเนื่องต่อเศรษฐกิจหลายด้าน ได้แก่

- 1) การใช้วัตถุดิบหลักจากผลิตผลเกษตรภายในประเทศ มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป
- 2) การใช้แรงงาน ซึ่งมีผลต่อการจ้างงานทั้งโดยทางตรงและโดยทางอ้อม ในสาขาการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตมวลรวมให้สูงขึ้น

3) อุตสาหกรรมอาหารมีการกระจายไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ มากกว่าอุตสาหกรรมอื่น เนื่องจากผู้ผลิตมักจะเลือกที่ตั้งโรงงานอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นการกระจายความเจริญไปสู่ท้องถิ่นได้ทางหนึ่ง

4) อุตสาหกรรมอาหารมีศักยภาพในการส่งออกสูง โดยครอบคลุมประเภทอุตสาหกรรมหลายประเภท และสามารถรวมเข้าเป็นหมวดหมู่ตามประเภทของวัตถุดิบที่ใช้ได้ 3 ประเภทได้แก่

(1) ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแปรรูปพืช ผลผลิตที่สำคัญ คือ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ผักและผลไม้ ชาและกาแฟ และเครื่องเทศ เป็นต้น

(2) ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์ ส่วนใหญ่ที่ใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศเป็นหลัก ได้แก่ เนื้อสุกร และเนื้อโครวมทั้งสัตว์อื่น ๆ ขณะที่ผลิตภัณฑ์ไก่ เป็ดสดแช่เย็นและแช่แข็งเป็นผลิตภัณฑ์ส่งออก

(3) ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำที่สำคัญของไทย ได้แก่ กุ้งและผลิตภัณฑ์ปลาหมึก และผลิตภัณฑ์ปูปรุงแต่ง ปลาอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์หอยลายปรุงแต่ง เป็นต้น (บำรุงศักดิ์ นัทรอนันทเวช, 2550)

หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร

อาหารสดจะเกิดการเสื่อมเสียได้หลังจากการเก็บเกี่ยว หรือหลังจากการฆ่าสัตว์โดยมีหลายสาเหตุ ได้แก่ จุลินทรีย์ สาเหตุทางเคมี และสาเหตุทางกายภาพ โดยจุลินทรีย์ ปฏิกริยาทางเคมี และเอนไซม์ เป็นสาเหตุหลักที่สำคัญในการทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสียหรือเป็นพิษ และไม่ปลอดภัยในการบริโภคทำให้ต้องสูญเสียอาหารไปมาก ดังนั้นเพื่อให้อาหารปลอดภัยในการบริโภคและเพื่อลดการเสื่อมเสียของอาหารจากสาเหตุดังกล่าว จึงต้องมีการแปรรูปอาหารด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้อาหารมีความปลอดภัยในการบริโภค และเก็บรักษาได้นานขึ้นระยะหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นการทำให้อาหารอยู่ในลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มีคุณค่าทางโภชนาการและเป็นการเตรียมอาหารเพื่อให้บริโภคได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

การถนอมอาหารมีหลายวิธี บางวิธีทำได้ง่ายโดยสามารถทำได้ในระดับครัวเรือน แต่บางวิธีต้องทำในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งอาหารที่ถนอมแล้วบางอย่างเก็บได้หลายวัน บางอย่างเก็บได้เป็นเดือน และบางอย่างเก็บได้เป็นแรมปีก็ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคก่อนที่จะทำการถนอมอาหาร ควรทราบสาเหตุของการเน่าเสียของอาหาร เพื่อจะได้เลือกวิธีการถนอมอาหารได้อย่างเหมาะสม การเน่าเสียของอาหารส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. เอนไซม์ (enzyme) มีอยู่ในวัตถุดิบทั่วไปทั้งอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ เอนไซม์เป็นสารอินทรีย์ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น รส ทำให้สุกงอมและเน่าเสีย เอนไซม์ถูกทำลายได้โดยความร้อน เช่น การลวก การต้ม ส่วน การเก็บในที่เย็น เอนไซม์จะหยุดทำงานชั่วคราวหรือทำงานช้าลง

2. จุลินทรีย์ (microorganism) ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ยีสต์ พบทั่วไปในน้ำ อากาศ และดินโดยปนเปื้อนเข้ามาตั้งแต่กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว หรือการขนย้ายที่ไม่ถูกวิธี ทำให้ จุลินทรีย์จะปนเปื้อนเข้าไปตามรอยชำ ทำให้เกิดการเน่าเสีย (จรรยา วัฒนทวีกุล, 2550)

วัตถุประสงค์ของการถนอมอาหาร

การถนอมอาหารมีจุดประสงค์สำคัญในการยืดอายุการเก็บรักษาอาหารให้สามารถเก็บ ได้นานขึ้น ซึ่งทำได้โดยอาศัยหลักการสำคัญ คือ การแยก การลด การทำลาย และการส่งเสริม กิจกรรมของจุลินทรีย์และเอนไซม์บางชนิด

1. การแยกจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย หลักการนี้เป็นการแยก จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และทำให้อาหารเน่าเสียออกจากอาหารด้วยเครื่องกรองจุลินทรีย์ (Microfiltration) หรืออาศัยแรงเหวี่ยง วิธีนี้จะสามารถรักษากลิ่น รสชาติ และลักษณะที่ต้องการ ได้ดีกว่าการใช้ความร้อน

2. การลดกิจกรรมของเอนไซม์และจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย หลักการนี้เป็นการทำให้กิจกรรมของเอนไซม์เกิดขึ้นได้ช้าลง หรือเพื่อเป็นการลดการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร ซึ่งอาจทำได้โดยการลดอุณหภูมิให้ต่ำลง การเปลี่ยนแปลงพีเอช การลดค่าออกเตอรแอคทีวิตีของ อาหาร การกำจัดออกซิเจน และการใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ต่อต้านจุลินทรีย์ เช่น การลดอุณหภูมิให้ต่ำลง เป็นการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) และการเจริญของจุลินทรีย์รวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์เกิดได้ช้าลง จึงเป็นการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ชะลอการเน่าเสียและอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเคมี รวมทั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ในอาหาร ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหารไว้ได้ระยะหนึ่ง การลดอุณหภูมิให้ต่ำลงเพียงใดก็ตามจะไม่ทำให้อาหารนั้นอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยได้เลย เพราะอุณหภูมิต่ำจะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เท่านั้น แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ การลดอุณหภูมิให้ต่ำลงอาจทำได้โดยการแช่เย็น (Chilling) หรือการแช่แข็ง (Freezing)

การถนอมอาหารด้วยวิธีทำเค็มและหมักดอง

การถนอมอาหารโดยวิธีทำเค็มหรือหมักดอง มีกรรมวิธีแตกต่างกันไปมากมาย นับตั้งแต่กรรมวิธีง่าย ๆ โดยปล่อยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในอาหารเอง ไปจนถึงกรรมวิธีที่สลับซับซ้อนโดยอาศัยจุลินทรีย์หรือปฏิกิริยาทางเคมีเข้าช่วย โดยวิธีเหล่านี้ นอกจากทำให้เก็บอาหารไว้บริโภคได้นานแล้ว ยังช่วยให้ได้อาหารที่มีกลิ่นและรสแปลกไปจากเดิม ทำให้เกิดอาหารชนิดใหม่ ได้สารอาหารบางชนิดเพิ่มขึ้น เช่น โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำให้ของบางอย่างที่เป็นพิษหรือบริโภคไม่ได้สามารถทำให้บริโภคได้ หรือพืชผลบางอย่างที่ขมจัดเปรี้ยวจัดสามารถทำให้ลดความขมและเปรี้ยวลง จนกลายเป็นสิ่งมีรสชาติอร่อยชวนรับประทาน

การถนอมอาหารโดยวิธีทำเค็มของชาวใต้บางอย่างไม่จำเป็นต้องอาศัยการตากแห้ง เพียงแต่นำของสดมาคลุกด้วยเกลือหรือแช่ด้วยน้ำเกลือแล้วนำไปเก็บไว้ในที่มิดชิด ซึ่งเรียกว่า “อับ” เช่น การทำปลาล้างเค็ม (ปลาทูเค็ม) ทำจิ้งจั้ง (นำลูกปลาทะเลตัวเล็ก ๆ ชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ลูกมดล หรือลูกมลิ มาแช่น้ำเกลือแล้วเก็บหมักไว้) ทำเปรี้ยว (ปลูเค็ม) ซึ่งการทำเค็มแบบนี้มีการหมักผสมอยู่ด้วย (สถาบันทักษิณคดีศึกษา, 2550)

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการหมักดองคือ เกลือ การใช้เกลือเก็บถนอมอาหารมีมาตั้งแต่ก่อนยุคประวัติศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการใส่เกลือคือเพื่อดึงน้ำจากอาหารจนถึงจุดที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ ในขณะที่เดียวกันเกลือกก็จะมีซึมเข้าสู่อาหาร ทำให้อาหารมีรสดีขึ้น ซึ่งเกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride) หรือทราบกันในชื่อของเกลือแกง ซึ่งแต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นการป้องกันการเน่าเสียอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ในสภาพห้องธรรมดา ปริมาณการใช้เกลือในการหมักเนื้อจะใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติต้องให้มีเกลือในผลิตภัณฑ์ปริมาณร้อยละ 6 ทำให้เนื้อมีรสชาติเค็มจัด และลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้าเหี่ยวย่น มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้น

ประเภทของเกลือที่นิยมใช้ในการหมักดอง

1. เกลือสมุทร (Solar salt) ได้จากการระเหยน้ำทะเลในการทำนาเกลือ
2. เกลือสินเธาว์ (Rock salt or mined salt) ได้จากการทำเหมืองที่ระดับชั้นเกลือใต้ผิวโลก

โลก

3. เกลือจากบ่อเกลือ (Well salt) ได้จากการขุดบ่อแล้วฉีดน้ำไปละลายเกลือในชั้นเกลือ แล้วสูบน้ำเกลือจากบ่อขึ้นมาระเหยให้แห้ง

เกลือที่เหมาะสมในการใช้หมักเนื้อสัตว์ ควรเป็นเกลือที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะหนักมากกว่าเกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรอาจมีแบคทีเรียที่ทนความเค็มสูง (Halophilic bacteria) และมีอนุมูลของสารพวกแคลเซียม (Calcium) แมกนีเซียม (Magnesium) ซึ่งมีผลต่อการดูดซึมของน้ำเกลือทำให้ความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนัก เช่น เหล็ก (Iron) และทองแดง (Copper) ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็สามารถนำมาใช้ในการหมักได้ (เยาวลักษณ์ สุรพันธุ์พิสิษฐ์, 2536)

ผลโดยทั่วไปของเกลือที่มีต่อการเจริญของจุลินทรีย์ จะพบว่าเกลือที่มีความเข้มข้นต่ำมีผลทางการกระตุ้นจุลินทรีย์ ในขณะที่เกลือที่มีความเข้มข้นสูงจะช่วยยับยั้งจุลินทรีย์

หลักการหมักเกลือ

การหมักเกลือมี 3 แบบด้วยกัน คือ การหมักแบบแห้ง การหมักด้วยน้ำเกลือ และการหมักแบบผสมระหว่างวิธีทั้งสอง สำหรับการหมักแบบแห้งจะไม่มีกรดน้ำ การละลายของสารหมักเกิดขึ้นจากน้ำที่มาจากเนื้อเอง ในทางตรงกันข้ามการหมักแบบน้ำเกลือจะใช้น้ำเกลือละลายสารหมัก แล้วนำเนื้อแช่ในน้ำเกลือนี้นั้นกว่าน้ำเกลือจะซึมผ่านเข้าไปอย่างทั่วถึง สำหรับวิธีการผสมนั้น อาจเริ่มต้นการหมักแบบน้ำเกลือแล้วในขั้นสุดท้ายจึงใช้แบบหมักแห้งหรืออาจจะกลับกันก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามแบบชนิดของการหมักเกลืออาจแบ่งได้ ดังนี้

1. การหมักแบบแห้ง (Dry salt curing) นำอาหารมาผสมกับเกลือ ปริมาณเกลือที่ใช้ขึ้นกับชนิดของวัตถุดิบ ข้อสำคัญที่พึงคำนึงถึงคือ ความสม่ำเสมอของการกระจายเกลือบบนวัตถุดิบ ปกติเวลาที่ต้องใช้หมักประมาณ 7 - 10 วัน วัตถุดิบจะมีการสูญเสียน้ำหนักมาก

2. การหมักแบบน้ำเกลือหรือการดอง (Wet curing or Pickling curing) ส่วนผสมของสารหมักซึ่งประกอบด้วยเกลือ ส่วนผสมเหล่านี้จะอยู่ในรูปของสารละลาย จึงนำวัตถุดิบมาแช่ในน้ำเกลือซึ่งแบ่งออกเป็น

2.1 การหมักเฉื่อย คือ น้ำเกลือที่ใช้หมักวัตถุดิบจากเริ่มต้นจนสิ้นสุดจะเจือจางลงตามระยะเวลาการหมัก

2.2 การหมักเข้มข้น คือ ความเข้มข้นของน้ำเกลือจะรักษาให้คงที่ตลอดเวลา โดยมีการเติมน้ำเกลืออยู่เสมอ ระยะเวลาการหมักจะสั้นกว่า การหมักแบบเข้มข้นนี้จะให้การหมักที่สม่ำเสมอ

บทบาทและหน้าที่ของเกลือที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ

1. เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป ค่าออสโมติกแอคทีวิตีลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และป้องกันการเน่าเสีย
2. เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดง (Lean meat) มีสีดำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหี่ยวแห้ง ไม่เป็นที่พึงปรารถนาของผู้บริโภค
3. ใช้แต่งรสของอาหาร หน้าที่หลักของเกลือ คือ ให้ความเค็ม การใช้เกลือปริมาณน้อยจะช่วยเสริมให้อาหารมีรสหวานมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเกลือสามารถบดบังรสขมในอาหารบางชนิดได้อีกด้วย
4. ใช้ถนอมอาหารโดยตรง จะพบว่าปริมาณเกลือที่มีความเข้มข้นสูง จะมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ส่วนมากจะถูกยับยั้งโดยน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 20 แต่เชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดก็สามารถทนเกลือที่มีความเข้มข้นสูงได้
5. ใช้เป็นตัวคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อช่วยในการถนอมอาหาร เกลือช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์โดยทั่วไป แต่จุลินทรีย์บางชนิดที่ต้องการ เช่น แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกและสารให้กลิ่นรสอื่นๆ สามารถเจริญได้ กรดแลคติกที่แบคทีเรียเหล่านี้สร้างขึ้น จะช่วยในการถนอมอาหาร การใช้เกลือในลักษณะที่เป็นตัวคัดเลือกจุลินทรีย์นี้ จะพบในการทำผลิตภัณฑ์หมักดองต่างๆ เช่น การทำผักดอง การทำเต้าเจี้ยว หรือซีอิ๊วขาว
6. ทำให้เกิดโครงสร้างเฉพาะของอาหาร ช่วยในการละลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อของสัตว์ (เขาวลัทธิ สรุพนธ์พิสัย, 2536)

การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

การใช้ความร้อนด้วยการพาสเจอร์ไรส์ และการสเตอริไลส์ เป็นวิธีการถนอมอาหารด้วยวิธีการใช้ความร้อนทำลายจุลินทรีย์ และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization) เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด (60 - 85 องศาเซลเซียส) มีจุดประสงค์ในการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค วิธีนี้เหมาะสำหรับอาหารที่ต้องการให้มีคุณภาพดีคงเดิม หรือต้องการหลีกเลี่ยงการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ เช่น นมและผลิตภัณฑ์จากนม น้ำผลไม้ การฆ่าเชื้อด้วยวิธีนี้จะไม่ทำให้โปรตีนใน

น้ำนมจับตัวกันเป็นก้อน และน้ำผลไม้จะสูญเสียวิตามินซีน้อยกว่าการสเตอริไลส์ กระบวนการพาสเจอร์ไรส์อาจทำได้ 2 ระบบ คือ

1) ระบบช้าอุณหภูมิต่ำ (Low Temperature Long Time : LTLT) เป็นการให้ความร้อนระดับต่ำกว่าจุดเดือดที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วทำให้เย็นทันที เป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายในระดับครัวเรือน โดยนำอาหารที่ต้องการจะพาสเจอร์ไรส์ใส่ในภาชนะนำไปตั้งไฟให้ร้อนถึงอุณหภูมิที่ต้องการโดยวัดด้วยเทอร์มอมิเตอร์ จับเวลาตามที่กำหนด หรือจะบรรจุอาหารใส่ขวดแล้วนำไปตั้งในน้ำที่ต้มให้ร้อนถึงอุณหภูมิที่ต้องการก็ได้

2) ระบบเร็วอุณหภูมิสูง (High Temperature Short Time : HTST) เป็นการให้ความร้อนในระดับที่สูงขึ้นแต่ใช้เวลาสั้นลง คือใช้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที แล้วทำให้เย็นโดยเร็ว วิธีนี้มักเป็นระบบต่อเนื่อง ใช้เครื่องมือเฉพาะที่เรียกว่า แผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน (Plate heat exchanger) โดยให้อาหารเหลวไหลผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนในเวลาที่กำหนด

การสเตอริไลส์ (Sterilization) เป็นการถนอมและแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นระดับจุดเดือดหรือสูงกว่าจุดเดือด อุณหภูมิประมาณ 100 - 130 องศาเซลเซียส แต่ในอุตสาหกรรมมักใช้อุณหภูมิ 115 - 123 องศาเซลเซียส การสเตอริไลส์อาจแบ่งเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ การสเตอริไลส์พร้อมภาชนะบรรจุ ซึ่งแต่ละวิธีมีเทคนิคและวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน แต่การสเตอริไลส์ที่นิยม ได้แก่ กระบวนการยูเอชที (Ultra High Temperature : UHT) และการบรรจุกระป๋อง (Canning)

1) กระบวนการยูเอชที นิยมใช้อุณหภูมิ 135 - 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 - 4 วินาที โดยอาจให้ความร้อนทางตรงหรือทางอ้อม

การให้ความร้อนทางตรง (Direct type) เป็นการใช้น้ำร้อนจัดเป็นตัวกลางให้ความร้อน โดยฉีดลงไปผสมกับอาหารโดยตรงแล้วจึงส่งผ่านไปยังเครื่องระเหยน้ำ เอาส่วนที่เกินออกไปโดยทำภายใต้สุญญากาศ

การให้ความร้อนทางอ้อม (Indirect type) เป็นการให้ความร้อนผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนเหมือนกับกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ แต่ใช้อุณหภูมิสูงกว่า

2) กระบวนการบรรจุกระป๋อง เป็นวิธีการถนอมอาหารและแปรรูปอาหารในแบบสเตอริไลส์อีกวิธีหนึ่งที่ค้นพบโดย นิโคลัส แอปเปิร์ต (Nicholas Appert) การบรรจุกระป๋องเป็นการเก็บรักษาอาหารในภาชนะปิดผนึกแน่นอาจเป็นแก้วหรือกระป๋อง อากาศและจุลินทรีย์ใด ๆ ไม่สามารถเข้าไปปะปนได้อีก และได้ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนอย่างเพียงพอจนสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานที่อุณหภูมิห้อง อาหารกระป๋องจึงเป็นอาหารที่ปลอดภัยทางการค้า

ซึ่งในอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจะต้องมีการวิเคราะห์และคำนวณอุณหภูมิและเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้มีการทำลายสารอาหารน้อยที่สุดด้วย

การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น

การแช่เย็นอาหารหมายถึงการเก็บอาหารระยะสั้น ๆ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของอาหาร คือที่ประมาณ 5 - 10 องศาเซลเซียส โดยไม่ทำให้เกิดผลึกน้ำแข็งในอาหาร ซึ่งแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของอาหาร การแช่เย็นมีจุดประสงค์ 3 ประการคือ

- 1) เพื่อรักษาความสด และยืดอายุการเก็บรักษาอาหารที่เน่าเสียง่าย เช่น การแช่เย็นผักผลไม้ เนื้อสัตว์
- 2) เพื่อช่วยการปรับปรุงคุณสมบัติของอาหาร เช่น การแช่เย็นเนื้อสัตว์หลังการฆ่าซึ่งจะช่วยทำให้เนื้อสัตว์นุ่ม การบ่มเนยแข็ง และช่วยเพิ่มกลิ่นรสให้แก่ผลิตภัณฑ์บางชนิด
- 3) เพื่อช่วยยืดอายุการขายของอาหารสำเร็จรูปบางชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์นมและน้ำผลไม้สเตอราไลส์ อาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภค

อาหารเกือบทุกชนิดทั้งที่มาจากพืชและสัตว์ เช่น ผัก ผลไม้ ไข่ เนื้อสัตว์ หรือปลา จะมีจุลินทรีย์ที่คอยทำลายส่วนประกอบของอาหารนั้น ๆ ตลอดเวลา ทำให้คุณสมบัติของอาหารค่อย ๆ เสื่อมคุณภาพไปตามกาลเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงภายในอาหารนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี กายภาพ และการเปลี่ยนแปลงโดยเอนไซม์ ทำให้อาหารนั้นมีสีเปลี่ยนไป มีกลิ่นรสไม่ดี หรือเนื้อสัมผัสและไป เป็นต้น ความเย็นสามารถชะลอการทำลายอาหารโดยจุลินทรีย์ได้ การถูกทำลายและการเปลี่ยนแปลงภายในอาหารจะลดลงเป็นลำดับตามอุณหภูมิที่ลดลงตามทฤษฎีของแวนท์ฮอฟฟ์และอาร์เรเนียส (Van't Hoff and Arrhenius Theory) ที่กล่าวว่า อัตราความเร็วของปฏิกิริยาเคมีจะลดลง 2 - 3 เท่าเมื่ออุณหภูมิลดลงในอัตราเดียวกัน จากหลักเกณฑ์ข้อนี้ทำให้สามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้นานขึ้นเมื่อนำอาหารไปแช่เย็น (สมบัติ ขอทวีวัฒนา, 2543)

ภาชนะบรรจุอาหารหมักดอง

อาหารประเภทนี้มีความเป็นกรดสูง บางครั้งมีความเค็มสูงด้วย ภาชนะบรรจุที่ใช้จึงต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนกรด และทนเกลือได้ ไม่ก่ออันตรายแก่ผู้บริโภค

1. ขวดหรือโหลแก้ว แก้วมีคุณสมบัติทนกรดและทนเกลือได้ดีที่สุด อาหารหมักดองในภาชนะที่ทำด้วยแก้วจะปลอดภัยที่สุด เช่น น้ำปลา น้ำส้ม เต้าเจี้ยว จิงคอง ผักผลไม้ดอง น้ำผลไม้ต่าง ๆ
2. กระป๋อง หรือ ปีบ ต้องใช้ชนิดที่เคลือบแลคเกอร์ ชนิดทนกรดหรือเกลือได้ เช่น หน่อไม้ดองเปรี้ยวอัดปีบ ซีเซ็กน่าย ผักดองกระป๋อง
3. ถูหรือภาชนะพลาสติก พลาสติกที่ใช้มีทั้ง PE และ PVC แต่ส่วนใหญ่ใช้ PE แต่ทั้งนี้ต้องเลือกใช้ชนิดที่สามารถสัมผัสกับอาหารได้โดยไม่ก่ออันตรายต่อร่างกาย ถ้าเป็นถูพลาสติกจะต้องใช้ถูประเภท 3 ชั้น (laminated) และพลาสติกชั้นที่สัมผัสกับอาหารสามารถทนกรดได้ พลาสติกที่ใช้ทำภาชนะถ้าผลิตไม่ถูกต้อง สารบางชนิดซึ่งเป็นพิษจะละลายออกมาไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค อาหารดองในโหลพลาสติก ถ้าเก็บไว้นานกลิ่นจะเปลี่ยนไป
4. เซรามิก ไห หรือ โอ่งเคลือบ ภาชนะบรรจุชนิดนี้ใช้กันมาตั้งแต่ในอดีต เพราะบรรจุได้มากและใช้เวียนได้หลายครั้ง ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการบรรจุขายส่ง
5. โลหะเคลือบ ภาชนะเหล็กเคลือบสี ส่วนใหญ่ใช้กับอาหารหมักดองเพื่อการขายปลีกมากกว่า เช่น หม้อเคลือบ กระละมั่งเคลือบ เป็นภาชนะที่ใช้สารเคมีเคลือบบนพื้นผิวโลหะแล้วเพื่อป้องกันการสึกกร่อน

สมุนไพร

คำว่า สมุนไพร ตามพระราชบัญญัติหมายถึง ยาที่ได้จากพืช สัตว์ และแร่ ซึ่งยังมีได้มีการผสมปรุงหรือแปรสภาพ (ยกเว้นการทำให้แห้ง) เช่น พืชที่ยังคงเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ฯลฯ ยังไม่ได้ผ่านขั้นตอนการแปรรูปใด ๆ เช่น การหั่น การบด การกลั่น การสกัดแยก รวมทั้งการผสมกับสารอื่นๆ แต่ในทางการค้า สมุนไพรมักจะถูกดัดแปลงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ถูกหั่นเป็นชิ้นเล็กลง บดให้เป็นผง อัดให้เป็นแท่ง หรือปอกเปลือกออก เป็นต้น เมื่อพูดถึงสมุนไพร คนทั่ว ๆ ไป มักจะนึกถึงเฉพาะพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ทางยา ทั้งนี้เพราะสัตว์และแร่มีการใช้น้อย จะใช้เฉพาะในโรคบางชนิดเท่านั้น

ประโยชน์ของสมุนไพร คือ ใช้เป็นยาบำบัดรักษาโรค ใช้เป็นอาหาร ใช้เป็นเครื่องสำอาง ใช้เป็นอาหารเสริมบำรุงร่างกาย ใช้ขับสารพิษ ใช้เป็นเครื่องดื่ม ช่วยส่งเสริมความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

พืชสมุนไพรที่รู้จักกันดีโดยทั่วไป มีดังนี้

1. ตะไคร้

ลักษณะโดยทั่วไป โดยทั่วไปแบ่งตะไคร้ออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้กอ ตะไคร้ต้น ตะไคร้หางนาค ตะไคร้หน้า ตะไคร้หางสิงห์ ตะไคร้หอม ตะไคร้เป็นพืชตระกูลหญ้าที่เจริญเติบโตง่าย อาจมีทรงพุ่มสูงถึง 1 เมตร มีลำต้นที่แท้จริงประมาณ 4-7 เซนติเมตร ลำของต้นจะถูกห่อหุ้มไปด้วยกาบใบโดยรอบ ใบยาวแคบเส้นใบขนานกับก้านใบ ใบของตะไคร้อุดมไปด้วยน้ำมันหอมระเหย ที่นิยมนำมาปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกกันโดยทั่วไป (ภาพที่ 2.3)

สรรพคุณ ใช้ส่วนของเหง้าและลำต้นแก่ ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารที่สำคัญหลายชนิดเช่น ต้มยำ และอาหารไทยหลายชนิด ให้กลิ่นหอม มีสรรพคุณทางยา เช่น บำรุงธาตุ แก้โรคทางเดินปัสสาวะ ขับลมในลำไส้ทำให้เจริญอาหาร แก้กลิ้นคาวหรือดับกลิ่นคาวของปลา และเนื้อสัตว์ได้ดีมาก บำรุงสมอง ช่วยให้สมาธิดี ต้มกับน้ำใช้ดื่มแก้ไอเจ็บคอ ใช้ต้นสดโขลกคั้นเอาน้ำดื่มแก้อาการเมาในกรณีผู้ที่เมาแล้ว ๆ ช่วยให้สร่างเร็ว น้ำมันตะไคร้หอมใช้ทากันยุงได้ ถ้าปลูกใกล้ผักอื่น ๆ จะช่วยกันแมลงได้ (ตะไคร้, 2550)



ภาพที่ 2.3 ตะไคร้

ที่มา : (ตะไคร้, 2550)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* Stapf.

วงศ์ GRAMINEAE

ชื่ออื่น ๆ ภาคเหนือ : จะไค (Cha-khai) จะไค้ (Cha-khai) ภาคใต้ : ไคร (Khrai)

2. กระเทียม

กระเทียม เป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่าหัว หัวมีกลีบย่อยหลายกลีบติดกันแน่น เนื้อสีขาว มีกลิ่นฉุนเฉพาะ บางครั้งในหัวมีกลีบเดียว เรียกว่ากระเทียมโทน หัวค่อนข้างกลม ใบยาวแบน ปลายแหลม ภายในกลวง ดอกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อ ดอกมีสีขาวเหลืองอมชมพูม่วง ผลมีขนาดเล็ก ส่วนที่ใช้เป็นยา คือ หัวใต้ดิน (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 กระเทียม

ที่มา : (กระเทียม, 2550)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Allium sativum* Linn.

วงศ์ Alliaceae

ชื่อท้องถิ่น หอมเทียม (ภาคเหนือ) เทียน หัวเทียม (ภาคใต้) กระเทียมขาว หอมขาว (อุดรธานี) กระเทียม (ภาคกลาง)

รสและสรรพคุณยาไทย รสเผ็ดร้อน เป็นยาขับลมในลำไส้ แก้กกลางเคลื่อน แก้ไอ ขับเสมหะ ช่วยย่อยอาหาร แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด ถ้ารับประทานกระเทียมดิบ ๆ ครั้งละประมาณ 5-7 กลีบ หลังอาหารจะสามารถช่วยได้ รักษากลาก เคลื้อน โดยการฝานหัวกระเทียมเอามาถูเบา ๆ หรือโขลกคั้นเอาน้ำมาทาบริเวณที่เป็น

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีในหัวกระเทียม คือน้ำมันหอมระเหย (Essential oil) โดยทั่วไปกระเทียมจะมีน้ำมันหอมระเหยประมาณร้อยละ 0.6-1 ในน้ำมันหอมระเหยนี้มีสารเคมีที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบหลายชนิด ตัวที่สำคัญก็คือ “อัลลิซิน” นอกจากนี้ยังมี Sulfane diethyl dipropyl-disulfide silliness “อัลลิซิน” เป็นน้ำมันไม่มีสี ละลายได้ในน้ำ ในแอลกอฮอล์ เบนซิน และอีเทอร์ ถ้ากลั่นโดยใช้ความร้อนโดยตรงจะถูกทำลาย “อัลลิซิน” ได้รับความสนใจและแยกสกัด

ยากกว่า มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราหลายชนิดด้วยกัน กระเทียมสามารถลดปริมาณไขมันในเส้นเลือดได้ทั้งคนปกติและคนไข้ที่มีคอเลสเตอรอลสูง

คุณค่าทางอาหาร ใช้ปรุงรสอาหารได้เป็นอย่างดี มีแคลเซียม ฟอสฟอรัส กำมะถัน ไขมัน โปรตีน วิตามิน เอ ช่วงเวลาที่เก็บเป็นยา เก็บในช่วงที่หัวแก่ อายุ 100 วันขึ้นไป (กระเทียม, 2550)

3. เตยหอม

เตยหอมเป็นที่รู้จักกันดีสำหรับคนไทย โดยเฉพาะคนไทยสมัยก่อน เพราะเตยหอมนำมาปรุงอาหารได้ทั้งคาวและหวาน มีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ เตยหอมจะมีลักษณะใบยาวเป็นกาบ ขึ้นมาจากลำต้น ความยาว 1 ฟุตเศษ ๆ สีเขียวสดใสดุ เตยหอมเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวขอบขึ้นในที่แฉะ ๆ ขึ้นเป็นกอ ๆ ลำต้นเป็นข้อ มีรากช่วยค้ำช่วยยึดลำต้น ต้นแก่มีรากอากาศออกจากข้อ ใบเป็นใบเดี่ยว ปลายใบแหลมคล้ายใบหอก ตรงกลางใบเป็นร่อง มีกลิ่นหอมเย็น (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 เตยหอม

ที่มา : (เตยหอม, 2550)

เตยหอม (Toeihom) : Screw pine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pandanus odoratus* Ridi

วงศ์ : PANDANACEAE

ชื่ออื่น ๆ : ภาคกลาง : เตยหอมใหญ่ (Toei-hom-yai) เตยหอมเล็ก (Toei-hom-lek)

มลายู : ปาแนะวอจิง (Pa-nae-wo-ninging)

คุณค่าทางโภชนาการประกอบด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เส้นใย แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และมีส่วนของน้ำมันหอมระเหย ประกอบด้วยไลนาลิลอะซิเตต (linalyl acetate) เบนซิลอะซิเตต (benzyl acetate) ไลนาลูล (linalool) และเจอราเนียม (geraniol) มีสารหอมคูมาริน (coumarin) เอทิลวานิลลิน (ethyl vanillin) มีคลอโรฟิลล์ทำให้มีสีเขียว และมีเบต้าแคโรทีน

สรรพคุณและวิธีใช้ ส่วนที่เป็นประโยชน์ของใบเตยหอม คือ ราก และใบ แต่ละส่วนของเตยหอมจะให้สรรพคุณแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ใบเตย ใบเตยสดเป็นยาบำรุงหัวใจให้ชุ่มชื้น ใบเตยต้มกับน้ำ ใช้รับประทานแก้หวัด แก้ไอ ขับพิษไข้ ขับร้อน และชูกำลัง มีคำแนะนำการทำน้ำเตยหอม ดังนี้ ใช้ใบเตยหอมสด ๆ 200 กรัม น้ำตาลทรายแดง 1 ถ้วยตวง น้ำสะอาด 7 ถ้วยตวง เกลือป่น 1 ช้อนชา หากไม่ชอบหวานก็ไม่ต้องใส่น้ำตาล

รากเตย ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ รักษาเบาหวาน (เนื่องจากมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด) นอกจากนั้นยังใช้รักษาโรคตับ และไตอักเสบ

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังนิยมใช้ใบเตยหอมแต่งสีให้เขียว เนื่องจากในใบเตยมีสารคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) และยังใช้แต่งกลิ่นให้หอมอีกด้วย เช่น แต่งกลิ่นในขนมหลายชนิด ได้แก่ ขนมจีบ หนูลอดช่อง ซ่าหริ่ม ขนมชั้น ฯลฯ เวลาจะใช้ใบเตยเพื่อให้สีเขียวต้องหลีกเลี่ยงความร้อนสูง เพราะหากพบกับความร้อนสูง สีเขียวจากใบเตยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ, 2550)

การแปรรูปปูแสม

ความหมายของปูแสม

ปูแสม หมายถึง ผลิตรักษ์ที่ได้จากการนำปู เช่น ปูแสม ปูแป้น ปูเปี้ยว ปูนา มาล้างให้สะอาด นำไปคลุกเคล้ากับเกลือหรือแช่ในน้ำปรุงรส เช่น น้ำเกลือ น้ำปลา เก็บไว้ในระยะเวลาที่เหมาะสม ก่อนบริโภคควรนำไปทำให้สุก (มผช. ปูแสม 1334/ 2549)

ปูแสมสามารถนำมาปรุงเป็นอาหารไทยพื้นบ้านได้หลายชนิด เช่น ยำกับน้ำตาล น้ำปลา พริกและมะนาว หรือไม่ก็นำไปปรุงกับหอม กระเทียม มะดัน พริก มะกรูด ส้มมะขามเปียก น้ำตาลแล้วราดด้วยกะทิ รับประทานกับผักสดหรือผักทอด ที่รู้จักกันในชื่อของปูแสมหน้าवल นอกจากนี้แล้ว ปูแสมเมื่อนำมาปรุงกับกุ้งแห้ง มะขาม พริก กระเทียม กะปิ น้ำตาล น้ำปลา มะนาว ก็ได้ น้ำพริกปูแสมรับประทานกับผักสด เมื่อนำไปตำกับส้มตำ กลิ่นและรสของปูแสมก็จะช่วยเพิ่มรสชาติของส้มตำ

วิธีการดองปุ๋ยมุเค็ม

วิธีการดองปุ๋ยมุเค็มที่ชาวบ้านจังหวัดสมุทรสงครามทำ เริ่มจากขั้นแรกก่อนที่จะนำปุ๋ยมุเค็ม ต้องมีกรรมวิธีทำให้ปุ๋ยมุเค็มเสียก่อน ภาษาพื้นบ้านเรียกว่าอัดน้ำ คือเทปุ๋ยมุเค็มใส่ตุ่มน้ำเค็ม ปุ๋ยมุเค็มเมื่อถูกอัดอยู่ได้นาน ๆ ก็จะสลาย ซึ่งสะดวกในการนับและการจัดการในระยะต่อไป การดองนั้นต้องใช้น้ำเกลืออิ่มตัว ใช้เกลือ 200 กิโลกรัม ละลายน้ำประมาณ 400 ลิตร ผสมด้วย aluminum ammonium sulphate 1 กำมือ และปูนแดง 1 ถูกลึก เพื่อให้เปลือกปุ๋ยมุเค็ม

วิธีทดสอบว่าน้ำเกลือที่ดองปุ๋มนั้นอิ่มตัวหรือยัง ทำได้หลายวิธีด้วยกัน ผู้ที่ทำปุ๋ยมุเค็มจะใช้วิธีสังเกตได้จากเมื่อใส่ปุ๋ยมุเค็มลงไป น้ำเกลือแล้วปุ๋ยมุเค็มหรือไม่ ถ้าปุ๋ยมุเค็มที่ใส่จมก็แสดงว่าน้ำเกลือยังไม่เข้มข้นพอ ต้องเติมเกลือลงไปอีก จนกว่าปุ๋ยมุเค็มจะไม่จม ส่วนคนทำปุ๋ยมุเค็มที่ระนองใช้ข้าวสุกใส่ลงไป ถ้าข้าวสุกจมน้ำแสดงว่าน้ำเกลือยังไม่เข้มข้นพอ เมื่อเตรียมน้ำเกลือได้ที่แล้วก็ใส่ปุ๋ยมุเค็มลงไป ดองน้ำเกลือประมาณ 3 ชั่วโมง จากนั้นนำไปล้างน้ำให้สะอาด ประมาณ 3 - 4 ครั้ง

อีกวิธีหนึ่งก็นำปุ๋ยมุเค็มที่สลายแล้วไปเคล้ากับเกลือแล้วนำไปขายในวันรุ่งขึ้น วิธีหลังนี้เรียกว่าปุ๋ยมุเค็มหรือปุ๋ยมุหวาน วิธีนี้ปุ๋ยมุเค็มเสียง่าย ถ้าขายไม่หมดต้องเติมเกลือไปเรื่อย ๆ มิฉะนั้นจะเน่า ปัจจุบันจะพบว่าปุ๋ยมุเค็มใส่กล่องพลาสติก กล่องละ 3-5 ตัว วางขายตามซูเปอร์มาร์เก็ตใหญ่ ๆ หรือในตลาดสดต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ ปุ๋ยมุเค็มที่มีคุณภาพและตัวโตจะขายในราคาตัวละ 10-15 บาท แต่ในต่างจังหวัดยังคงพบเห็นมีวางขายในกะละมังดองเกลือในราคาตัวละ 5-8 บาท แล้วแต่ขนาดและคุณภาพ

ส่วนวิธีการดองปุ๋ยมุเค็มของชุมชนวัดศรีสุวรรณสงคราม ซึ่งอยู่ในจังหวัดสมุทรสงครามก็เช่นเดียวกัน ได้กล่าวถึงการดองปุ๋ยมุเค็มไว้ดังนี้ นำน้ำใส่ตุ่มมังกรประมาณครึ่งโอง ใส่เกลือ 1 ใน 3 ของน้ำ ใช้พายคนให้เกลือละลาย ทดลองใส่ปุ๋ยมุเค็มเป็น ๆ ลงไป 1 ตัว สังเกตจากถ้าปุ๋ยมุเค็มไม่จมแสดงว่าความเค็มใช้ได้ น้ำเกลือที่ดองใช้ได้ครั้งเดียว ครั้งต่อไปทำใหม่ ไม่ใช่ของเก่าเพราะจะทำให้ปุ๋มน้ำเสียจนเต็มโอง ซึ่งจะประมาณไว้พอดี ใช้ไม้ไผ่สานขัดปิดปากตุ่มเพื่ออุดปุ๋ยมุเค็มไม่ให้ไหล ให้ปุ๋ยมุเค็มอยู่ในน้ำเกลือ ดองทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน

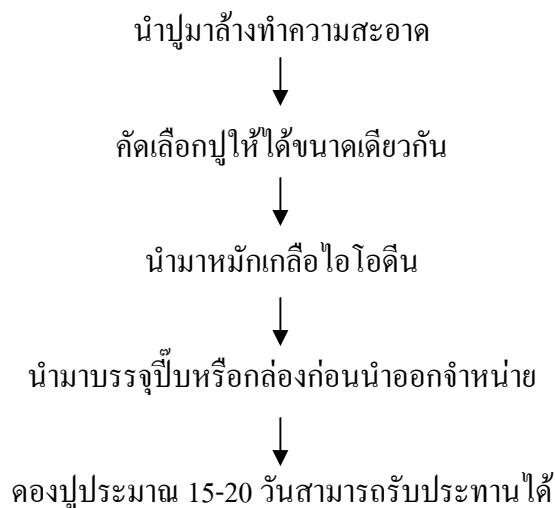
การเรียงปุ๋ยมุเค็มแล้ว ใช้วิธีเรียงหางปุ๋ยมุเค็มกระดองลง จีบปิ้งขึ้น สาเหตุที่หางปุ๋ยมุเค็มต้องการอุ้มน้ำเกลือไว้ไม่ให้ปุ๋ยมุเค็มกลืนน้ำ เรียงปุ๋ยมุเค็ม 2 - 3 ชั้น โรยเกลือ 1 ครั้ง ทำเช่นนี้จนเรียงปุ๋ยมุเค็ม (รู้จักปุ๋ยมุเค็มแม่กลองผ่านงานวิจัยชาวบ้าน, 2550)

กมลศิริ พันชนิยะ (2550) กล่าวว่าโดยทั่วไปปุ๋ยมุเค็มนิยมนำมาทำปุ๋ยมุเค็ม ซึ่งจากประสบการณ์ในการทำปุ๋ยมุเค็มสรุปเป็นขั้นตอนการทำได้ดังนี้ คือในการทำปุ๋ยมุเค็มจะต้องเลือกเอาปุ๋ยมุเค็มที่ยังเป็น ๆ อยู่ นำมาใส่ตะกร้าแล้วล้างน้ำให้สะอาด โดยการให้น้ำไหลผ่านแล้วเขย่าเบา ๆ หลังจากนั้น ต้มน้ำให้เดือดกะน้ำตามปริมาณของปุ๋ยมุเค็ม แล้วใส่เกลือลงไปต้มใส่เกลือจนกระทั่งเกลือ

อ้อมตัวสังเกตได้จากเกลือไม่ละลาย แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นนำตัวปุ๋ยใส่ภาชนะที่เป็นแก้วหรือพลาสติก แล้วราดน้ำเกลือลงไปให้ท่วมตัวปุ๋ย หาฝามาปิดภาชนะ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง หรือลองหักขาปุ๋ยดู ถ้ารับประทานได้แล้วเนื้อปุ๋ยจะแข็ง ดึงออกจากขาง่าย มีรสชาติเค็มเล็กน้อย และถ้าจะเก็บไว้รับประทานได้นาน ๆ ให้นำปุ๋ยไปล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วนำไปแช่ตู้เย็นไว้ ปุ๋ยจะมีรสชาติคงเดิม และไม่เสีย แต่ถ้าเก็บไว้โดยวิธีการแช่น้ำเกลือต่อไปเรื่อย ๆ ปุ๋ยก็จะเก็บได้นานเช่นเดียวกัน แต่จะมีรสชาติเค็มขึ้นเรื่อย ๆ

การดองเค็ม ต้องล้างปุ๋ยแสมให้สะอาดที่สุดเท่าที่จะทำได้ และผ่านด้วยน้ำปูนใสเพื่อให้อยู่ได้นาน ในอัตราส่วน 10 ต่อ 2 (ปุ๋ย 10 กิโลกรัม กับเกลือเม็ด 2 กิโลกรัม) ดองเป็นระยะเวลา 36 ชั่วโมงในปีบ ส่วนการดองจืด ก็เอาปุ๋ยไปดองน้ำแข็งไว้ก่อน เมื่อต้องการขาย (ขายส่งหรือขายปลีก) ก็เอามาดองเค็มในระยะ 36 ชั่วโมงเช่นกัน จะได้รสชาติที่ดีกว่า

ส่วนวิธีการทำปุ๋ยเค็มของกลุ่มทำปุ๋ยเค็ม (ปุ๋ยดอง) ของบ้านคลองชีล้อม ตำบลคลองชีล้อม อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งมีการผลิตปุ๋ยเค็มเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ มีการนำผลผลิตจากปุ๋ยซึ่งมีในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นปุ๋ยดองเค็ม (ปุ๋ยดอง) วัตถุดิบที่ใช้มี ปุ๋ยแสม และเกลือ ส่วนกระบวนการผลิตปุ๋ยเค็ม สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้



ภาพที่ 2.6 วิธีการทำปุ๋ยเค็มของกลุ่มทำปุ๋ยเค็ม (ปุ๋ยดอง) ของบ้านคลองชีล้อม
ที่มา : (ไทยตำบลดอทคอม, 2550)

แนวทางการพัฒนาคุณภาพปูแสมเค็ม

ปัจจุบันมีการบรรจุปูเค็มลงกระป๋องแช่น้ำเกลือสามารถส่งออกไปต่างประเทศเพื่อสนองความต้องการของคนลาว เขมร เวียดนาม ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ที่อาศัยอยู่ในต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา

เพื่อลดความเสี่ยงผู้บริโภคเนื่องจากวิธีการดองปูและวิธีการขายปูเค็มของแม่ค้าในตลาดต่าง ๆ ยังไม่ถูกสุขลักษณะนัก อาจทำให้ผู้บริโภคปูเค็มบางท่านท้องเดินหรือท้องร่วงได้ เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพและอนามัยของนักกินปูเค็ม เมื่อซื้อปูเค็มมาจากตลาดก่อนปรุง ควรล้างน้ำให้สะอาด ปลิดก้าม กระดอง และเล็บทิ้งก่อนที่จะจิกเป็นชิ้น ๆ หรือทุบเอาแต่เนื้อไปปรุงอาหาร ควรนำไปเข้าเครื่องไมโครเวฟ เพื่อฆ่าเชื้อก็จะดีกว่าวิธีลวกด้วยน้ำร้อน วิธีนี้นอกจากไม่ทำให้เสียรสแล้วยังปลอดภัยต่อพยาธิบางชนิด เช่น พยาธิใบไม้ในปอดที่ปูแสมเป็นพาหะหรือปลอดภัยจากโรคทางเดินอาหารด้วย

ปูเค็มเป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่น่าสนใจ ถ้าได้มีการพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีการบรรจุหีบห่อที่สวยงาม สะดวกในการพกพา สามารถเก็บไว้ได้นาน และถูกสุขอนามัย ในรูปของปูเค็มกระป๋อง หรือบรรจุในภาชนะสุญญากาศ ปูเค็มก็น่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ประมงตัวใหม่และเป็นที่ยอมรับของตลาดมากขึ้น (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2550)

การผลิตปูแสมเค็มบรรจุปี๊บ

ประธาน อิงคนันท์ และ ดวงธิดา นครสันติภาพ พิธีกรรายการกบนอกกะลา ตอน เส้นทางปูเค็ม ได้นำเสนอเกี่ยวกับเส้นทางผลิตปูเค็มบรรจุปี๊บ โดยได้เดินทางสู่ตลาดค้าปูเค็มที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ที่จังหวัดระนอง เพื่อตามหาแหล่งที่มาของปูปี๊บ โดยมีคุณทรงกลด พ่อค้านำเข้าปูรายใหญ่ ที่ทำธุรกิจค้าปูมานานกว่า 10 ปี เป็นผู้ให้ความรู้ ซึ่งคุณทรงกลดเล่าว่า ปูที่นำมาขายส่วนใหญ่ก็นำเข้ามาจากประเทศพม่า ทุกเดือน เดือนละ 2 ครั้ง คาดว่ามีปูนำเข้าจากพม่าไม่น้อยกว่าเดือนละ 25 ล้านตัวในแต่ละเดือน พ่อค้าปูจากพม่าเล่าให้ฟังว่า พวกเขาส่วนใหญ่เดินทางมาจาก จังหวัดเกาะสอง และจังหวัดมะริด ซึ่งเป็นแหล่งจับปูแสมสำคัญของพม่า เพราะยังมีพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเป็นบ้านของปูอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ และที่สำคัญชาวพม่าไม่นิยมบริโภคปูเค็มเหมือนคนไทย ชาวพม่าเรียกปูเค็มว่า กะน่ำเบ้า เวลามาปูเข้ามาขายก็จะรวมกันหลาย ๆ คนล่องเรือมาขาย เมื่อขายเสร็จจะไม่นำเงินสดกลับไป แต่จะซื้อของอุปโภคบริโภคกลับไปแทน เพื่อไปขายทำกำไรต่อ บางครั้งก็จะซื้อปี๊บและเกลือไปบรรจุปูต่อ เพราะที่นั่นเกลือจะแพง นอกจากปูเค็มจากพม่า ปูที่เราบริโภคกันยังมาจากเวียดนาม และเขมร ปูนำเข้าจากต่างประเทศจึงมีปริมาณสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ มี

เพียง 10 เปอร์เซนต์เท่านั้นที่เป็นปูที่หาได้จากในประเทศ (รายการบนนอกกะลา ตอนเส้นทางปูเค็ม ออกอากาศศุกร์ที่ 8 ตุลาคม 2548 เวลา 20.30 น.)

อีกสถานที่หนึ่งซึ่งได้ชื่อว่าเป็นหมู่บ้านปู คือ บ้านเปรี๊ดโน จังหวัดตราด ซึ่งในปี 2525 ได้ประสบกับภาวะป่าชายเลนเสื่อมโทรมเพราะการสัมปทานทำนากุ้ง ผนวกกับประชากรที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้ความต้องการทรัพยากรที่มากตามมา อีกทั้งเกิดปัญหาการโค่นพังทลายของดิน ไม้และดินบริเวณแนวชายฝั่ง และเรืออวนรุน เรือคราดหอยที่เข้ามาคราดหน้าดินในชายฝั่งทะเล ทำให้ทรัพยากรถูกทำลายและลดลงอย่างรวดเร็ว

ในปี 2541 ชาวบ้านจึงรวมตัวกันตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนขึ้น มีกฎกติกาในการดูแลรักษาป่าชายเลนร่วมกัน ทำกิจกรรมฟื้นฟูป่าชายเลน จัดศูนย์การเรียนรู้ให้นักเรียน นักศึกษาได้เข้ามาศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน และมีการจัดโฮมสเตย์ไว้บริการนักท่องเที่ยวที่ต้องการจะมาพักกับชาวบ้าน เพื่อศึกษาระบบนิเวศของป่าชายเลน และเรียนรู้วิถีชีวิตของชาวประมงพื้นบ้าน

นายอำพร แพทย์ศาสตร์ ผู้ใหญ่บ้าน และเป็นประธานกลุ่มอนุรักษ์และพัฒนาป่าชายเลนบ้านเปรี๊ดโน กล่าวว่ากว่าจะได้มาซึ่งผืนป่าชายเลนของชุมชนนั้น ชาวบ้านต้องต่อสู้ชนิดที่ต้องใช้ชีวิตเป็นเดิมพัน เพราะอีกฝ่ายเป็นนายทุนที่มีอิทธิพลมาก เจ้าหน้าที่รัฐในสมัยนั้นก็ยังไม่เข้าใจไม่เหมือนปัจจุบันที่ทุกฝ่ายเข้าใจแล้วว่าชาวบ้านเปรี๊ดโนรักษาป่าไว้เพื่ออะไร เพราะนอกจากจะเป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์สัตว์น้ำที่มีคุณค่ามากแล้ว ยังทำให้ชาวชุมชนบ้านเปรี๊ดโนมีอาชีพที่พออยู่พอกิน ไม่ต้องไปขายแรงงานที่อื่น มีอาชีพเป็นของตัวเอง และมีรายได้กันทุกคน

อาจจะเป็นที่น่าแปลกใจสักนิดที่รายได้หลักของคนในชุมชนนี้มาจาก ปูแสม หรือปูใส่ส้มตำ ชาวบ้านที่นี่มีวิธีฟื้นฟูปูแสมให้กลับมาชุกชุมและสามารถจับขายได้ ภายใต้สโลแกนที่ว่า “หยุดจับร้อยละ 100” คือการกำหนดว่าในช่วงที่ “ปูกินโต๊ะ” หรือปูแสมวางไข่ (จัน- แรม 4-5-6 ค่ำ เดือน 11 หรือเดือนตุลาคม) ทุกคนจะต้องหยุดจับปูแสม เพื่อให้มีการเพาะปูเพิ่มมากขึ้น และปูมีชีวิตอยู่ยืนยาวมากพอที่จะให้จับขายได้กินกัน วิธีการอนุรักษ์เช่นนี้ ทำให้รายได้จากการจับปูแสมของชาวบ้านที่นี่มากถึง 500 บาทต่อคืน นั่นหมายถึงการจับปูแสมได้มากถึง 10 กิโลกรัม

จุลินทรีย์และพยาธิที่มักพบในปูแสม

การเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนและเจริญในอาหารไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย ยีสต์ และรา สามารถจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย อยู่ในสภาพที่ไม่น่ารับประทานหรือรับประทานไม่ได้ เนื่องจากมีลักษณะ สี และกลิ่นรสผิดไปจากปกติ แต่ไม่ผลิตสารพิษและไม่ทำให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และกลุ่มที่ 2 เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้

อาหารเสื่อมเสีย ผลิตสารพิษและทำให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อาหารในกลุ่มนี้อาจไม่แสดงลักษณะใด ๆ ให้ทราบ นับว่าเป็นอันตรายมาก เมื่อรับประทานเข้าไปก็จะทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากสารพิษหรือเชื้อโรค บางกรณีอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต (อรพิน ชัยประสพ, 2542)

จุลินทรีย์

ชนิดของจุลินทรีย์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนปุ๋ยคอก (มพช. 1334/2549)

1. แบคทีเรีย (Bacteria) แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีรูปร่างได้หลายแบบ เช่น รูปร่างทรงกระบอก (Bacillus) ทรงกลม (Coccus) และรูปเกลียว (Spiral) ซึ่งอาจวางตัวเกาะเรียงกันเป็นสาย หรือเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น เป็นต้น ในส่วนนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับแบคทีเรียที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ประกอบด้วย Coliform, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus*

1.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียชี้แนะ (Bacteriological indicator) ซึ่งถ้าตรวจพบในน้ำ ก็แสดงว่าน้ำนั้นน่าจะไม่ปลอดภัย ก็อาจมีเชื้อโรคอยู่ในน้ำ คุณสมบัติของแบคทีเรียชี้แนะ ที่มีดังนี้

1. เมื่อพบแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอยู่ในน้ำ จะต้องพบแบคทีเรียชี้แนะอยู่ในน้ำด้วย
2. มีจำนวนแปรผันตามจำนวนของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค
3. สามารถอยู่ในน้ำได้นานกว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค
4. ไม่ควรมีในน้ำบริสุทธิ์
5. วิธีการตรวจวิเคราะห์ไม่ยุ่งยาก

โคลิฟอร์มแบ่งตามแหล่งที่มา ได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ฟีคัล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) (ภาพที่ 2.7) พวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชี้แนะชนิดนี้ ได้แก่ *E. coli*



ภาพที่ 2.7 Fecal coliform

ที่มา : (วีระชัย โชควิญญ, 2007)

2. นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในดินและพืชมีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะถึงความไม่สะอาดของน้ำได้

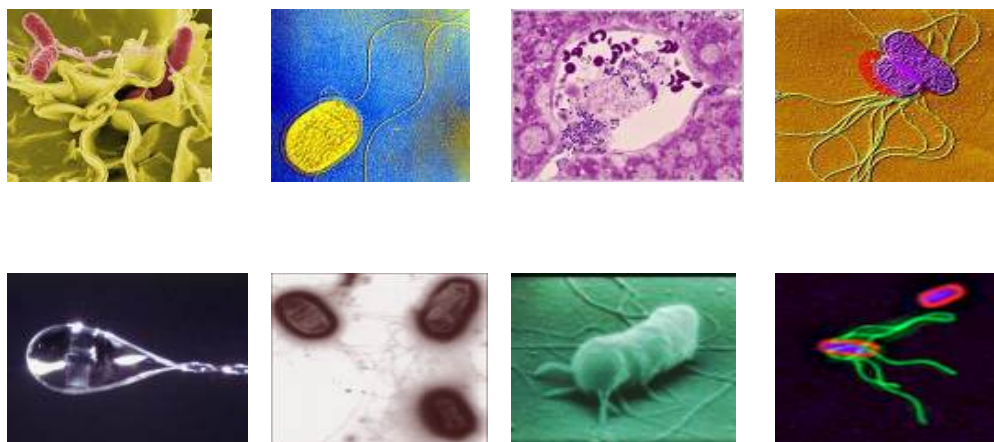
คุณสมบัติของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีดังนี้ คือ

1. รูปร่างเป็นท่อน (rod shape) ไม่สร้างสปอร์ (non-spore forming)
2. ย้อมสีแกรม เป็นพวกแกรมลบ (Gram negative)
3. สามารถย่อยพวกแล็กโทส (lactose) ให้เกิดกรดและก๊าซ เมื่อเอาไปอบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง หรือ 48 ชั่วโมง
4. สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และไม่มีอากาศ (anaerobic) จึงนับแบคทีเรียพวกนี้เป็นแฟคัลเตติฟ (facultative anaerobes)
5. สามารถทำให้เกิดก๊าซจากอาหารเหลวบริลเลียนกรีนแล็กโทส บิลด์บรธ (Brilliant Green Lactose Bile broth) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 48 ชั่วโมง หรือเร็วกว่านั้น
6. สามารถเจริญเติบโตในอาหารแข็ง อีเอ็มบี (EMB, Eosine Methylene Blue Agar) ที่ 35 องศาเซลเซียส ในเวลา 24 ชั่วโมง (วีระชัย โชควิญญ, 2007)

1.2 Salmonellae

ลักษณะทั่วไป ซาลโมเนลลาเป็นแบคทีเรียแกรมลบ จัดอยู่ใน Family *Enterobacteriaceae* รูปร่างท่อนเล็ก ๆ ไม่สร้างสปอร์ (ภาพที่ 2.8) มีอยู่ไม่น้อยกว่า 1,300 ชนิด พบในลำไส้ของคนและสัตว์ เจริญได้ทั้งที่มีและไม่มีออกซิเจน สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แต่โดยทั่วไปเจริญได้ในช่วง 5 - 47 องศาเซลเซียส และหยุดการเจริญเติบโตที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่สูงกว่า 47 องศาเซลเซียส เชื้อซาลโมเนลลาส่วนใหญ่ไม่ทนความร้อนและจะถูกทำลายเมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 55

องศาเซลเซียส นาน 1 นาที สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีค่าออกซิเจนแอคทีวในช่วง 0.93 - 0.95 พีเอช 4.1 - 9.0 แต่ค่าพีเอชที่เหมาะสมในการเจริญ คือ 6.5 - 7.5 เชื้อซาลโมเนลลาทุกชนิดเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษ (Food infection) เมื่อเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์จะแบ่งตัวทวีจำนวนก่อให้เกิดโรค โดยมีความรุนแรงแตกต่างกัน



ภาพที่ 2.8 ลักษณะวิทยาของเชื้อซาลโมเนลลา

ที่มา : (เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค, 2007)

นอกจากนี้ซาลโมเนลลาที่มีความทนทานในสิ่งแวดล้อมที่แห้งแล้งหรือเย็นจัดสามารถอยู่รอดได้นานในที่ที่ขาดอาหาร พบซาลโมเนลลาอยู่รอดในดินได้นานถึง 200 วัน ในฝุ่นนาน 10 เดือน อุจจาระของสัตว์ฟันแทะนาน 5 เดือน และในฟองไข่ได้นานกว่า 4 ปี นอกจากนี้สามารถแบ่งตัวในอาหารที่อุณหภูมิ 7 - 46 องศาเซลเซียส และอยู่รอดได้ที่ pH 4.5

ลักษณะการก่อโรค

อาการของโรคติดเชื้อซาลโมเนลลา แสดงได้ 3 ลักษณะดังนี้

1. ไข้เอนเทอริก : ไข้ไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์ (enteric fevers : typhoid and paratyphoid) เป็นโรคติดเชื้อซาลโมเนลลาที่สำคัญที่สุด ไข้ไทฟอยด์มีสาเหตุจากเชื้อ *Salmonella Typhi* ส่วนพาราไทฟอยด์มีสาเหตุจากเชื้อ *S. Paratyphi A, B และ C* อาการของโรคคล้ายกัน แต่ไข้พาราไทฟอยด์หรือไข้รากสาดเทียมมีความรุนแรงน้อยกว่า และมีอาการอ่อนกว่าไข้ไทฟอยด์ คือ พาราไทฟอยด์มีระยะฟักตัว 1-10 วัน มีอาการโลหิตเป็นพิษเนื่องจากเชื้อเข้าสู่กระแสเลือดเกิดขึ้นในตอนแรก มักมีไข้อยู่ 1-3 สัปดาห์ ไม่ค่อยมีผื่น ส่วนไข้ไทฟอยด์มีระยะฟักตัวของโรค 10-14 วัน มีไข้สูงตลอด ปวดศีรษะ ท้องผูก อ่อนเพลียในสัปดาห์แรก อาจมีผื่นขึ้นตามลำตัว หัวใจเต้นช้ากว่าปกติ ปวดกล้ามเนื้อ ไข้จะสูงตลอดเวลา (39.5-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 7-10 วัน

และลดลงในสัปดาห์ที่ 3 หรือ 4 ดับและม้ามโต เม็ดเลือดขาวลดน้อยลง อุจจาระมีเลือดปนออกมาด้วย

การเกิดโรค เกิดจากการกินเชื้อที่ปะปนอยู่กับอาหารหรือน้ำเข้าไป ทำให้เกิดการอักเสบของลำไส้ เชื้อจะบุกรุกผ่านเยื่อเมือก (mucosa) เข้าต่อมน้ำเหลืองในลำไส้ (mesenteric lymph node) ซึ่งเชื้อจะเพิ่มจำนวนขึ้น และผ่านเข้ากระแสเลือดโดยผ่านทางท่อน้ำเหลืองขนาดใหญ่ที่อก (thoracic duct) เชื้อกระจายเข้าตับ ถุงน้ำดี ม้าม ไต ไชกระดูก ในระหว่างที่เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด เชื้อบางส่วนจะถูกทำลายโดยฟาโกไซต์ในระบบเรติคิวโลเอนโดทีเลียล (Reticuloendothelial system) รวมทั้งในตับ เชื้อส่วนที่เหลือจะเพิ่มจำนวนมากและเข้ากระแสเลือดใหม่ ทำให้เชื้อกระจายไปยังอวัยวะต่าง ๆ ระยะที่เข้ากระแสเลือด ซึ่งบางส่วนจะเข้าทำลายด้วยแอนติบอดีและคอมพลีเมนต์ ทำให้ปล่อยเอนโดทอกซินออกมา ทำให้มีไข้และเกิดอาการรุนแรงจากถุงน้ำดี เชื้อจะกระจายเข้าสู่เนื้อเยื่อน้ำเหลือง (Peyer's patches) และอวัยวะน้ำเหลืองที่ลำไส้ เกิดการอักเสบ เกิดการตายของเนื้อเยื่อและลอกออก จึงมีเลือดปนออกมากับปัสสาวะ นอกจากเชื้อจะอยู่ในเลือดแล้ว ยังอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ ที่ติดเชื้อรวมทั้งในอุจจาระ เมื่อเชื้อเข้าไต จะเกิดการติดเชื้อทำให้มีเชื้อปนออกมากับปัสสาวะด้วย เชื้อที่เข้าสู่อวัยวะอื่น ๆ จะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้ เช่น เยื่อหุ้มกระดูกอักเสบเป็นหนอง กระดูกอักเสบ เป็นฝีหนองในไต ถุงน้ำดีอักเสบเฉียบพลัน เป็นต้น

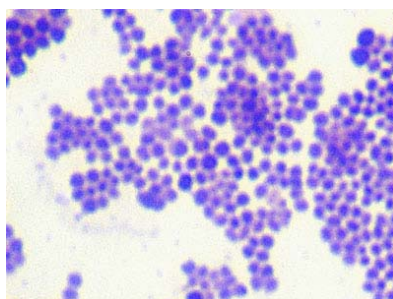
2. ลำไส้อักเสบ เกิดจากเชื้อซาลโมเนลลาหลายซีโรไทป์ด้วยกัน บางชนิดทำให้เกิดโรคในสัตว์เลือดอุ่นรวมทั้งคน เชื้อที่สำคัญที่ทำให้เกิดโรค คือ *S. Enteritis* และ *S. Typhimurium*

ระยะฟักตัวของเชื้อโรค กินเวลา 12-24 ชั่วโมง หรือมีอาการหลังจากที่กินอาหารที่มีเชื้อปะปน 8-48 ชั่วโมง อาการของโรค คือ ปวดศีรษะรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วงรุนแรง ปวดท้อง มีไข้ต่ำ มักเป็นอยู่ 2-5 วัน เชื้อจะเจริญอยู่ในลำไส้เท่านั้น เมื่อเชื้อบุกรุกเข้าสู่ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ อาจปล่อยเอนเทอโรทอกซินออกมา ทำให้ถ่ายอุจจาระเหลว มีมูกเลือด เม็ดเลือดขาวปนออกมา ไม่พบเชื้อในเลือด แต่จะพบในอุจจาระ

3. โลหิตเป็นพิษ (Septicemia) การติดเชื้อซาลโมเนลลาในกระแสเลือดมักเกิดจาก *S. Choleraesuis* เป็นส่วนใหญ่ แต่ก็อาจเกิดจากเชื้อซีโรไทป์ใดก็ได้ เมื่อเข้าสู่ร่างกาย จะไปเจริญในกระแสเลือด เพิ่มจำนวนขึ้นจึงทำให้คนไข้มีไข้สูง หนาวสั่น เบื่ออาหาร น้ำหนักตัวลดลง การแยกเชื้อจะพบเชื้อในกระแสเลือดเท่านั้น มักไม่พบเชื้อในอุจจาระ โรคนี้จะเป็นอยู่นานจนเรื้อรัง หากที่เรียในเลือดจะกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ปอดอักเสบ ไตอักเสบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ไชกระดูกและกระดูกอักเสบ

1.3 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปกลม (ภาพที่ 2.9) พบทั่วไปในอากาศ ร่างกายสัตว์ โดยเฉพาะผิวหนัง จมูก คอ มือ แผล และผิวหนัง เจริญได้อย่างรวดเร็วในอาหารที่มีโปรตีนสูง เช่น เพสตรี้ เอแคล์ เค้ก คัสตาร์ด เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์นม แบคทีเรียชนิดนี้สามารถเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน เป็นพวกไม่สร้างสปอร์ แต่ผลิตสารพิษเซลล์ของจุลินทรีย์ถูกทำลายได้ด้วยความร้อน และสารพิษที่ผลิตขึ้นนั้นทนความร้อนมาก แม้จะให้ความร้อนโดยการต้มนานกว่าครึ่งชั่วโมงแล้วก็ตามก็ยังไม่สามารถทำลายสารพิษชนิดนี้ได้ ดังนั้นถ้าอาหารมีจุลินทรีย์ชนิดนี้เจริญอยู่เมื่อผลิตสารพิษขึ้นในอาหาร ผู้บริโภคก็จะเกิดอาการเจ็บป่วยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ดังที่กล่าวมาแล้ว จุลินทรีย์ชนิดนี้พบได้ทั่วไปทำให้อาหารส่วนใหญ่มีโอกาสปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ชนิดนี้ ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ (Food poisoning) พบบ่อยที่สุดโดยเฉพาะในฤดูร้อน ซึ่งเป็นอาการของอาหารเป็นพิษชนิดไม่รุนแรง คือ จะมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน และท้องเดิน ผู้ป่วยจะหายเองได้ ภายหลังการขับถ่ายเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษ การป้องกันทำได้โดยการรักษาสุญลักษณ์ในการประกอบอาหาร ลดอุณหภูมิของอาหารที่ผลิตเสร็จแล้วลงอย่างรวดเร็ว และเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นสภาวะที่เชื้อจุลินทรีย์ไม่สามารถผลิตสารพิษ



ภาพที่ 2.9 *S. aureus* กำลังขยาย 1000 เท่า

ที่มา : (ปะภาวดี ดิษยาธิคม, 2007)

อาหารเป็นพิษที่เกิดจาก *S. aureus* ป้องกันได้โดย

1. ป้องกันการปนเปื้อนของอาหารจากเชื้อ *S. aureus*
2. ป้องกันการเจริญของ *S. aureus*
3. ทำลาย *S. aureus* ในอาหาร

1.4 *Vibrio parahaemolyticus*

Vibrio parahaemolyticus เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน (ภาพที่ 2.10) เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน แต่ในการเจริญจะต้องมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 1 - 3 และจะเจริญได้ในสภาวะที่มีโซเดียมคลอไรด์สูงถึงร้อยละ 7 เจริญได้ที่อุณหภูมิในช่วง 10 - 44 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญอยู่ในช่วง 35 - 37 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์ชนิดนี้พบได้ทั่วไปในน้ำทะเล สัตว์ทะเล ชายหาดริมทะเล และสามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้จากอาหารทะเล เช่น หอยนางรม กุ้ง หมีก ปลาหมึก ปลา และปูสีน้ำเงิน เป็นต้น จุลินทรีย์ชนิดนี้ถูกทำลายได้อย่างสมบูรณ์โดยการหุงต้มให้อาหารสุก แต่ไม่สามารถทำลายสารพิษที่ผลิตขึ้นมา

ส่วนใหญ่สายพันธุ์ที่แยกได้จากผู้ป่วยผลิตสารพิษชนิดทนความร้อนเรียกว่า Thermostable direct hemolysin พบระบาดครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่น (ค.ศ. 1950 หรือ พ.ศ. 2493) Fujino และคณะ แยกเชื้อได้จากอุจจาระผู้ป่วยที่เมืองโอซากา ประเทศญี่ปุ่น สาเหตุอาหารเป็นพิษจากการรับประทานชิราสุ (shirasu) เป็นเพราะคนญี่ปุ่นชอบรับประทานปลาดิบ รายงานจากประเทศญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน อินเดีย และหลายๆ ประเทศทางเอเชียรวมทั้งอเมริกาพบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ของโรคอาหารเป็นพิษมีสาเหตุจาก เชื้อ *V. parahaemolyticus* นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อนี้เป็นสาเหตุของการติดเชื้อทางบาดแผลร้อยละ 34 และการติดเชื้อในกระแสโลหิตร้อยละ 5



ภาพที่ 2.10 โคลนีสีเขียวของเชื้อ *V. parahaemolyticus*

ที่มา : (ศรีวรรณ หัตยานานนท์, 2007)

การทำให้เกิดโรค

เกิดจากการกินอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าไป โดยเฉพาะอาหารทะเลพวกกุ้ง ปู ปลา หอย จำนวนเชื้อต้องมีมากพอตั้งแต่ 10^6 - 10^9 เซลล์ต่อกรัม จึงสามารถทำให้เกิดอาหารเป็นพิษได้ อาการมักปรากฏหลังจากกินเชื้อเข้าไป 10 ถึง 12 ชั่วโมง บางรายแสดงอาการภายใน 4 ถึง 96

ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความเป็นกรดหรือด่าง ภายในระบบทางเดินอาหาร เชื้อนี้จะเพิ่มจำนวนเป็นเท่าตัว ทุก ๆ 10 ถึง 15 นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เมื่อเข้าสู่ร่างกายเชื้อจะทวีจำนวนขึ้นในลำไส้ เชื้อชนิดสร้างสารพิษมีทั้งสร้างในร่างกายหรือในอาหารก่อนรับประทาน ทำให้มีอาการท้องร่วง รุนแรง มีอุจจาระเหลวเป็นน้ำมีกลิ่นเหม็นเหมือนกุ้งเน่า มักมีอาการปวดเกร็งที่ท้อง ครั้งหนึ่งของ ผู้ป่วยมีอาการอาเจียนร่วมด้วย มีระยะฟักตัวค่อนข้างสั้น คืออาจเกิดอาการในประมาณ 15-24 ชั่วโมง หลังจากรับประทานอาหารทะเลซึ่งปนเปื้อนเชื้อนี้ อาการอาจคงอยู่นานถึง 10 วัน แต่ส่วนใหญ่จะทุเลาลงภายใน 3 วัน โดยไม่ต้องรักษา บางรายกลายเป็นบิด อุจจาระมีมูกเลือด มีไข้ต่ำ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน อาการอาจเกิดเฉียบพลัน อาการที่เป็นอาจหายเองภายใน 2 ถึง 5 วัน แต่อาจมีอาการอ่อนเพลียต่อไปอีกหลายวัน อัตราตายต่ำ โรคนี้มักพบในฤดูร้อน ไม่ค่อยพบในฤดูหนาว ดังนั้นสิ่งที่ช่วยวินิจฉัยคือ จะได้ประวัติในเกือบทุกรายว่าได้รับประทานอาหารทะเลมาก่อน จะเกิดอาการท้องร่วงไม่กี่ชั่วโมง หรือรับประทานอาหารที่มีอาหารทะเลเกี่ยวข้อง เช่น อาหารที่มีเนื้อปูโรยหน้า เป็นต้น

การป้องกัน

รับประทานอาหารทะเลที่ทำให้สุกและยังร้อนๆอยู่ เพราะเชื้อมักพบได้ในอาหารทะเล ในบางรายแม้ว่าทำให้สุกแล้วอาจวางไว้ปะปนกับอาหารทะเลที่ยังไม่ได้ทำให้สุกทำให้ เชื้อผ่านจากอาหารดิบไปยังอาหารสุก จึงควรแยกอาหารสุกและดิบออกจากกัน รวมทั้งแยกอุปกรณ์ ในการประกอบอาหารหรือทำความสะอาดอุปกรณ์สำหรับอาหารทะเลก่อนนำไปใช้กับอาหารชนิดอื่น และหลีกเลี่ยงการสัมผัสของบาดแผลเปิดกับน้ำทะเลหรือน้ำกร่อย

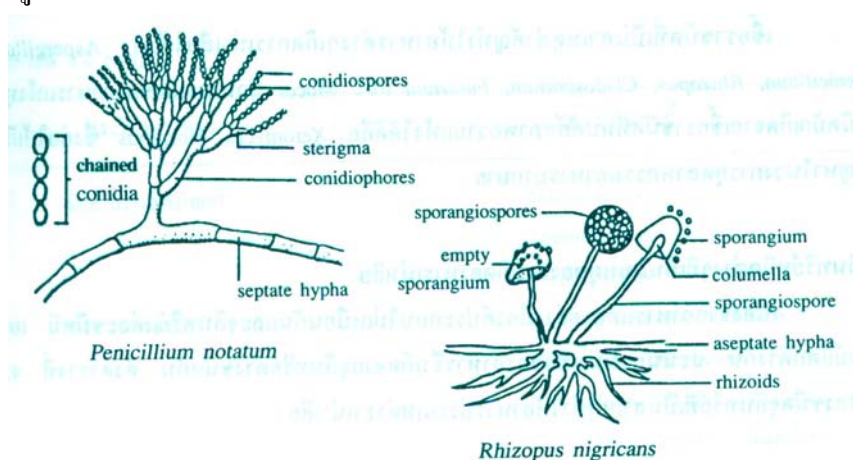
ความทนทานของเชื้อ

1. ถูกทำลายที่อุณหภูมิ 60 °C ในเวลา 15 นาที
2. ถูกทำลายโดยกรด มีผู้ศึกษาพบว่าเชื้อมีความทนทานต่อกรดมะนาว (Citric acid) pH 4.4 ในเวลาเพียง 30 นาที
3. ในฤดูหนาวเชื้อสามารถอาศัยในตะกอนใต้พื้นน้ำ
4. สามารถมีชีวิตอยู่ในอาหารหรือน้ำที่มีเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ตั้งแต่ 1-8% ถ้ามากกว่า 10% เชื้อจะตาย สามารถอยู่ได้ที่อุณหภูมิต่ำ เช่น ในเนื้อปู (1-15 °C) นาน 30 วัน กุ้งปอกเปลือก (3-18 °C) นาน 6 วัน หอยนางรมแช่แข็งนาน 40-130 วัน (ศรีวรรณ หัทยานานนท์, 2550)

2. รา (Fungi) ราเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีรูปร่างลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ แตกแขนง เส้นใยแต่ละเส้น เรียกว่า ไฮฟา (Hypha) และสร้างสปอร์ขึ้นที่ปลายของ

เส้นใย ทำหน้าที่สำหรับขยายพันธุ์ สปอร์มีหลายสีตั้งแต่ สีขาว สีชมพู สีเหลือง สีเขียว สีน้ำตาล จนถึงสีดำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อรา เชื้อชนิดนี้ต้องการออกซิเจนในการเจริญ สามารถเจริญได้ทั้งในอาหารที่เป็นกรด เป็นกลาง รวมอาหารที่มีความชื้นต่ำ ๆ เชื้อราแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.11

การเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดจากเชื้อรา จะสังเกตได้จากการผลิตสารให้สี เมื่อเกิดการหมักน้ำตาลและการเปลี่ยนเป็นก๊าซ แอลกอฮอล์ และการเกิดกลิ่นรสที่ผิดปกติ เชื้อราส่วนใหญ่ไม่ทนความร้อน ยกเว้นเชื้อราในสกุล *Byssochlamys* ผลิตแอสโคสปอร์ที่ทนความร้อน เชื้อราบางชนิดเมื่อเจริญจะผลิตสารพิษ เรียกว่า ไมโคทอกซิน (Mycotoxin) สารพิษที่รู้จักกันดี คือ อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ที่เกิดจาก *Aspergillus flavus* ใน ถั่วลิสง ข้าวโพด พริกป่นและอื่น ๆ อะฟลาทอกซินเป็นสารพิษที่ทนความร้อนได้สูงมากถึง 260 องศาเซลเซียส ความร้อนในการหุงต้มไม่สามารถทำลายสารพิษชนิดนี้ได้ ถ้าได้รับการสะสมเป็นปริมาณมาก จะทำให้เกิดโรคมะเร็งตับ และอาจถึงแก่ชีวิตได้ ทางองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้กำหนดขีดความปลอดภัยของสารอะฟลาทอกซินไว้ที่ 200 ส่วนในพันล้านส่วน (ppb) แต่เชื้อราส่วนใหญ่จะไม่ผลิตสารพิษ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เพียงแต่ทำให้อาหารเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพ เชื้อราชนิดที่เป็นสาเหตุสำคัญทำให้อาหารต่าง ๆ เกิดการเน่าเสีย ได้แก่ *Aspergillus sp.*, *Cladosporium sp.*, *Geotrichum sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.* และ *Thamnidium sp.* ส่วนการเสียของอาหารแห้งทุกชนิด มักเกิดจากเชื้อราชนิดที่ทนสภาพความแห้งได้ดี คือ *Xeromyces biosporus* ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในวงการอุตสาหกรรมอาหารมากมาย นอกจากนี้ยังมีการนำเชื้อราบางชนิดมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและอุตสาหกรรมยาบางชนิด เช่น *Rhizopus sp.* ใช้ในการผลิตชีวส์เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ และเนย เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 เชื้อราบางชนิดที่พบในอาหาร

ที่มา : (ปรียา วิบูลเศรษฐ์, 2540)

3. **ยีสต์ (Yeast)** เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในอาหารที่มีน้ำตาลเพียงเล็กน้อย เจริญได้ทั้งสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน ยีสต์เมื่อเจริญจะเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์โดยการหมัก การหมักจะดำเนินไปจนกระทั่งปริมาณแอลกอฮอล์สูงถึงร้อยละ 15 ซึ่งเป็นสภาวะที่เป็นอันตรายต่อยีสต์ ยีสต์จำนวนมากสามารถเจริญที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส ยิ่งไปกว่านั้นยีสต์โดยทั่วไปจะเจริญได้ดีในอาหารที่เป็นกรด (พีเอชต่ำ) มีน้ำตาลสูง มีค่าออกเตอรแอคติวิตีต่ำ และมีสารกันบูดอยู่ด้วย ดังนั้นจึงมักเป็นสาเหตุให้อาหารพวกผักและผลไม้ดอง น้ำเชื่อม น้ำผลไม้ น้ำผึ้ง แยม โยเกิร์ต เกิดการเสื่อมเสีย การที่ยีสต์เจริญในอาหารไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่จะทำให้อาหารเสื่อมเสีย มีกลิ่นรสเปลี่ยนไปจากเดิม และมีฟองแก๊สเกิดขึ้น เช่น ในน้ำผลไม้จะเกิดแอลกอฮอล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ยีสต์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียทั่ว ๆ ไป คือ *Candida sp.*, *Debaryomyces sp.*, *Hansenula sp.*, *Kluveromyces sp.*, *Rhodotorula sp.*, *Saccharomyces sp.*, *Torula sp.* และ *Zygosaccharomyces sp.* เช่นเดียวกับแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก ยีสต์และรา บางครั้งมีการเติมลงไปในการผลิตภัณฑ์ด้วยความตั้งใจ ตัวอย่างเช่น การใช้ยีสต์ในอุตสาหกรรมการหมัก เบียร์ ไวน์ และผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นต้น

4. พยาธิ

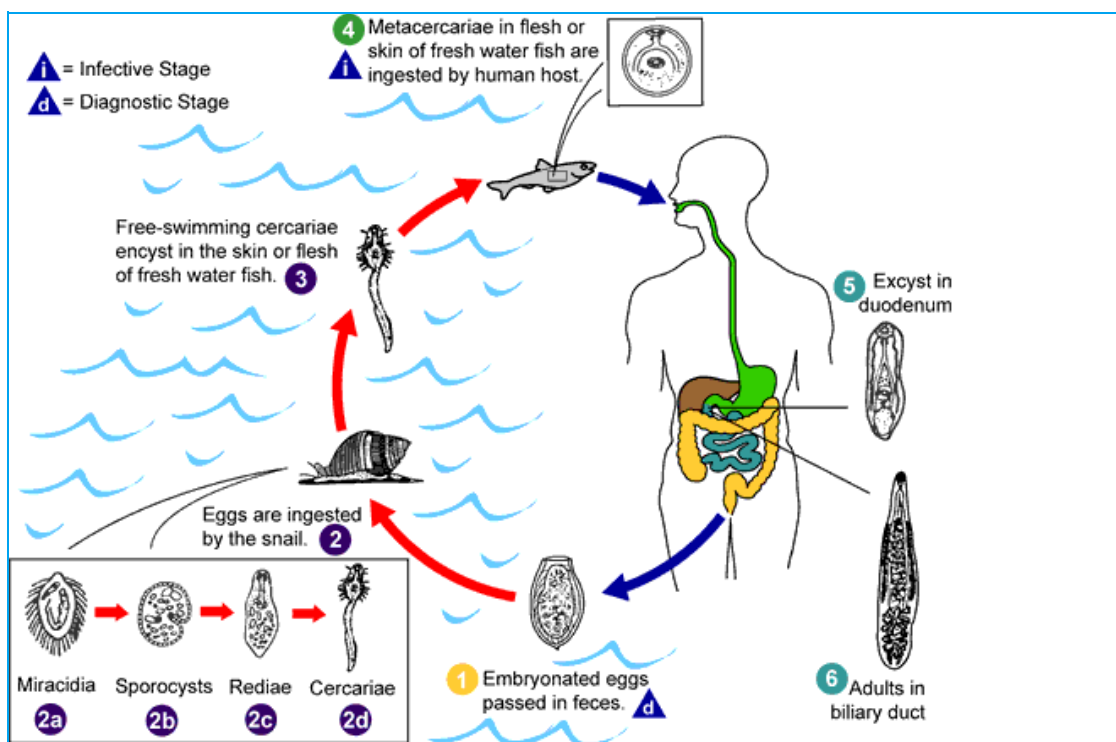
พยาธิที่มักพบในปูแสม ได้แก่ พยาธิใบไม้ (Fluke, Trematode) พยาธิใบไม้เป็นหนอนตัวแบนที่อยู่ใน Class Trematode ซึ่งเป็นปรสิตทั้งหมด แหล่งระบาดจะอยู่ทั่วโลก แต่พบมากตามแหล่งน้ำ เนื่องจากมีระยะที่ต้องอาศัยในน้ำ พยาธิใบไม้ที่สำคัญทางการแพทย์ ได้แก่ พยาธิใบไม้ในตับ พยาธิใบไม้ปอด พยาธิใบไม้ลำไส้ และพยาธิใบไม้เลือด ส่วนชนิดของพยาธิใบไม้ที่มักพบในปูแสม ส่วนใหญ่จะเป็นพยาธิใบไม้ในตับ

พยาธิใบไม้ในตับ ที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. *Clonorchis sinensis* พบมากในจีน อินโดจีน ญี่ปุ่น ฮองกง เกาหลี
2. *Opisthorchis felinus* พบมากใน ยุโรป โซเวียต อินเดีย เวียดนาม เกาหลี
3. *Opisthorchis viverrini* สำหรับประเทศไทย *Opisthorchis viverrini* เป็นพยาธิใบไม้ที่สำคัญและทำให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ในตับ โดยตัวแก่อาศัยอยู่ในท่อน้ำดี พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ลักษณะของพยาธิ ที่พบในประเทศไทย คือพยาธิใบไม้ในตับ *Opisthorchis viverrini* เป็นพยาธิตัวแบน ตัวแก่จะมีลักษณะคล้ายใบกระถิน ลำตัวแบน กว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 7 มิลลิเมตร หัวเรียวไปสุดที่ปากที่มีรูปร่างเหมือนถ้วยสำหรับดูดเกาะ มีสีเนื้อหรือน้ำตาล มีอวัยวะเพศผู้และเพศเมียอยู่ในตัวเดียวกัน อาศัยอยู่ในท่อน้ำดีเล็ก ๆ ภายในตับ กินน้ำดีเป็นอาหาร

มีอายุอยู่ในร่างกายคนเรา ประมาณ 5 - 25 ปี พยาธิตัวแก่จะออกไปปะปนมากับน้ำดีผ่านลำไส้เล็ก และปะปนไปกับอุจจาระ เมื่ออุจจาระถูกพัดพาลงแหล่งน้ำ จะมีหอยบางชนิดคล้ายลูกหอยขมกินไข่พยาธิเข้าไป ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนและเพิ่มจำนวนมากมายในตัวหอย ต่อจากนั้นตัวอ่อนจะออกมา กับหอย และไขเข้าสู่ปลาน้ำจืด หรือถูกปลาน้ำจืดกินเข้าไป หลังจากนั้นจึงกลายเป็นตัวอ่อนระยะ ติดอยู่ในเนื้อปลาน้ำจืด และจะพบในปลาตัวเล็ก ๆ มากกว่าตัวโต ๆ เมื่อประชาชนนำปลาไปปรุงอาหารแบบสุก ๆ ดิบ ๆ ก็จะทำให้เกิดเป็นโรคพยาธิใบไม้ในตับ (Liver fluke disease) ได้ อาหารที่พบว่าทำให้เกิดโรคนี้ คือ ก้อยปลา ปลาข้าวดิบ ปลาสาม ที่ทำจากปลาสด ปลาปาก ปลาแม่สะแต้ง ปลาตะเพียนทราย และปลามีเกล็ดอื่นๆ ระยะฟักตัวไม่แน่นอน แต่จะเจริญเป็นตัวแก่ภายในคน ประมาณ 16 - 25 วัน (พยาธิใบไม้ในตับ, 2007)



ภาพที่ 2.12 วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ในตับ

ที่มา : (พยาธิใบไม้ในตับ, 2007)

วงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ในตับ

จากวงจรชีวิตของพยาธิอธิบายได้ว่า พยาธิตัวแก่จะอาศัยในท่อน้ำดีของ คน แมวและสุนัขซึ่งเป็นโฮสต์เฉพาะ พยาธิอาจจะอาศัยในถุงน้ำดี หรือท่อนของตับอ่อน ไข่จะปนออกมากับน้ำดี

เข้าสู่ลำไส้เล็กและออกมาพร้อมกับอุจจาระ ①. ถ้าถ่ายอุจจาระลงในน้ำพวกหอยซึ่งเป็นโฮสต์กลางที่หนึ่ง (first intermediate host) ② จะกินไข่พยาธิ ภายในตัวหอยไข่จะฟักตัวเป็นตัวอ่อน miracidia ②a, ซึ่งจะเจริญอีกหลายขั้นตอน (sporocysts ②b, rediae ②c, cercariae ②d) ตามลำดับ Cercariae จะออกจากหอย ③ และเข้าสู่ปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาแม่สะแด้ง ปลาตะเพียนขาว ปลาสวาย ปลาช่อน ปลาสุท และปลากะมัง (second intermediate host) และเจริญเป็น metacercariae ในเนื้อปลา ④ ซึ่งเป็นระยะติดต่อ เมื่อคนหรือสัตว์ที่เป็นโฮสต์เฉพาะรับประทานปลาดิบ ๆ สุก ๆ เช่น ก้อยปลา metacercariae จะออกจาก cyst เข้าสู่ลำไส้เล็ก ⑤ และเคลื่อนที่เข้า ampulla of Vater สู่น้ำดี และจะเจริญเป็นตัวแก่ และออกไข่ใน 3-4 สัปดาห์ ⑥. รวมแล้วมีวงโคจรประมาณ 3 เดือน (พยาธิใบไม้ในตับ, 2007)

อาการของผู้ที่ได้รับพยาธิใบไม้ในตับ เมื่อรับประทานอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ ที่มีพยาธิใบไม้ในตับแล้ว ระยะติดต่อเข้าไปนานประมาณ 1 เดือนจะเริ่มแสดงอาการของโรคออกมาที่มีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนพยาธิที่มีอยู่และระยะเวลาของการเจ็บป่วย ดังนั้นผู้ป่วยมีอาการแตกต่างกันได้ 4 แบบ ดังนี้

1. ไม่มีอาการเลย เรารู้โดยการตรวจอุจจาระพบไข่พยาธิในอุจจาระ
2. มีอาการอย่างอ่อน ผู้ป่วยมีอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ อาหารไม่ย่อย แน่นท้อง จุกเสียด รู้สึกไม่ค่อยสบาย โดยเฉพาะบริเวณชายโครงขวา พบในผู้ป่วยที่มีพยาธิใบไม้ในตับน้อยกว่า 1,000 ตัว ต่ออุจจาระ 1 กรัม
3. มีอาการแรงปานกลาง ผู้ป่วยมีการอักเสบของท่อน้ำดีร่วมด้วย อาจจะเป็น ๆ หาย ๆ หรือเป็นติดต่อกันเรื่อย ๆ พบในผู้ป่วยที่มีไข่พยาธิตั้งแต่ 1,000-3,000 ฟอง ในอุจจาระ 1 กรัม ผู้ป่วยจะแน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ โดยจะมีอาการหลังรับประทานอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่มีไขมันมาก ผู้ป่วยจะมีไข้ต่ำ ท้องเดิน ถ่ายอุจจาระเหลววันละ 3 - 4 ครั้ง เบื่ออาหาร เจ็บท้องและชายโครงบริเวณตับ
4. มีอาการรุนแรง พบในผู้ป่วยที่มีไข่พยาธิเกิน 3,000 ฟองในอุจจาระ 1 กรัม ผู้ป่วยพวกนี้จะมีอาการรุนแรง มีโรคแทรกซ้อนต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำดีอักเสบเป็น ๆ หาย ๆ ไข้สูง เบื่ออาหาร มีอาการเหลืองปานกลาง ตับโตกดเจ็บ ผู้ป่วยจะซูบซีด เลือดจาง หน้าเหลืองบางจนมองเห็นเส้นเลือดดำชัด ท้องมานและบวมตามขา และถ้าพยาธิรบกวนท่อน้ำดีก็จะทำให้เป็นโรคตับแข็ง ถ้าพยาธิไปอุดขวางท่อน้ำดีไว้ น้ำดีจะไหลลงสู่ลำไส้ไม่สะดวก ทำให้อาหารประเภทไขมันไม่เต็มที่ ผู้ป่วยจะท้องอืดท้องเฟ้อ มีอาการคลื่นไส้ เกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย



ภาพแสดงตัวแก่

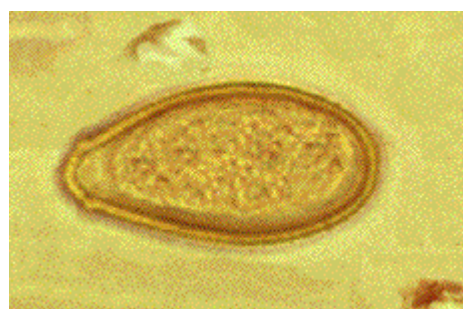
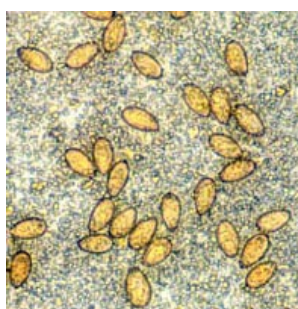


ภาพแสดงตัวแก่ซ่อมสี

ภาพที่ 2.13 พยาธิตัวแก่

ที่มา : (พยาธิตัวแก่, 2007)

การตรวจอุจจาระก็จะตรวจพบไข่ของพยาธิ หากมีโรคแทรกซ้อนที่ตับอาจจะต้องตรวจโดยการส่องกล้องเข้าช่องท้องหรือการฉีดสีเข้าท่อน้ำดี



ภาพที่ 2.14 ไข่ของพยาธิที่ตรวจจากอุจจาระ

ที่มา : (ไข่พยาธิ, 2007)



ระยะ cercaria ที่ออกจากหอย metacercaria ที่อยู่ในเนื้อปลา

ภาพที่ 2.15 พยาธิที่อาศัยอยู่ในสัตว์

ที่มา : (พยาธิใบไม้, 2007)

การรักษา ให้แพทย์ตรวจรักษา

การป้องกัน

1. ไม่รับประทานเนื้อปลาดิบ หรือสุก ๆ ดิบ ๆ
2. ถ่ายอุจจาระลงในส้วมที่ถูกสุขลักษณะ ไม่ถ่ายลงในน้ำหรือพื้นดิน
3. ถ้าสงสัยว่าจะมีพยาธิใบไม้ในตับ ให้แพทย์ตรวจอุจจาระ ถ้าพบก็ให้แพทย์ทำการรักษาต่อไป

ฉะนั้น ประชาชนจะต้องกินอาหารที่ปรุงสุก ๆ โดยเฉพาะพวกก้อยปลา หรืออาหารที่ทำมาจากปลาน้ำจืด พวกปลาเกล็ดขาว ซึ่งมีตัวอ่อนของพยาธิอาศัยอยู่ และจะต้องรู้จักถ่ายอุจจาระลงส้วม โดยปกติประชาชนตามชนบทมักจะถ่ายในพุ่มไม้บริเวณใกล้บ้าน หรือตามชายน้ำและที่ร่ม ขณะที่ไปทำนา ทำไร่ ดังนั้นเมื่อฝนตกลงมาชะเอาอุจจาระที่มีไข่พยาธิปนอยู่ลงสู่แม่น้ำหรือหนองน้ำ ทำให้มีโอกาสดูดต่อไปยังหอยและเจริญในหอยได้ โรคพยาธิใบไม้ในตับ จะพบมากในประชาชนทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบางจังหวัดของภาคเหนือและภาคกลาง พบน้อยในภาคใต้ (พยาธิใบไม้, 2007)

ปูแสมเต็มไปด้วยความปลอดภัยในการบริโภค

บุญกร อุดรภิชชาติ (2550) ได้กล่าวถึงการเน่าเสียของปูไว้ว่า การเน่าเสียของปูส่วนใหญ่มาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในปู ได้แก่ *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Moraxella* และ *Pseudomonas* การเน่าเสียของปูจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเกิดจาก

เชื้อที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่มีอุณหภูมิต่ำ ได้แก่ เชื้อ *Acinetobacter*, *Moraxella* และ *Pseudomonas* ส่วนการเน่าเสียของปูที่เก็บในที่มีอุณหภูมิสูงมักเกิดจากเชื้อ *Proteus* ซึ่งจะไปทำให้ฟิเชซของเนื้อปูเพิ่มขึ้น จากเดิมเนื้อปูสดจะมีฟิเชซ 7.2-7.4 จะเพิ่มขึ้นเป็น 8.0-8.5 เนื่องจากแบคทีเรียจะผลิตแอมโมเนียออกมา ในเนื้อปูสดจะมีปริมาณแอมโมเนีย 0-0.4 มิลลิกรัมต่อกรัม เนื้อปูที่เริ่มมีกลิ่นเล็กน้อยมีแอมโมเนีย 70.4 มิลลิกรัมต่อกรัม เนื้อปูที่เกิดการเสื่อมสภาพมากขึ้นจะมีแอมโมเนีย 128.5 มิลลิกรัมต่อกรัม ส่วนเนื้อปูที่มีกลิ่นเหม็นเน่ามีแอมโมเนีย 175.8 มิลลิกรัมต่อกรัม

ศรีเมือง มาลีหวล และคณะ (2539) ได้รายงานการศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านชนิดที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนก่อนการบริโภค ได้แก่ ปูเค็ม กุ้งจ่อม หรือปลาจ่อม พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคพวก *B. cereus*, *C. perfringens* และ *E. coli* เป็นต้น

มนูญ อร่ามรัตน์ (2550) เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กล่าวว่า อาหารพื้นบ้านของไทย เช่น ส้มตำ มีคุณค่าเหนือกาลเวลาเนื่องจากมีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่ และมีไขมันต่ำ ประกอบกับคนไทยนิยมบริโภคกันมากและแพร่หลายไปยังชาวต่างประเทศได้โดยง่าย แต่ส่วนประกอบของส้มตำ เช่น ปลา ร้า และปูเค็ม ตลอดจนเครื่องปรุงรสอย่างอื่น มักมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค หากจะฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ก็จะทำให้รสชาติดั้งเดิมเปลี่ยนไป แต่เทคโนโลยีการฉายรังสีเป็นวิธีการฆ่าเชื้อแบบเย็น อาหารร้อนขึ้นเพียง 1 องศาเซลเซียส จึงทำให้อาหาร เช่น ส้มตำ ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย แต่รังสีไม่ทำลายคุณค่าดั้งเดิม และ ไม่มีสารพิษตกค้าง

ปรียานุช แฉ่มวงศ์ (2550) กล่าวว่า อาหารดิบที่อาจมีพยาธิ เช่น ปลาดิบ ปลา ร้า ปลาจ่อม ปูเค็ม อาจมีพยาธิใบไม้หรือไข่ของมัน พยาธิทำให้เกิดมะเร็งตับ และมะเร็งท่อน้ำดี ในชาวไทยภาคอีสานซึ่งรับประทานอาหารที่ทำจากสัตว์น้ำและไม่ทำให้สุก ตัวพยาธิจะทนต่อการหมักดอง มีเพียงความร้อนเท่านั้นที่จะสามารถทำลายไข่และตัวพยาธิได้

สุปราณี ชินบุตร (2540) ได้อธิบายเกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ในปอดไว้ว่า โรคนี้เกิดจากพยาธิใบไม้ชื่อ *Paragonimus westermani* ซึ่งตัวอ่อน จะพบอาศัยอยู่ในปู ชนิดที่นิยมเอามาทำปูเค็ม พอกคนกินปูคอง หรือปูเค็มดิบ ๆ ตัวอ่อนของพยาธิชนิดนี้ จะเข้าไปในลำไส้ แล้วเจาะทะลุผ่านผนังลำไส้ ไปยังปอด โดยใช้เวลา 15-20 วัน ตัวอ่อนจะเจริญเป็นตัวเต็มวัย ภายในเวลา 5-6 อาทิตย์ จากนั้นจะมีไข่ออกมาเป็นจำนวนมาก แทรกอยู่ในปอด พยาธิใบไม้ชนิดนี้ โดยทั่วไปจะมีอายุประมาณ 6 ปี แต่บางครั้ง อาจจะมีอายุยืนถึง 20 ปีได้ คนป่วยด้วยโรคนี้ เซลล์ปอดจะถูกทำลาย โดยการฝังตัวของพยาธิ และไข่ทำให้มีอาการไอแห้ง ๆ มีไข้ เจ็บหน้าอก และมีอาการหลอดลมอักเสบ

ถ้าหากตัวอ่อนของพยาธิเกิดเข้าไปเจริญเติบโต อยู่ที่สมอง ก็จะทำให้คนไข้ เกิดอาการทางประสาทต่าง ๆ รวมทั้งอาการปวดศีรษะ และการมองเห็นไม่ชัด เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อศึกษาบริบทความเป็นมาของปูแสมเค็ม กระบวนการแปรรูปปูแสมเค็ม รวมทั้งการปรับปรุงการผลิตและพัฒนาศักยภาพในการแปรรูปปูแสมเค็ม โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปูแสมเค็มจากแหล่งต่าง ๆ เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต รวมทั้งการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากแหล่งผู้เลี้ยงปูแสม และผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์ปูแสมเค็ม และหน่วยงานของรัฐที่เข้ามามีส่วนร่วม โดยการกำหนดวิธีดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การวิจัยเอกสาร (Documentary research) รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากวารสารงานวิจัย และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

2. การวิจัยจากการสำรวจ (Survey Research) ข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สัมภาษณ์เชิงลึก (In Depth Interview) ร่วมกับการสังเกต สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริบทของปูแสมและกระบวนการแปรรูปปูแสมเค็ม การเลี้ยงปูแสม จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส อุปสรรค รวมทั้งสภาพปัญหา รวบรวมข้อมูลและสภาพปัญหาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาาร่วมกัน

3. การปรับปรุงคุณภาพปูแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

จากการสำรวจสภาพปัจจุบันของการผลิต ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนา เป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย การศึกษาคุณภาพของปูแสม ศึกษากรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มที่เหมาะสม ศึกษาภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปูแสมเค็ม และพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร

3.1 ศึกษาคุณภาพของปูแสม

3.1.1 ศึกษาคุณภาพของปูแสมสด

- ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของปูแสมสด โดยทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ยีสต์และรา Coliforms bacteria *S. aureus* Salmonellae และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี

- ศึกษาพยาธิในปูแสมสด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

3.1.2 ศึกษาคุณภาพของปูแสมเค็มดองเกลือ ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน (เก็บรักษาไว้ 5 วัน ในตู้เย็น) ดังนี้

- ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา Coliforms bacteria Salmonellae *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

- ศึกษาพยาธิ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ แบบกำลังขยายต่ำ

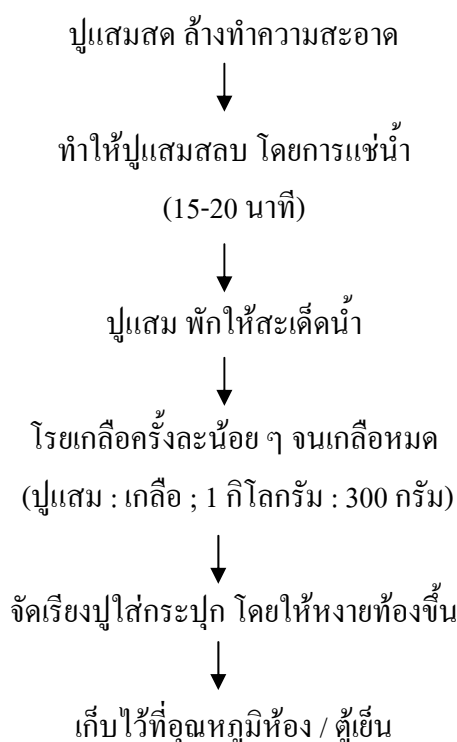
- ศึกษาปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อน ได้แก่ ตะกั่ว และแคดเมียม

ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS-Flame)

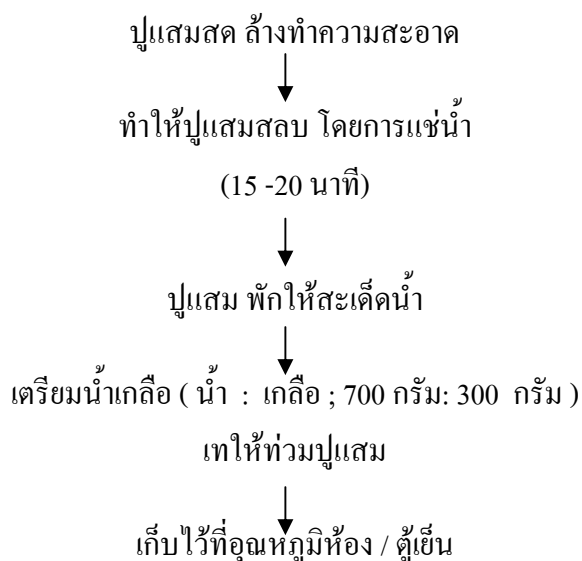
3.2 ศึกษากรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็มที่เหมาะสม

ศึกษากรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็ม จากเอกสารทั้งในรูปของหนังสือ งานวิจัย วารสาร การสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต ศึกษาความต้องการการการผลิตปุ๋ยแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปุ๋ยชีว และจากการแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จึงได้ทดลองผลิตปุ๋ยแสมเค็ม เป็น 6 วิธี ประกอบด้วย การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือบรรจุขวดแบบสเตอริไรส์ และการผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือบรรจุขวดแบบสเตอริไรส์ โดยมีรายละเอียดการผลิต ดังนี้

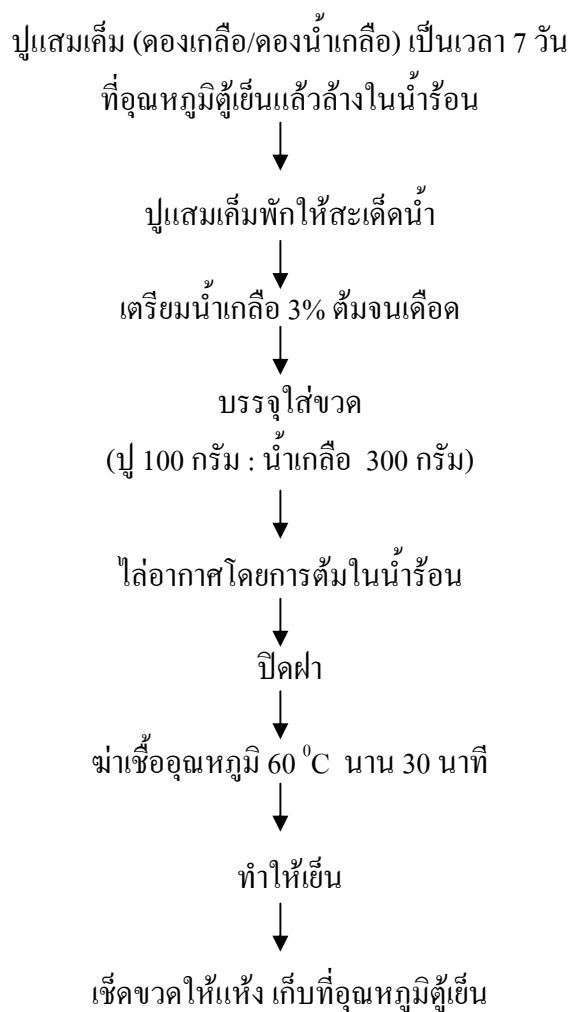
1) การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ



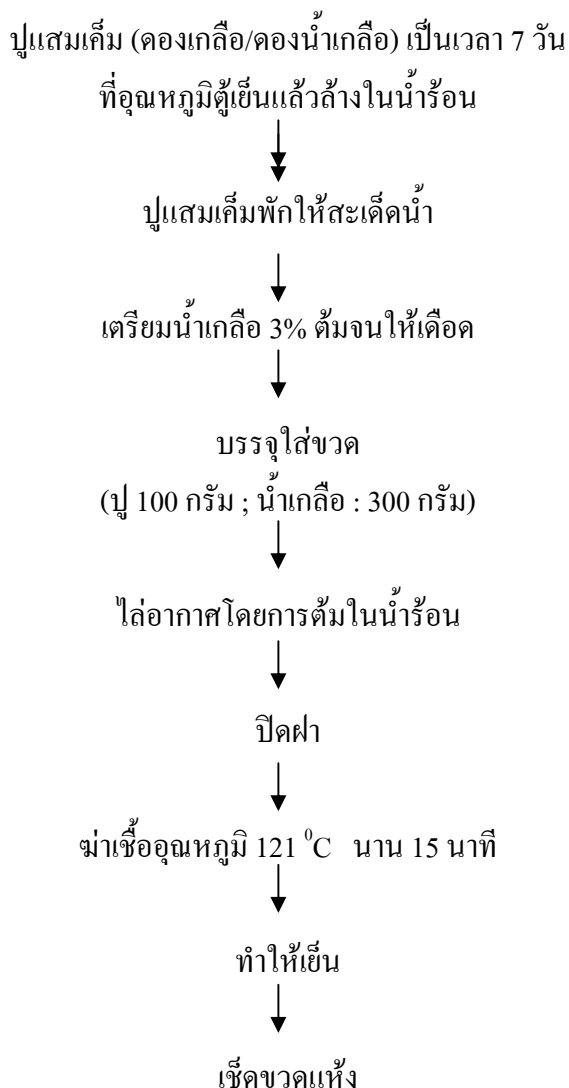
2) การผลิตปุ๋ยผสมเคมีคองในน้ำเกลือ



3) การผลิตปุ๋ยผสมเคมีบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์



4) การผลิตปุ๋ยผสมเคมีบรรจุขวดแบบสเตอริไรส์



ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปุ๋ยผสมเคมี ด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ เพื่อคัดเลือกกรรมวิธีที่ได้รับการยอมรับไปศึกษาในข้อ 3.3

3.3 ศึกษาสถานะการแปรรูป และการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยผสมเคมี

3.3.1 ทำการแปรรูปปุ๋ยผสมเคมี ตามกรรมวิธีที่เลือกมาจากข้อที่ 3.2 ได้ชุดการทดลองทั้งหมด 7 ชุดการทดลองประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยผสมคองเกลียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมคองเกลียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง

ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมคองเกลียว ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง

- ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง
 ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น
 ชุดการทดลองที่ 6 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ผ่านการพาสเจอร์ไรส์
 เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น
 ชุดการทดลองที่ 7 ปูแสมเค็มจากท้องตลาด

จากนั้นนำมาเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิตู้เย็น และศึกษาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับ(คะแนนการยอมรับ 6-9) จำนวน 4 ชุดการทดลอง เพื่อทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3.3.2 คัดเลือกชุดทดลอง ในข้อ 3.3.1 ที่ได้รับการยอมรับมาศึกษาสภาวะ และกรรมวิธีที่เหมาะสมต่อไป มีทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง และปูแสมเค็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) เป็น 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

- ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง
 ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น
 ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง
 ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น
 ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน)

จากนั้นนำปูแสมเค็มจากการทดลองมาทดสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน
- 2) ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual ; BAM (1995)
- 3) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

3.4 พัฒนาการวิธีการแปรรูปปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร

3.4.1 เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มคองเกลือ นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในปูแสมเค็ม โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

- ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองเกลือ
- ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย (5%)
- ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่กระเทียม (8%)
- ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ตะไคร้ (8%)
- ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มแช่น้ำปูนใส แล้วดองเกลือ

เก็บรักษาในตู้เย็น 7 วัน จากนั้นนำปูแสมเค็มดองเกลือจากการทดลองมาทดสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน
- 2) ด้านพยาธิ นำปูแสมดองเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ตรวจสอบด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา Coliforms bacteria *S. aureus* *Salmonellae* และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

3.4.2 เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสม ของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

- ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองในน้ำเกลือ
- ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองในน้ำเกลือ ใส่ใบเตย (5%)
- ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองในน้ำเกลือ ใส่กระเทียม (8%)
- ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองในน้ำเกลือ ใส่ตะไคร้ (8%)
- ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มแช่น้ำปูนใส แล้วดองเกลือ

เก็บรักษาในตู้เย็น เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำปูแสมเค็มดองน้ำเกลือมาทดสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ตรวจสอบด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา Coliforms bacteria *S. aureus* Salmonellae และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

3.4.3 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับในข้อที่ 3.4.1 และข้อที่ 3.4.2 มาอย่างละ 2 ชุดการทดลอง นำมาศึกษาคุณภาพ

1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

3.5 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดนำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เก็บรักษาไว้ 7 วัน ที่อุณหภูมิตู้เย็น นำมาทดสอบคุณภาพคุณภาพดังนี้

1) ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ ยีสต์และรา Coliforms bacteria *S. aureus* Salmonellae และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบกำลังขยายต่ำ

3) ด้านเคมี ตรวจสอบค่า pH โดยใช้เครื่องวัด pH ค่า Aw โดยเครื่องวัดค่า Aw และปริมาณเกลือ โดยวิธีของ Volhard (ลักษณะ รุ่งนะไกรกานต์และนิธิยา รัตนปนนท์, 2533)

4. ประเมินผลติดตามการปฏิบัติงาน สอบถามปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน

5. จัดทำคู่มือการแปรรูป และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

บทที่ 4

บริบทชุมชน

การนำเสนอบริบทชุมชนในบทนี้จะเสนอเกี่ยวกับจังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอไชยา อำเภอนาแก บริบทกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน สมาชิก สรุปผลการดำเนินงานของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสุราษฎร์ธานี

จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของภาคใต้ ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ประมาณ 645 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 12,900 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,057,168 ไร่ มีเนื้อที่มากเป็นอันดับที่ 10 ของประเทศ และมีพื้นที่มากที่สุดในภาคใต้ ประมาณร้อยละ 18 ของภาคใต้ และมีจำนวนประชากรโดยรวม ประมาณ 905,800 คน

จังหวัดสุราษฎร์ธานีอยู่ห่างจากจังหวัดสงขลาและภูเก็ตซึ่งเป็นจังหวัดสำคัญในภาคใต้ 300 และ 250 กิโลเมตร ตามลำดับ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ คือ

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดชุมพร และอำเภอไทย
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดนครศรีธรรมราช และกระบี่
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดพังงา และระนอง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอไทย และจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาประมาณร้อยละ 49 ของพื้นที่ พื้นที่ชายฝั่งทอดเปิดไปสู่อ่าวไทย เทือกเขาภูเก็ตด้านตะวันตกเป็นต้นกำเนิดลุ่มน้ำใหญ่น้อยรวม 14 ลุ่มน้ำ จนได้ชื่อว่าเป็นเมืองแห่งลุ่มน้ำ ทุกสายล้วนไหลลงสู่อ่าวไทย จากฝั่งตะวันตกพื้นที่ลาดเอียงไปทางทิศตะวันออกมีลักษณะคล้ายกระทะหงาย โดยสรุปลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นดังนี้

1. ภูมิประเทศที่เป็นที่ราบสูง ภูเขาสลับซับซ้อน ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอคีรีรัฐนิคม พระแสง พนม ท่าฉาง ไชยา ท่าชนะ เวียงสระ ชัยบุรี และกิ่งอำเภอวิภาวดี
2. ภูมิประเทศที่เป็นที่ราบสูงด้านตะวันออก ได้แก่ พื้นที่อำเภอดอนสัก กาญจนดิษฐ์ เวียงสระ บ้านนาสาร

3. ภูมิประเทศที่เป็นที่ราบสูงตอนกลางส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมือง พุนพิน เกียนซา พระแสง พนม บ้านนาเดิม ท่าชนะ ท่าฉาง และไชยา
4. ภูมิประเทศที่เป็น ที่ราบชายฝั่งทะเล ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมือง และพุนพิน
5. ลักษณะภูมิประเทศที่เป็น เกาะในทะเลอ่าวไทย ได้แก่
 - อำเภอเกาะสมุย มีเนื้อที่ประมาณ 230 ตารางกิโลเมตร
 - อำเภอเกาะพะงัน มีเนื้อที่ประมาณ 200 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้ยังมีหมู่

เกาะอ่างทองและบริวาร 42 เกาะ

ฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความยาวรวมกันประมาณ 156 กิโลเมตร มีเกาะขนาดใหญ่ ได้แก่ เกาะสมุย ซึ่งเป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัด ห่างจากฝั่งทะเลประมาณ 20 กิโลเมตร และห่างจากจังหวัดประมาณ 80 กิโลเมตร พื้นที่ของจังหวัด รวมทั้งหมู่เกาะในทะเล ซึ่งเป็นที่ราบแบบลูกคลื่นลอนลาด ร้อยละ 33.2 และลูกคลื่นลอนชันร้อยละ 37.3 และเป็นภูเขา ร้อยละ 29.5 ซึ่งลักษณะภูมิประเทศเช่นนี้จะกระจายโดยทั่วไปทั้งบนพื้นที่แผ่นดินใหญ่และหมู่เกาะต่าง ๆ ในอ่าวไทย สำหรับอำเภอที่อยู่ติดชายทะเล ได้แก่ อำเภอท่าชนะ อำเภอไชยา อำเภอท่าฉาง อำเภอเมือง อำเภอพุนพิน อำเภอกาญจนดิษฐ์ และอำเภอดอนสัก เฉพาะอำเภอเมืองและอำเภอพุนพิน มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบริมทะเล ส่วนในเขตอำเภอดอนสัก อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอบ้านนาสารและอำเภอเวียงสระลักษณะเป็นที่ราบสูง มีลุ่มน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ลุ่มน้ำตาปี พุมดวง ท่าทอง ท่ากระจาย ไชยา และท่าฉาง เป็นต้น สำหรับแม่น้ำลำคลองทุกสายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ไหลลงสู่ทะเล อ่าวไทยด้านตะวันออก

อ่าวบ้านดอน

อ่าวบ้านดอน เป็นอ่าวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภาคใต้ มีลักษณะเป็นท้องกระทะ รับน้ำจากแม่น้ำลำคลองน้อยใหญ่ 11 สาย (ภาพที่ 4.1) มีความยาวของแนวชายฝั่งประมาณ 120 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 6 อำเภอ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วย อำเภอไชยา อำเภอท่าฉาง อำเภอพุนพิน อำเภอเมือง อำเภอกาญจนดิษฐ์ และอำเภอดอนสัก อันเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์จากตะกอนปากแม่น้ำต่าง ๆ ที่ไหลลงสู่อ่าวบ้านดอน โดยเฉพาะแม่น้ำตาปี - พุมดวง จึงเป็นศูนย์รวมของความอุดมสมบูรณ์ และแหล่งรวมความหลากหลายในระบบนิเวศทางทะเล เช่น ป่าชายเลน หญ้าทะเล ปะการัง สัตว์น้ำนานาชนิด



ภาพที่ 4.1 อ่าวบ้านดอน

ที่มา : (อ่าวบ้านดอน, 2550)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอำเภอไชยา

อำเภอไชยาเป็นอำเภอหนึ่งของจังหวัดสุราษฎร์ธานี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 614 กิโลเมตร ห่างจากตัวจังหวัดสุราษฎร์ธานีไปทางทิศเหนือ 38 กิโลเมตร ห่างจากฝั่งทะเลประมาณ 7 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ด้านใต้ อำเภอท่าฉาง

ด้านตะวันตก อำเภอกะเปอร์ (จังหวัดระนอง) อำเภอพะโต๊ะ (จังหวัดชุมพร)

ด้านเหนือ อำเภอท่าชนะ

ด้านตะวันออก ติดต่อกับอ่าวไทย

อำเภอไชยาเดิมมีฐานะเป็นเมือง เรียกว่า “เมืองไชยา” ซึ่งเป็นเมืองหนึ่งในจำนวน 3 เมือง ในอาณาจักรศรีวิชัยที่เจริญรุ่งเรืองมาก เป็นศูนย์กลางการปกครองเป็นศูนย์กลางการค้าขายกับต่างประเทศ และเป็นศูนย์กลางการเผยแพร่ศาสนา แต่ต่อมาปี พ.ศ. 1568 ได้ถูกประเทศอินเดียฝ่ายใต้เข้ายึดอำนาจไว้ได้ ทว่าก็เป็นไปชั่วคราวเท่านั้นก็สามารถรวมคนตั้งตัวได้อีก และได้ทำการรบพุ่งชิงความเป็นใหญ่ เพื่อชิงเกาะสุมาตราและแหลมมลายูกับอาณาจักรมขปาหิต (ชาว) จนอ่อนกำลังทั้งคู่ เลยถูกอาณาจักรสุโขทัยตีได้ และเข้าครอบครองไว้ทั้งหมดในปี พ.ศ. 1800 ดังนั้นเมืองไชยาซึ่งเป็นเมืองหลวงของอาณาจักรศรีวิชัยก็ตกเป็นขอบขันฑสีมาของอาณาจักรสุโขทัยแต่บัดนั้น

เดิมอำเภอท่าฉางและอำเภอท่าชนะเคยรวมอยู่เป็นอำเภอเดียวกันกับอำเภอไชยา ต่อมาอำเภอท่าฉางแยกออกเป็นกิ่งอำเภอท่าฉาง และได้รับการยกฐานะเป็นอำเภอท่าฉางเมื่อ พ.ศ. 2482 สำหรับอำเภอท่าชนะ แยกออกเป็นกิ่งอำเภอท่าชนะ เมื่อ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2491 และต่อมาได้รับการยกฐานะเป็นอำเภอท่าชนะ เมื่อ วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2499 ต่อมา เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2490 ทางราชการได้จัดตั้งศาลจังหวัดและเรือนจำขึ้นที่อำเภอไชยา และเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2496 อำเภอไชยาได้รับการยกฐานะขึ้นเป็น อำเภอชั้นเอก

ปัจจุบัน อำเภอไชยาแบ่งการปกครองออกเป็น 9 ตำบล 53 หมู่บ้าน มีการปกครองส่วนท้องถิ่น 2 หน่วย คือ เทศบาล และ องค์การบริหารส่วนตำบล

ลักษณะภูมิศาสตร์และภูมิอากาศ

ท้องที่อำเภอไชยาแบ่งออกเป็นสามตอน คือทางทิศตะวันออกซึ่งติดกับทะเลเป็นที่ราบน้ำเค็ม มีป่าไม้ชายเลน ไม้เบญจพรรณ และทุ่งหญ้าที่ไม่สามารถเลี้ยงสัตว์ได้ ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่ม แต่เดิมมีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี แต่ปัจจุบันน้ำจะแห้งในระหว่างเดือน 5 และเดือน 6 ทางทิศตะวันตกเป็นที่ราบสูงประกอบด้วยภูเขาและป่าไม้ พื้นที่ตอนนี้เป็นสวนยางและสวนผลไม้ยืนต้นทั่วไปมีฝนตกชุกเกือบตลอดปี เพราะตั้งอยู่ในคาบสมุทรมังกรจึงได้รับลมมรสุมเต็มที่ มีเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคมตามลำดับ

ไชยามีลำน้ำสำคัญ 2 สาย คือ

คลองไชยา ต้นกำเนิดจากแพรกหรือแควต่าง ๆ ในทิวเขาแดนซึ่งเป็นทิวเขากั้นระหว่างอำเภอเกาะพะรุ จังหวัดระนอง กับอำเภอไชยา ไหลผ่านตำบลโมถ่าย ตำบลป่าเว ตำบลเวียง แล้วไหลผ่านแยกกลางทะเลที่ปากน้ำท่าปูนและปากน้ำไชยา ตำบลเลม็ด เมื่อ 100 ปีก่อนเรือใบสามารถแล่นมาถึงวัดพระบรมธาตุได้

คลองตะเคียน ต้นกำเนิดจากเทือกเขาจอมสืในอำเภอท่าชนะ ไหลเข้าสู่อำเภอไชยาที่ตำบลป่าเว ผ่านตำบลตลาด ตำบลทุ่ง และไหลออกปากน้ำที่ตำบลพุมเรียง

การประกอบอาชีพ

1. การทำนา

เนื้อที่เพื่อการทำนามีไม่ถึงครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ทั้งหมด แต่การทำนาก็นับว่าเป็นอาชีพหลัก โดยทั่วไปส่วนใหญ่ทำกันรอบ ๆ บริเวณตัวเมือง (อำเภอและตลาด) ยิ่งห่างออกไปก็มีเนื้อที่เพาะปลูกน้อยลงตามลำดับ ปัจจุบันเริ่มมีการทำนาปีละ 2 ครั้งกันหลายตำบล สำหรับการเกี่ยวข้าว นั้น แต่เดิมชาวไชยาใช้วิธีลงแขกกันคือนัดกันไปเก็บเกี่ยวของคนนั้นในวันหนึ่ง ของคนนี้อีกวันหนึ่งสลับกันไป ซึ่งปัจจุบันยังมีให้เห็นในหลายหมู่บ้าน เครื่องมือเกี่ยวเกี่ยวนั้น แต่เดิมชาวไชยา

ใช้ “ตรุด” ปัจจุบันกำลังสูญหายไปและมีคนใช้น้อยมาก บางคนไม่สามารถใช้ “ตรุด” ได้แล้ว เพราะหันไปใช้ “เคียว” สำหรับเก็บเกี่ยวเกือบทั่วไป

2. การทำไร่

แต่เดิมทำกันประปรายทางแถบที่เป็นที่ราบสูงทางตะวันตกบริเวณเชิงเขา แต่ส่วนใหญ่เป็นการทำไร่แบบเลื่อนลอย

3. การทำสวน

การทำสวนของชาวໄໄຍที่กำล้งขั้บขยายและกำล้งทำกันอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้นปัจจุบันคือการทำสวนยางพารา ซึ่งทำกันมากทางตะวันตกและเขตติดต่ออำเภอท่าฉาง

4. การเลี้ยงสัตว์

สัตว์ที่เลี้ยงกันมากและมีอยู่เกือบทุกตำบล คือหมู เป็ด ไก่ วัว และควาย โดยเฉพาะการเลี้ยงไก่ เป็ด มีการเลี้ยงเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ ขนาดกลาง อยู่หลายแห่ง ซึ่งนอกเหนือจากการเลี้ยงเป็นประจำบ้านจำนวนน้อยที่มีอยู่ไปทั่ว

5. การประมง

เนื่องจากอาณาเขตทางด้านทางด้านตะวันออกของอำเภอໄໄຍ ติดต่อกับทะเล คืออ่าวบ้านดอน ดังนั้นอาชีพอีกอย่างหนึ่งของชาวໄໄຍคือการประมง ซึ่งนับได้ว่าเป็นอาชีพที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการประกอบอาชีพการเกษตรเลย โดยเฉพาะราษฎรที่อาศัยอยู่ริมทะเล ตั้งแต่เขตติดต่ออำเภอท่าชนะจนถึงเขตอำเภอท่าฉาง ต่างก็ยึดอาชีพการประมงเป็นอาชีพหลัก คือราษฎรตำบลตะกอบ พุมเรียง และตำบลเลม็ด แต่ที่หนาแน่นที่สุดได้แก่ราษฎรตำบลพุมเรียง ชาวໄໄຍทำการประมงด้วยวิธีต่าง ๆ กันออกไป ตั้งแต่ แห อวน ขนาดเล็กริมน้ำตื้น จนถึงขนาดใช้เครื่องมือที่เกิดจากเทคโนโลยีสมัยใหม่เหมือนกับการประมงทั่วไปของไทย ปัจจุบันอาชีพใหม่ของชาวประมงคือการเลี้ยงหอยแครง หอยแมลงภู่ และที่ได้รับความนิยมแล้วที่ปากน้ำพุมเรียง อีกอย่างหนึ่งคือการทำนาเกลือ

6. อุตสาหกรรม

การอุตสาหกรรมเครื่องจักรแต่เดิมมีโรงสีข้าวขนาดใหญ่ 2 โรง ปัจจุบันมีเพียงโรงสีขนาดกลาง และขนาดเล็ก อุตสาหกรรมในครัวเรือน มีทำกันหลายอย่าง แต่ที่ขึ้นหน้าขึ้นตาและเป็นที่ยอมรับทั่วไปมีการเย็บหมวก แต่เดิมทำกันมากที่ตำบลพุมเรียง การค้าขายเป็นอาชีพที่ทำกันเฉพาะในตัวอำเภอและที่ตำบลพุมเรียง และของที่ทำการค้าขายส่วนใหญ่ได้แก่เครื่องอุปโภคบริโภคทุกชนิด

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอำเภอท่าฉาง

อำเภอท่าฉาง เป็นอำเภอขนาดเล็กในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ที่ตั้ง

อาณาเขตติดต่อกับพื้นที่อื่น ๆ ได้แก่

ด้านใต้ ติดต่อกับอำเภอพุนพิน กิ่งอำเภอวิภาวดี อำเภอบ้านตาขุน

ด้านตะวันตก อำเภอเกาะเปอร์ (จังหวัดระนอง)

ด้านเหนือ อำเภอไชยา

ด้านตะวันออก ติดต่อกับอ่าวไทย

การแบ่งเขตการปกครอง

อำเภอท่าฉาง แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 6 ตำบล 46 หมู่บ้าน 1 เทศบาลตำบล (เทศบาลตำบลท่าฉาง) 6 องค์การบริหารส่วนตำบล ได้แก่ ท่าฉาง ท่าเคย คลองไทร เขาด่าน เสดียด และปากฉลุย

บริบทกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน

พื้นที่ป่าชายเลนที่ท่าฉาง อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งที่คนในท้องถิ่น เรียกว่า “อ่าวบ้านดอน” ที่ประกอบไปด้วยพื้นที่บริเวณชายฝั่งของพื้นที่หลายอำเภอ ตั้งแต่อำเภอท่าชนะ อำเภอไชยา อำเภอพุนพิน อำเภอเมือง อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอดอนสัก มีพื้นที่ประมาณ 153 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ของอ่าวและพื้นที่ของป่าชายเลนในอดีตที่สมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลแห่งหนึ่งของภาคใต้ เนื่องด้วยมีแม่น้ำหลายสายในแต่ละอำเภอไหลลงสู่อ่าวบ้านดอน ลักษณะทางภูมิศาสตร์เช่นนี้ทำให้เป็นที่มาของคำว่า เป็นอู่น้ำ-อู่น้ำของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

พื้นที่ป่าชายเลนท่าฉางมีเนื้อที่ประมาณ 6,000 – 7,000 ไร่ ด้านตะวันออกเป็นเขตติดต่อหมู่ที่ 7 เล่ม็ด ตำบลไชยา มีคลองท่าปูนเป็นเส้นทางออกไปประกอบอาชีพ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงเป็นอาชีพหลัก ในเขตบริเวณนี้มีปริมาณของปูเปี้ยวชุกชุมแห่งหนึ่งของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นปูเปี้ยวที่มีคุณภาพ ตัวโต เนื้อมันอร่อย ทำให้มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป

เมื่อประมาณปี 2530 อาชีพการเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้มีการขยายพื้นที่การเลี้ยงกุ้งมากขึ้น เนื่องจากกุ้งกุลาดำมีราคาดี ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ถูกบุกรุกเปลี่ยนสภาพเป็นบ่อเลี้ยงกุ้งประมาณ 80 % ของพื้นที่ทั้งหมด สร้างความเดือดร้อนในการทำมาหากิน เลิกอาชีพการทำการประมง มีผลกระทบต่อปริมาณสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ มีปริมาณลดลงไปด้วย อาชีพการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

ดำเนินมาได้ประมาณ 5 – 6 ปี ผู้เลี้ยงเริ่มมีผลผลิตไม้ค้ำพุนหลายพื้นที่เริ่มทิ้งบ่อให้ร้าง พื้นที่เลี้ยงกุ้งในบริเวณคลองทำปูนก็เช่นเดียวกันนายทุนได้ทิ้งบ่อให้ร้างเนื้อที่ประมาณ 2,500 ไร่

ปี 2540 สถานีทรัพยากรป่าชายเลนที่ 13 ตั้งอยู่หมู่ที่ 1 ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง ได้เข้าไปดำเนินการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ดังกล่าว หลังจากนั้น 2 - 3 ปี พื้นที่บริเวณนี้เริ่มมีสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น มีประชากรจากบริเวณใกล้เคียง และต่างพื้นที่เข้าไปเก็บเกี่ยวหาผลประโยชน์ ทั้งจับสัตว์น้ำ ปูเปี้ยว และตัดไม้เพื่อการใช้สอย และนำไปขาย หลายครอบครัวเริ่มมีรายได้ดีขึ้น

ปี 2545 มีนักธุรกิจจากจังหวัดสมุทรสงคราม ได้ตระเวนหาพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 200 ไร่ เพื่อการเลี้ยงปูเปี้ยว และได้แลกเปลี่ยนข้อมูลการเลี้ยงปูเปี้ยวกับนายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม จากการพูดคุยดังกล่าว ทำให้นายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม เห็นอนาคต และความหวัง จึงได้ปรึกษากับทีมงานที่จะเข้าไปดำเนินการจัดการป่าชายเลน เพื่อจะได้จับปูเปี้ยวอย่างยั่งยืน ซึ่งช่วงเวลานั้นก็มีคนบางกลุ่มได้ใช้เครื่องมือผิดประเภท เช่นสารเคมีหยอดรูปูเปี้ยว การจับปูเปี้ยวไม่ได้ขนาด ปูเปี้ยวที่กำลังวางไข่ รวมทั้งการเข้าไปตัดไม้เพื่อใช้สอย และนำไปขาย ปัญหาเหล่านี้หากไม่มีการแก้ไขคิดว่าสักวันข้างหน้าคงจะไม่มีทรัพยากรสัตว์น้ำ สำหรับการบริโภคอย่างแน่นอน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงร่วมกันคิดหาทางออกโดยเข้าไปขอคำปรึกษากับหัวหน้าสถานีพัฒนาป่าชายเลน เพื่อที่จะขอเข้าไปช่วยเหลือดูแลรักษาพื้นที่ประมาณ 1,500 ไร่ ไม่ให้มีการตัดไม้เพื่อนำไปขาย จะอนุญาตเฉพาะใช้สอยในครัวเรือนเท่านั้น พร้อมกับดูแลไม่ให้มีการใช้สารเคมีหยอดรูปูเปี้ยว การจับปูเปี้ยวไม่ได้ขนาด หรือปูเปี้ยวที่กำลังวางไข่ และช่วยกันลงแรงแผ้วถางวัชพืช ทำทางเดิน เพื่อการดูแลการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า รวมทั้งประชาสัมพันธ์ให้ชาวบ้านรับรู้ และเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานดังกล่าว ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหัวหน้าสถานีทรัพยากรป่าชายเลนที่ 13 มาตลอดทำให้ผู้ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ได้ยอมรับ และปฏิบัติตามกฎกติกามากขึ้น ทำให้ช่วง 1 - 2 ปี ที่ผ่านมามีป่าชายเลนถูกทำลายน้อยลง ปูเปี้ยวมีปริมาณมากขึ้น โดยสังเกตได้จากปริมาณปูเปี้ยวที่จับได้ในปริมาณที่มากขึ้นเท่าตัวจากการใช้เวลาในการจับที่เท่ากันกับเวลาที่ใช้ในการจับในอดีต

ปี 2547 ชาวประมงพื้นบ้าน และราษฎรบริเวณใกล้เคียงได้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนกันขึ้น เพื่อสร้างพลังอำนาจจากองค์กรท้องถิ่น และเข้าร่วมกับกลุ่มอนุรักษ์อ่าวบ้านดอนเพื่อดำเนินกิจกรรมในเชิงอนุรักษ์ที่มีความหลากหลาย โดยสมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันป้องกันดูแลการตัดไม้ทำลายป่า และสัตว์น้ำต่าง ๆ โดยตั้งกลุ่มในนาม “กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยวอย่างยั่งยืน” โดยการแบ่งเนื้อที่บริเวณป่าชายเลน อ.ท่าฉาง 1,500 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวงจรชีวิตปูเปี้ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลน 100 ไร่ เพื่อจะสร้างพื้นที่อนุรักษ์ป่าชายเลน และหาแนวทางการจัดการกับทรัพยากรสัตว์น้ำป่าชายเลนรวมทั้งการแปรรูปปูแปรรูป

วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งกลุ่ม

1. เพื่อศึกษาพัฒนาอาชีพประมงของชุมชนคลองท่าปูน
2. เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของปูเปี้ยว
3. เพื่อศึกษาการบริหารในเรื่องการจัดการองค์กร การบริหารจัดการแปรรูป และการตลาด
4. เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ให้กับเยาวชน นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป
5. เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน
6. เพื่อสร้างพื้นที่อนุรักษ์ของสัตว์น้ำ และสัตว์บกให้มีความสำคัญในพื้นที่ 1,500 ไร่

พื้นที่

ชุมชนคลองท่าปูน หมู่ที่ 1 ตำบลเขาถ่าน อำเภอบางละมุง และหมู่ที่ 7 ตำบลเลม็ด อำเภอนายูง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สมาชิกของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยวอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย

- | | |
|------------------------------|---------|
| 1. นายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม | ประธาน |
| 2. นายลิขิต คิชยนาม | กรรมการ |
| 3. นายฤทธิ์ชัย ทองสาดี | กรรมการ |
| 4. นายเจริญชัย เชื้อเอี่ยม | กรรมการ |
| 5. นายชำนาญ คุ้มรักษ์ | กรรมการ |
| 6. นายไมตรี เพชรชู | กรรมการ |
| 7. นายทวิ เพชรนวล | กรรมการ |
| 8. น.ส.กรรณิการ์ เชื้อเอี่ยม | กรรมการ |
| 9. นายอานนท์ พลอยเล็ก | กรรมการ |
| 10. นายสำเนา คุ้มรักษ์ | กรรมการ |
| 11. นางจิราพร วินธุพันธ์ | กรรมการ |
| 12. นางรัตนา บุญราศี | กรรมการ |
| 13. นางสรุพิน เส็งสหัส | กรรมการ |
| 14. น.ส.เสาวณี พุ่มทอง | กรรมการ |
| 15. นางพรเพ็ญ บุญนาค | กรรมการ |

16. นายจำเนียร ทับท่ง

กรรมการ

กิจกรรมของกลุ่มได้แก่การศึกษาพัฒนาการประกอบอาชีพการทำประมง และรวบรวมข้อมูลพื้นฐานชุมชน ตลอดจนประวัติความเป็นมาของชุมชนด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และทรัพยากรธรรมชาติชายฝั่ง การศึกษาดูงานการเลี้ยงปูเปี้ยว การจัดเวทีเพื่อนำเสนอข้อมูลให้กับชุมชนเกี่ยวกับโครงการศึกษาวิจัยการจัดการป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยว การจัดทำแปลงศึกษาวิจัยเพื่อการเรียนรู้เรื่องวงจรชีวิตปูเปี้ยว และสภาพแวดล้อมป่าชายเลนที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของปูเปี้ยว และรายงานผลการศึกษา จัดเวทีนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะชน

สรุปผลการดำเนินงาน ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน

กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยวอย่างยั่งยืน มีอาชีพหลัก คือทำการประมง และรับจ้างทั่วไป สมาชิกในกลุ่มที่ทำการจับปูแสมมีประมาณ 5 – 6 คน โดยขายปูแสมสดในราคา 50 บาทต่อกิโลกรัม ปัจจุบันการผลิตปูแสมเริ่มทำการผลิตที่บ้านหัวน้ำกลุ่ม ยังไม่มีการสร้างโรงเรือนสำหรับการผลิตโดยเฉพาะ แต่มีการป้องกันด้านความปลอดภัยโดยการคัดเลือกวัตถุดิบที่สะอาด ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มมีสองชนิด คือชนิดคองน้ำและชนิดคองแห้ง การผลิตยังผลิตในปริมาณที่จำกัด เนื่องจากวัตถุดิบขาดแคลน ปริมาณที่ผลิตได้ต่อเดือนประมาณ 700 – 800 กิโลกรัม ขายส่งให้กับแม่ค้าในตลาดสด หากมีการผลิตปูแสมเต็มมากจะนำไปวางขายที่ปืมน้ำมัน ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 60 บาท ขายบรรจุถุงพลาสติก หลังจากมีการจัดตั้งกลุ่มแล้วสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. กลุ่มสามารถพัฒนาอาชีพทางเลือกได้ โดยการจับปูเปี้ยว และแปรรูปปูเปี้ยวคองขาย และฟื้นฟูอาชีพประมงพื้นบ้านกลับคืนมาสู่ชุมชนมากขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากคนในชุมชนออกไปหางานทำนอกชุมชนน้อยลงเมื่อเริ่มโครงการ
2. การจัดการแปรรูป และการตลาดปูเปี้ยวเพื่อให้สมาชิกกลุ่มสามารถพึ่งตนเองได้นั้น จะต้องมีการวางแผนที่ดี ในเรื่องการจับให้ได้ปริมาณตามความต้องการของตลาด การแปรรูปที่มีคุณภาพยืดอายุการเก็บรักษา การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต และการประชาสัมพันธ์เพื่อให้สินค้าเป็นที่รู้จัก
3. การแปรรูปและการตลาดปูเปี้ยว ก่อให้เกิดรายได้เสริม และรายได้หลักแก่คนในชุมชนที่ประกอบอาชีพจับปูเปี้ยว ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจสร้างความตื่นตัวแก่คนในชุมชนได้เห็น

ความสำคัญของการอนุรักษ์ป่า เพราะถ้าช่วยกันอนุรักษ์ป่าชายเลนก็จะทำให้ป่าชายเลนฟื้นความอุดมสมบูรณ์มีดินไม้เพิ่ม ปูเปี้ยวก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อปูเปี้ยวเพิ่มขึ้นก็จะทำให้คนในชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นตามมา

จุดเด่นของกลุ่ม

1. วัตถุดิบมีคุณภาพดี
2. มีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็ง
3. กระบวนการผลิตเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น

จุดด้อยของกลุ่ม

1. ขาดแคลนวัตถุดิบ หากฝนแล้งจะจับปูได้ยาก
2. ขาดโรงเรือนในการผลิต

โอกาสของกลุ่ม

1. ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ
2. เป็นกลุ่มที่มีชื่อเสียง

ปัญหาของกลุ่ม

1. ไม่สามารถควบคุมปริมาณวัตถุดิบ
2. ผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้มีการรับรองมาตรฐาน

บทที่ 5

บริบทผลิตภัณฑ์

บริบทความเป็นมาของปูแสมเค็ม

ปูแสมเค็มจัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของส้มตำปู อาหารยอดนิยมของคนไทยทั่วประเทศ ทำให้มีความต้องการวัตถุดิบปูแสมเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการเพาะเลี้ยง ขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น อาจเป็นเหตุให้ปูแสมสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย

ปูแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยว ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา ได้เริ่มทำมาประมาณ 1 ปี โดยเป็นปูแสมที่มาจากธรรมชาติในป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ เขตอำเภอไชยา ซึ่งมีป่าโกงกางอยู่เป็นจำนวนมาก นายประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม อายุ 53 ปี ประธานกลุ่มได้ให้สัมภาษณ์ถึงปูแสมว่า “ลุงจับมาจากป่าชายเลนต้องจับตอนกลางคืน เลือกตัวที่โตได้ขนาดเต็มที่ ตัวเล็กไม่เอาปล่อยให้มันโตเต็มที่ คืนไหนพระจันทร์เต็มดวงมันก็ไม่ค่อยออกมาให้เห็นหรอก ต้องคืนที่มีด ๆ หน่อย อุปกรณ์ที่ใช้ใส่ปูที่จับได้เป็นตาข่ายเชือกไนลอน บางคืนจับได้ถึง 10 กิโลกรัม บางวันก็อาจจับไม่ได้เลย หรือจับได้น้อยลง”

สำหรับการผลิตปูแสมเค็มนั้น นายชำนาญ คุ่มรักษา อายุ 36 ปี สมาชิกกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน ได้ให้สัมภาษณ์ว่า “การทำปูแสมเค็มไม่ยุ่งยากนัก หลังจากจับปูแสมได้แล้วก็นำมาล้างทำความสะอาดหลาย ๆ ครั้ง แล้วแช่พักไว้ ใช้ปูแสมกับเกลือ คลุกเคล้ากัน แล้วก็ชั่งขายเป็นกิโลกรัม ให้กับแม่ค้า ซึ่งจะนำไปขายต่อไป ซึ่งส่วนใหญ่จะนำไปใส่ในส้มตำปู” (สัมภาษณ์ ประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม และชำนาญ คุ่มรักษา)

วัตถุดิบในการผลิตปูแสมเค็ม

ปูแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยวผลิตขึ้นค่อนข้างง่าย ๆ โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งสืบทอดต่อกันมาจากบรรพบุรุษ โดยมีวัตถุดิบที่สำคัญคือ ปูแสม เกลือ และใบเตย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ปูแสม

ปูแสมที่ได้จากการจับจากธรรมชาติในป่าชายเลนคัดเลือกที่มีขนาดโตเต็มที่ ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ 3 – 5 ครั้ง จนสะอาด แล้วแช่ไว้ในน้ำประมาณ 15 – 20 นาที ให้ปูสลบ และคาย

สิ่งสกปรกออกมา หลังจากนั้นทำให้สะอาดน้ำพร้อมนำไปดองเค็มต่อไป ปูแสมสามารถแยกเพศได้โดยการสังเกตส่วนท้อง ซึ่งจะมีความแตกต่างกัน ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ก. ปูแสมเพศเมีย



ข. ปูแสมเพศผู้

2. เกลือ

เป็นเกลือป่นที่ใช้กันทั่วไป สะอาด และไม่มีวัตถุเจือปน ใช้ในปริมาณ 300 กรัม ต่อปูแสม 1 กิโลกรัม

3. ใบเตยหอม

ใช้ใบเตยหอมหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ เติมลงไป

การผลิตปูแสมเค็มของชุมชน

การผลิตปูแสมเค็มของกลุ่มทำโดยนำปูแสมที่เตรียมไว้ คลุกเคล้ากับเกลือ และใบเตยหอม ให้เข้ากันแล้วบรรจุในถุงพลาสติกหรือขวด สรุปขั้นตอนการผลิตปูแสมเค็มดังภาพที่ 5.2



ปูแสมสด





ล้างทำความสะอาด 3 - 5 ครั้ง



แช่น้ำสะอาด 15 - 20 นาที



วางให้สะเด็ดน้ำ



คลุกเคล้ากับเกลือ ไข่เตย





บรรจุถุงพลาสติก



จำหน่าย

ภาพที่ 5.2 ขั้นตอนการผลิตปูแสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน

การจัดจำหน่าย

จำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 80 บาท หลังจากคลุกเคล้ากับเกลือ ถ้าเป็นปูสดขายในราคากิโลกรัม 50 บาท โดยจำหน่ายให้กับแม่ค้า ซึ่งจะเป็เจ้าประจำและนำไปขายต่อในตลาดสด

การเก็บรักษาปูแสมเค็ม

หลังจากคลุกเคล้าเกลือเสร็จแล้วก็จำหน่ายทันทีที่ไม่ได้เก็บรักษาไว้

จุดแข็ง / โอกาส

1. ชุมชนเป็นแหล่งของปูแสมตามธรรมชาติ
2. มีการสนับสนุนในการเพาะเลี้ยงปูแสม เพื่อที่จะสามารถเพิ่มปริมาณการผลิต
3. กลุ่มมีความเข้มแข็ง สามารถรวมกลุ่มเพื่อทำงานได้หลายอย่าง
4. มีหน่วยงานภายนอก เช่น สำนักงานสนับสนุนกองทุนวิจัย (สกว.) เข้าไปสนับสนุน ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และส่งเสริมการเพาะเลี้ยง

จุดอ่อน / อุปสรรค

1. ปูแสมมีปริมาณไม่สม่ำเสมอ เพราะจับปูตามธรรมชาติในป่าชายเลน
2. การผลิตยังไม่ถูกสุขลักษณะ
3. การตลาดยังไม่แน่นอน
4. ยังไม่ได้ผลิตอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

5. ยังไม่มีโรงงานการผลิต และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

6. ผู้ผลิตมีงานหลักอยู่แล้ว การผลิตปุ๋ยเคมีเป็นงานรอง การผลิตเพื่อการค้า อาจเป็นไปได้

ยาก

7. ปุ๋ยแอมโมเนียมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสดชนิดหนึ่งมีอายุการเก็บรักษาสั้น และต้องเก็บใน

ตู้เย็น

บทที่ 6

ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาในบทนี้ เป็นผลการวิจัยซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วน คือส่วนที่ 1 ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมัก ส่วนที่ 2 ศึกษากรรมวิธีการผลิตปุ๋ยหมักที่เหมาะสม ส่วนที่ 3 ศึกษาสถานะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยหมัก และส่วนที่ 4 พัฒนากลยุทธ์การแปรรูปปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพร ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมัก

1.1 ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และการปนเปื้อนพยาธิของปุ๋ยหมัก

1.1.1 ผลการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของปุ๋ยหมัก โดยตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาของปุ๋ยหมัก

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	2.0×10^4	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	BAM 2001

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.0×10^4 โคโลนี/กรัม ไม่พบ Salmonellae, *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม ส่วน MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3

1.1.2 ผลการศึกษาพยาธิในปุ๋ยหมัก ดังแสดงในตารางที่ 6.2 ตรวจพบไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ (ภาพที่ 6.1) โดยพบไข่จำนวนมาก และพบตัวอ่อนจำนวนเล็กน้อย

ตารางที่ 6.2 ผลการตรวจพยาธิในปูแสมสด ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน

ตัวอย่าง	ระยะเวลา (วัน)	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่น ๆ
		ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมสด	1	++	+	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ
 + หมายถึง พบจำนวนเล็กน้อย
 ++ หมายถึง พบจำนวนมาก



(ก)



(ข)

ภาพที่ 6.1 (ก) ลักษณะของไข่พยาธิใบไม้ที่พบในปูแสมสด

(ข) ลักษณะของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่พบในปูแสมสด

1.2 ผลการศึกษาคูณภาพของปูแสมเก็บคองเกลือของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน (เก็บรักษาไว้ 5 วัน ในตู้เย็น) ดังนี้

1.2.1 ผลการศึกษาคูณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยตรวจวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา, Coliforms bacteria, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* แสดงผลในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของปุ๋ยแสมเค็มคลองเกลือ

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	มาตรฐาน มพข. ปุ๋ยเค็ม (1334/2549) (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	5.8×10^2	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
ยีสต์	< 10	< 500	SOP DMSc 02 007
รา	< 60	< 500	SOP DMSc 02 007
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	BAM 2001

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.8×10^2 โคโลนี / กรัม มีปริมาณยีสต์ น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม รา น้อยกว่า 60 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria MPN Coliforms น้อยกว่า 3 ไม่พบ Salmonellae *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพข. ปุ๋ยเค็ม (1334/2549)

1.2.2 ผลการศึกษาพยาธิของปุ๋ยแสมเค็ม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 28 วัน ตรวจผลทุก 7 วัน แสดงในตารางที่ 6.4 ลักษณะของตัวอ่อนแสดงในภาพที่ 6.2

ตารางที่ 6.4 การตรวจวิเคราะห์พยาธิในปุ๋ยแสมเค็ม

ตัวอย่าง	ระยะเวลา (วัน)	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่น ๆ
		ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปุ๋ยแสมเค็ม	1	+	+	-	-	-
	7	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-
	28	-	-	-	-	-



(ก)



(ข)

ภาพที่ 6.2 (ก) ลักษณะของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่พบในปูแสมเค็มดองเกลือ

(ข) ลักษณะของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่พบในปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ

1.2.3 ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนักในปูแสมเค็ม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ ตะกั่ว และแคดเมียม ในปูแสมเค็ม ดังแสดงในตาราง

ที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในปูแสมเค็ม

โลหะหนัก	ปริมาณ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	มาตรฐาน มพข. ปูเค็ม (1334/2549) มิลลิกรัม/กิโลกรัม	วิธีวิเคราะห์
ตะกั่ว	0.45	< 1	AAS-Graphite
แคดเมียม	ไม่พบ	< 0.2	AAS-Flame

2. ผลการศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็ม

จากการศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มทั้ง 6 รูปแบบ คือ ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ปูแสมเค็มดองเกลือ ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์ ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือสเตอริไรส์ ปูแสมเค็มดองเกลือพาสเจอร์ไรส์ ปูแสมเค็มดองเกลือสเตอริไรส์ จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

ผลการศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ของปูแสมเค็มที่ดองนาน 7 วัน ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ของปูแสมเค็มเพื่อคัดเลือกกรรมวิธีที่เหมาะสมไปศึกษาต่อไปในข้อ 2 ดังแสดงในตารางที่ 6.6 และภาพที่ 6.3

ตารางที่ 6.6 ลักษณะทางประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มในสถานะการแปรรูปต่าง ๆ

ตัวอย่าง	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส			
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ	มีเนื้อเหลืออยู่มาก เนื้อก้ามปูสมบูรณ์	ตัวปูมีสีน้ำตาลแดง ใกล้เคียงกับปูสด	ปกติ ของปูแสมเค็ม	รสเค็ม
ปูแสมเค็มดองเกลือ	มีเนื้อปูเหลืออยู่ เนื้อก้ามปูสมบูรณ์	ตัวปูมีสีน้ำตาลแดง ใกล้เคียงกับปูสด	กลิ่นแรงกว่าปกติ	รสเค็ม
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ พาสเจอร์ไรส์	เนื้อก้ามปูมีลักษณะ หค แห้ง	ตัวปูมีสีส้มแดง น้ำดอง ปูมีสีน้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นสุก	รสเค็ม
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ สเตอริไรส์	เนื้อก้ามปูมีลักษณะ หค แห้ง	ตัวปูมีสีส้มแดง น้ำดอง ปูมีสีค่อนข้างดำ	มีกลิ่นสุกมาก (cooked)	รสเค็ม
ปูแสมเค็มดองเกลือ พาสเจอร์ไรส์	เนื้อก้ามปูมีลักษณะ หค แห้ง	ตัวปูมีสีส้มแดง น้ำดอง ปูมีสีน้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นสุก	รสเค็ม
ปูแสมเค็มดองเกลือ สเตอริไรส์	ไม่มีเนื้อเหลือในก้ามปู	ตัวปูมีสีส้มแดง น้ำดอง ปูมีสีดำคล้ำ	มีกลิ่นสุกมาก (cooked)	รสเค็ม มาก



(ก) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ



(ข) ปูแสมเค็มดองเกลือ



(ค) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์



(ง) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือสเตอริไรส์



(จ) ปูแสมเค็มดองเกลือพาสเจอร์ไรส์



(ฉ) ปูแสมเค็มดองเกลือสเตอริไรส์

ภาพที่ 6.3 ปูแสมดองเค็มในสภาวะการแปรรูปต่าง ๆ

จากนั้นได้คัดเลือกกรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส 4 รูปแบบ ได้แก่ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มบรรจุขวดผ่านการดองเกลือพาสเจอร์ไรส์ และการผลิตปุ๋ยแสมเค็มบรรจุขวดผ่านการดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์

3. ผลการศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยแสมเค็ม

3.1 การแปรรูปปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือและดองในน้ำเกลือ (ครั้งที่ 1)

นำกรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็มที่ได้จากการผลิตในข้อที่ 1 และ 2 ที่ได้รับการยอมรับ ประกอบด้วย ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือพาสเจอร์ไรส์ ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์ และปุ๋ยแสมเค็มในท้องตลาดมาศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่ 2 ระดับอุณหภูมิ คือ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิตู้เย็น (8 ± 2 °C) เก็บรักษาไว้ 7 วัน แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยแสมเค็มที่สภาวะการแปรรูป และเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ	รสเค็ม	ความชอบรวม
1	5.00 ^{ab}	6.90	6.00 ^{ab}	4.70 ^b	4.20 ^{ab}	6.00 ^{ab}
2	6.30 ^a	7.10	6.40 ^{ab}	6.60 ^a	5.20 ^a	6.40 ^a
3	3.50 ^b	6.40	5.10 ^b	3.60 ^c	3.20 ^b	4.70 ^c
4	5.00 ^{ab}	6.50	5.70 ^{ab}	5.40 ^{ab}	4.40 ^{ab}	6.00 ^{ab}
5	5.80 ^a	6.90	6.90 ^a	5.60 ^{ab}	4.70 ^{ab}	6.70 ^a
6	3.80 ^b	6.20	6.00 ^{ab}	4.50 ^b	3.40 ^b	5.20 ^{bc}
7	6.10 ^a	6.30	5.50 ^{ab}	5.30 ^b	5.50 ^a	6.10 ^{ab}

a,b,c หมายถึง ค่าที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

หมายเหตุ

ชุดการทดลองที่ 1 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิห้อง
ชุดการทดลองที่ 2 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิผู้เย็น ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$)
ชุดการทดลองที่ 3 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว พาสเจอร์ไรส์
ชุดการทดลองที่ 4 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียว อุณหภูมิห้อง
ชุดการทดลองที่ 5 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียว อุณหภูมิผู้เย็น ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$)
ชุดการทดลองที่ 6 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียว พาสเจอร์ไรส์
ชุดการทดลองที่ 7 คือ	ปุ๋ยผสมเต็มในท้องตลาด

ด้านลักษณะปรากฏ

จากคะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปุ๋ยผสมเต็ม พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มในชุดการทดลองที่ 7 ปุ๋ยผสมเต็มในท้องตลาด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิผู้เย็น ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียวอุณหภูมิห้อง และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียว อุณหภูมิผู้เย็น แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว พาสเจอร์ไรส์ และชุดการทดลองที่ 6 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลียว พาสเจอร์ไรส์ โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิผู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง และชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 6 ได้รับคะแนนต่ำสุด อยู่ในระดับไม่ชอบเล็กน้อย

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปุ๋ยผสมเต็ม พบว่า คะแนนด้านสีของปุ๋ยผสมเต็มทั้ง 7 ชุดการทดลอง ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว อุณหภูมิห้องผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับในด้านสีสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปุ๋ยผสมเต็ม พบว่า ในปุ๋ยผสมเต็มทั้ง 6 ชุดการทดลองนั้น ชุดการทดลองที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 5 และผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับปุ๋ยผสมเต็มในด้านกลิ่นของชุดการทดลองที่ 5 คือ

ปูแสมคองน้ำเกลือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นมากที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง ส่วนชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองเกลือพาสเจอร์ไรส์ มีแนวโน้มได้รับการยอมรับต่ำสุดอยู่ในระดับเฉย ๆ เนื่องจากมีกลิ่นสุก (Cooked Flavor)

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปูแสมเค็ม พบว่าผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับปูแสมเค็มในด้านรสชาติของชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็นมากที่สุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง แต่ไม่แตกต่างกับชุดการทดลองที่ 4 และ 5 ซึ่งได้คะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ขณะที่ชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับต่ำที่สุดคือชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองเกลือพาสเจอร์ไรส์

ด้านรสเค็ม

จากคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็ม พบว่า ชุดการทดลองที่ 7 ปูแสมเค็มในท้องตลาด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิห้อง และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองเกลือพาสเจอร์ไรส์ และชุดการทดลองที่ 6 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์ โดยที่ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับในด้านรสเค็มของชุดการทดลองที่ 7 ปูแสมเค็มจากท้องตลาดมากที่สุด ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากปูแสมเค็มจากท้องตลาดเป็นปูแสมเค็มคองเกลือที่ใช้ระยะเวลาคอง 1 วัน จึงทำให้รสเค็มน้อยกว่าตัวอย่างปูแสมเค็มอื่น ๆ ส่วนปูแสมเค็มชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 6 มีแนวโน้มที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับในด้านรสเค็มต่ำสุด อยู่ในระดับไม่ชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็ม พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น และชุดการทดลองที่ 7 ปูแสมเค็มในท้องตลาด แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็ม

ดองเกลือ พาสเจอร์ไรส์ และชุดการทดลองที่ 6 ปุสแตมเค็มดองน้ำเกลือ พาสเจอร์ไรส์ โดยที่ชุดการทดลองที่ 5 ปุสแตมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น มีแนวโน้มว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง รองลงมา คือชุดการทดลองที่ 2 ปุสแตมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ในระดับชอบปานกลาง และชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับต่ำสุด คือชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 6 อยู่ในระดับเฉย ๆ

จากผลการทดลองทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความเค็ม และความชอบรวม ได้คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับในทุกด้านมากที่สุดมา 4 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย ชุดการทดลองที่ 1 ปุสแตมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 2 ปุสแตมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 4 ปุสแตมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิห้อง และชุดการทดลองที่ 5 ปุสแตมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น เพื่อศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุสแตมต่อไปในข้อที่ 3.2

3.2 ผลการศึกษาการแปรรูปปุสแตมเค็ม ดองเกลือ และดองในน้ำเกลือ (ครั้งที่ 2)

คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับจากข้อ 3.1 มาทำการศึกษาต่อ ซึ่งทำการศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง โดยตัดชุดปุสแตมเค็มดองเกลือพาสเจอร์ไรส์และชุดปุสแตมดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์ออกไป เนื่องจากเมื่อผ่านการพาสเจอร์ไรส์เนื้อของปุสแตมน้อย สีปุสแตมส้มแดง มีกลิ่นสุก จึงทำให้การยอมรับต่ำ มีผลการศึกษาคุณภาพด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 ผลการศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน ดังแสดงในตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 ผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มดองเกลือ และปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง และตู้เย็น

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	รสเค็ม ^{ns}	ความชอบรวม
1	5.42 ^b	6.00 ^b	4.42 ^b	4.92 ^b	5.33	5.50 ^b
2	6.58 ^a	7.17 ^a	6.17 ^a	6.08 ^a	5.67	6.42 ^a
3	6.75 ^a	7.08 ^a	5.67 ^a	6.25 ^a	5.83	6.58 ^a
4	6.83 ^a	6.92 ^a	6.92 ^a	6.58 ^a	6.42	6.75 ^a
5	6.25 ^a	6.25 ^b	5.83 ^a	6.33 ^a	5.83	6.25 ^{ab}

* a,b,c หมายถึง ค่าที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

หมายเหตุ

ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองเกลือ เก็บที่อุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือ เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$) นาน 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ เก็บที่อุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$) นาน 7 วัน

ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มดองเกลือ เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$) นาน 1 เดือน

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปูแสมเค็ม พบว่า ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มดองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิห้อง โดยผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็นสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิห้อง ต่ำสุด อยู่ในระดับเฉย ๆ

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปูแสมเต็ม พบว่า คะแนนด้านสีของปูแสมเต็ม ในชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเต็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง และชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทั้ง 3 ชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเต็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเต็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) โดยผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านสีของชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็นสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิห้องต่ำสุด ในระดับชอบเล็กน้อย

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปูแสมเต็ม พบว่า คะแนนด้านกลิ่นของปูแสมเต็มในชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเต็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง โดยผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับของชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น สูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง และให้การยอมรับด้านกลิ่นของชุดการทดลองที่ 1 ต่ำสุด อยู่ในระดับไม่ชอบเล็กน้อย เนื่องจากมีกลิ่นแรงกว่าปกติ

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปูแสมเต็ม พบว่า คะแนนด้านรสชาติของปูแสมเต็มในชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเต็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง โดยผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติของชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเต็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น สูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง และชุดที่ได้รับการยอมรับต่ำสุด คือ ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเต็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็ม พบว่า คะแนนด้านรสเค็มของปูแสมเค็มทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสเค็มสูงสุด อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็ม พบว่า คะแนนด้านความชอบรวมของปูแสมเค็ม ในชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิห้อง ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 4 โดยผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมของชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น สูงสุด อยู่ในระดับความชอบปานกลาง และชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับต่ำสุด คือชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือ อุณหภูมิห้อง

3.2.2 ผลการศึกษาด้านจุลชีววิทยา

1) ผลการวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โดยวิธีการ Pour plate ผลแสดงในตารางที่ 6.9, 6.10 และ 6.11

ตารางที่ 6.9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปูแสมเค็มคองเกลือ

ระยะเวลา (วัน)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)		ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)		มาตรฐาน มพช. ปูเค็ม (1334/2549)
	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิตู้เย็น	จุลินทรีย์ทั้งหมด
1	9.6×10^4	< 30	< 30	< 30	$< 1.0 \times 10^6$ โคโลนี/กรัม ยีสต์และรา < 500 โคโลนี/กรัม
3	9.2×10^5	4.8×10^3	< 30	< 30	
7	7.5×10^5	5.8×10^4	< 30	< 30	
14	1.2×10^6	1.7×10^5	< 30	< 30	

จากการทดสอบทางด้านจุลชีววิทยาของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 9.6×10^4 , 9.2×10^5 , 7.5×10^5 และ 1.2×10^6 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ และ ยีสต์และรา < 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งแสดงว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549) แต่เมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549) เล็กน้อย

ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิตู้เย็น พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด < 30 , 4.8×10^3 , 5.8×10^4 และ 1.7×10^5 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ และ ยีสต์และรา < 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549)

ตารางที่ 6.10 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ

ระยะเวลา (วัน)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)		ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)		มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549)
	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิตู้เย็น	
1	3.3×10^3	4.2×10^2	< 30	< 30	จุลินทรีย์ทั้งหมด $< 1.0 \times 10^6$ โคโลนี/ กรัม ยีสต์และรา < 500 โคโลนี/กรัม
3	4.9×10^4	4.8×10^3	< 30	< 30	
7	5.1×10^4	8.2×10^3	< 30	< 30	
14	7.9×10^5	6.0×10^3	< 30	< 30	

จากการทดสอบทางด้านจุลชีววิทยาของปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.3×10^3 , 4.9×10^4 , 5.1×10^4 และ 7.9×10^5 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ส่วนยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549)

ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิตู้เย็น พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 4.2×10^2 , 4.8×10^3 , 8.2×10^3 และ 6.0×10^3 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ส่วนยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเคมี (1334/2549)

ตารางที่ 6.11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลืออุณหภูมิตู้เย็น

จุลินทรีย์	ระยะเวลา (วัน)	(โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเค็ม (1334/2549) (โคโลนี/กรัม)
จุลินทรีย์ทั้งหมด	30	7.4×10^5	$< 1.0 \times 10^6$
ยีสต์และรา	30	< 30	< 500

ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลืออุณหภูมิตู้เย็น ที่เก็บไว้เป็นเวลา 30 วัน พบว่า จุลินทรีย์ทั้งหมด 7.4×10^5 โคโลนี/กรัม ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเค็ม (1334/2549)

3.2.3 ผลการตรวจพยาธิ ของปุ๋ยแสมเค็ม แสดงในตารางที่ 6.12

ตารางที่ 6.12 ผลการตรวจพยาธิในปุ๋ยแสมเค็ม เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 7 วัน

ชื่อตัวอย่าง	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่น ๆ
	ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง	-	-	-	-	-
ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น	-	-	-	-	-
ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง	-	-	-	-	-
ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น	-	-	-	-	-
ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือที่อุณหภูมิตู้เย็น(เก็บไว้ 1 เดือน)	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ + หมายถึง พบจำนวนน้อย ++ หมายถึง พบจำนวนมาก

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มดองเกลือและปูแสมเค็ม พบว่า ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ และพยาธิอื่น ๆ และจากการตรวจปูแสมเค็มดองเกลือที่อุณหภูมิตู้เย็นที่เก็บรักษาไว้ เป็นเวลา 1 เดือน ตรวจไม่พบพยาธิเช่นกัน

4. ผลการศึกษาการพัฒนากิจกรรมวิธีการแปรรูปปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร (ครั้งที่ 1)

ผลการศึกษาการพัฒนากิจกรรมปูแสมเค็ม โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในช่วงขั้นตอนการดองปูแสมเค็ม แบ่งเป็นเป็น 2 ส่วน คือ ปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร และปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

4.1 ผลการศึกษาปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มดองเกลือในข้อที่ 3 นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในช่วงปูแสมเค็ม โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองเกลือ (control)

ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือ เติมน้ำปูนใส

ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่กระเทียม

4.1.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 6.13

ตารางที่ 6.13 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	รสเค็ม ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}
1	6.20	6.30 ^{ab}	6.60	6.70	6.20	6.60
2	6.90	6.90 ^{ab}	7.00	6.80	6.60	6.80
3	6.30	6.40 ^{ab}	6.50	6.70	6.10	6.70
4	6.70	7.00 ^a	7.00	6.70	6.80	6.70
5	6.60	6.20 ^b	6.10	6.40	6.10	6.00

* a,b,c หมายถึง ค่าที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ แชน้ำปุ๋ยใส ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ (control) ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ แชน้ำปุ๋ยใส และชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ใส่ตะไคร้ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ใส่กระเทียม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านสีสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ แชน้ำปุ๋ยใส และชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร ทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือ แชน้ำปุ๋ยใส ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร ทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสเค็มสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือ แขน้ำปูนัส ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา คัดเลือกชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองเกลือแขน้ำปูนัส วิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด, Coliforms bacteria, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* ดังแสดงในตารางที่ 6.14

ตารางที่ 6.14 ผลการวิเคราะห์จุลชีววิทยาของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	เกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไป กรมวิทย์ฯ (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มผช. ปูเค็ม (1334/2549) (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	1.4×10^3	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	BAM 2001

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.4×10^3 โคโลนี / กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 ไม่พบ Salmonellae *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไปของ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยมั (1334/2549)

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ดังแสดงในตารางที่ 6.15

ตารางที่ 6.15 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิในปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือเสริมสมุนไพร

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือ (Control)	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือ แช่น้ำปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือ ใส่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือ ใส่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปุ๋ยมัคเคียมดองเกลือ ใส่กระเทียม	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร ไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุก ๆ ตัวอย่าง

4.2 ผลการศึกษาปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือในข้อที่ 3 นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในปูแสมเค็ม โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ (control)

ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ แขน้ำปูนใส

ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใ้ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใ้ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใ้กระเทียม

4.2.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความเค็ม และความชอบรวม ผลดังตารางที่ 6.16

ตารางที่ 6.16 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี ^{ns}	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	รสเค็ม ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}
1	6.80	6.80	6.60	6.70	6.80	6.60
2	7.20	6.90	6.80	6.90	6.80	7.00
3	6.70	6.80	7.00	6.50	6.40	6.50
4	6.90	6.70	7.00	6.50	6.80	6.60
5	6.50	6.70	6.60	6.40	6.20	6.30

* ตัวอักษร ns แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ แชน้ำปุ๋ยไนโตรเจน ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงสุด อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ แชน้ำปุ๋ยไนโตรเจน ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านสีสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ แชน้ำปุ๋ยไนโตรเจน ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติสูงสุด อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ เชน้ำปูนโส ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงสุด อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา คัดเลือกชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ เชน้ำปูนโส วิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, Coliforms bacteria, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* ดังแสดงในตารางที่ 6.17

ตารางที่ 6.17 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	เกณฑ์มาตรฐาน อาหารทั่วไป กรมวิทย์ฯ (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มพช. ปูเค็ม (1334/2549) (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ ทั้งหมด	1.7×10^3	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	BAM 2001

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.7×10^3 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 ไม่พบ Salmonellae *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปูเค็ม (1334/2549)

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ดังแสดงในตารางที่ 6.18

ตารางที่ 6.18 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ (Control)	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่กระเทียม	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร ไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุกตัวอย่าง

4.3 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือและดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรนำมาทดสอบเปรียบเทียบทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกชุดการทดลองที่ดีที่สุด

จากการทดลองในข้อ 4.1 และ 4.2 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมาอย่างละ 2 ชุดการทดลอง ทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือแช่น้ำปูนใส

ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส

4.3.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 6.19

ตารางที่ 6.19 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของปุ๋ยแสมเค็มเสริมสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	รสเค็ม ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}
1	7.10	7.10 ^{ab}	6.90	7.00	7.20	7.50
2	6.80	6.70 ^b	7.30	7.20	6.80	7.10
3	7.00	7.40 ^{ab}	7.60	6.90	7.40	7.40
4	7.20	7.60 ^a	7.50	7.10	6.90	7.60

* a,b,c หมายถึง ค่าที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปุ๋ยแสมเค็มเสริมสมุนไพรพบว่า ปุ๋ยแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยแสมดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงที่สุด ในระดับชอบปานกลาง

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 ส่วนชุดการทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 4 โดยชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านสีสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมคองน้ำเกลือใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมคองน้ำเกลือใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับในด้านรสเค็มสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, Coliforms bacteria, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* ดังแสดงในตารางที่ 6.20

ตารางที่ 6.20 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาของปูแปดเค็มที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

จุลินทรีย์	โคโลนี/กรัม	เกณฑ์มาตรฐาน อาหารทั่วไป กรมวิทย์ฯ (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มผช. ปูเค็ม (1334/2549) (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ ทั้งหมด	1.6×10^3	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	BAM 2001

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 1.6×10^3 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 ไม่พบ Salmonellae *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเกณฑ์มาตรฐาน มผช. ปูเค็ม (1334/2549)

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิของปูแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ดัง
แสดงในตารางที่ 6.21

ตารางที่ 6.21 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัว กลม	ปรสิต อื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมเค็มดองเกลือใส่ ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองเกลือแช่น้ำ ปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือใส่ ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่ น้ำปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับ ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย
ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุกตัวอย่าง

5. ผลการศึกษาการพัฒนารวมวิธีการแปรรูปปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพร (ครั้งที่ 2)

ผลการศึกษาการพัฒนารวมปุ๋ยหมัก โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในช่วงขั้นตอนการกองปุ๋ยหมัก เหม็นน้ำปุ๋ยใส และลดปริมาณเกลือ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ปุ๋ยหมักคองเกลือเสริมสมุนไพร และปุ๋ยหมักคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

5.1 ผลการศึกษาปุ๋ยหมักคองเกลือเสริมสมุนไพร

จากการศึกษาสถานะที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักคองเกลือในข้อที่ 3 นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในช่วงปุ๋ยหมัก โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยหมักคองเกลือ (control)

ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยหมักคองเกลือ เหม็นน้ำปุ๋ยใส

ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักคองเกลือ เหม็นน้ำปุ๋ยใส ใส่ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคองเกลือ เหม็นน้ำปุ๋ยใส ใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคองเกลือ เหม็นน้ำปุ๋ยใส ใส่กระเทียม

5.1.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ความชอบรวม แสดงในตารางที่ 6.22

ตารางที่ 6.22 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยหมักคองเกลือเสริมสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี	กลิ่น	รสชาติ	รสเค็ม	ความชอบรวม ^{ns}
1	7.30	6.60 ^b	5.90 ^c	7.20 ^{ab}	7.10 ^c	6.70
2	7.20	7.00 ^{ab}	6.20 ^{bc}	7.00 ^b	7.10 ^c	6.80
3	7.70	7.40 ^{ab}	7.00 ^{ab}	7.40 ^{ab}	7.70 ^{ab}	7.30
4	7.60	7.50 ^a	7.60 ^a	7.60 ^a	7.80 ^a	7.40
5	7.20	6.90 ^{ab}	6.70 ^{bc}	7.00 ^b	7.30 ^{bc}	7.30

* a,b,c หมายถึง ค่าที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวเสริมสมุนไพรร พบว่า ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวเสริมสมุนไพรรทั้ง 5 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงสุด อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวเสริมสมุนไพรร พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว แช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว แช่น้ำปูนใส ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม แต่ชุดการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว (control) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านสีสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวเสริมสมุนไพรร พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ แต่ชุดการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว (control) ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นสูงสุด อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวเสริมสมุนไพรร พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียว (control) และชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลียวแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ แต่ชุดการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการ

ทดลองที่ 2 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติสูงสุดอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปุ๋ยหมักคอกเกลือเสริมสมุนไพร พบว่าชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย แต่ชุดการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยหมักคอกเกลือ (control) ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสเค็มสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปุ๋ยหมักคอกเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยหมักคอกเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

Coliforms bacteria Salmonellae *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* ดังแสดงในตารางที่ 6.23

ตารางที่ 6.23 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	เกณฑ์มาตรฐาน อาหารทั่วไป (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มพช. 1334/2549 (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	8.5×10^2	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 012

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 8.5×10^2 โคโลนี / กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 Salmonellae ไม่พบใน 25 กรัม *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี /กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม

5.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ดังแสดงในตาราง 6.24

ตารางที่ 6.24 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมเค็มดองเกลือ (Control)	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองเกลือ แช่น้ำปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มดองเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ , + หมายถึง พบจำนวนเล็กน้อย, ++ หมายถึง พบจำนวนมาก

จากการตรวจพยาธิ ของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร ไม่พบไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุกตัวอย่าง

5.2 ผลการศึกษาปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือในข้อที่ 2 นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปในปูแสมเค็ม โดยศึกษาทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ

ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แชน้ำปูนใส

ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแชน้ำปูนใส ใส่ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแชน้ำปูนใส ใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแชน้ำปูนใส ใส่กระเทียม

5.2.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 6.25

ตารางที่ 6.25 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	รสเค็ม ^{ns}	ความชอบรวม
1	7.10	7.20	6.70 ^c	6.90	7.00	6.70 ^b
2	7.30	7.20	6.80 ^{bc}	7.00	7.30	7.10 ^{ab}
3	7.60	7.40	7.50 ^{ab}	7.40	7.50	7.40 ^{ab}
4	7.60	7.10	7.60 ^a	7.40	7.60	7.60 ^a
5	7.30	7.40	7.10 ^{abc}	6.70	7.10	6.90 ^{ab}

* a,b,c หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแชน้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่

4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านสีสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือสมุนไพร พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือ (control) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส และชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม แต่ชุดการทดลองที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือสมุนไพร พบว่า ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือสมุนไพรทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับด้านรสเค็มสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ (control) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 5 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม แต่ชุดการทดลองที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับ ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ดังนั้นจึงคัดเลือกชุดการทดลองในข้อ 5.1 และ 5.2 ปูแสมเค็มคองเกลือและปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมาอย่างละ 2 ชุดการทดลอง ทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย เพื่อทำการทดลองต่อไป

5.2.2 ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์รวม Coliforms bacteria *S. aureus* Salmonellae และ *V.parahaemolyticus* โดยส่งตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด วิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ผลดังแสดงในตาราง 6.26

ตารางที่ 6.26 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	เกณฑ์มาตรฐาน อาหารทั่วไป กรมวิทย์ฯ (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มพช. 1334/2549 (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	8.8×10^2	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 010

ผลการตรวจวิเคราะห์ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 8.8×10^2 โคโลนี / กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 Salmonellae ไม่พบใน 25 กรัม *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และมพช. ปุ่เคมี 1334/2549

5.2.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ดังแสดงในตารางที่ 6.27

ตารางที่ 6.27 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิในปูแสมเค็ม

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่กระเทียม	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ
 + หมายถึง พบจำนวนเล็กน้อย
 ++ หมายถึง พบจำนวนมาก

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร ไม่พบไข่ ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุกตัวอย่าง

5.3 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือและคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกชุดการทดลองที่ดีที่สุด

จากการทดลองในข้อ 5.1 และ 5.2 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมาอย่างละ 2 ชุดการทดลอง ทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย

ชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้

ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย

5.3.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม และความชอบ ดังแสดงในตารางที่ 6.28

ตารางที่ 6.28 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มสมุนไพร

ชุดการทดลองที่	ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	รสเค็ม	ความชอบรวม ^{ns}
1	7.00	7.10	6.90 ^b	7.30	6.60 ^a	6.80
2	6.80	7.10	7.30 ^b	6.90	6.40 ^b	6.90
3	7.00	7.20	8.00 ^a	7.10	6.60 ^b	7.30
4	7.20	7.40	8.10 ^a	7.30	7.20 ^a	7.50

* a,b,c หมายถึง ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

ด้านลักษณะปรากฏ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านสี

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสีสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านกลิ่น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มในชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นสูงสุดอยู่ในระดับชอบมาก

ด้านรสชาติ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มทั้ง 5 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ และชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านรสเค็ม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ แต่ชุดการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย และชุดการทดลองที่ 3 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็มสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง

ด้านความชอบรวม

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแสมเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

5.3.2 ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms bacteria *S. aureus* Salmonellae และ *V. parahaemolyticus* โดยส่งตัวอย่างที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด วิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ผลดังแสดงในตารางที่ 6.29

ตารางที่ 6.29 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

จุลินทรีย์	โคโลนี / กรัม	เกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไป กรมวิทยาศาสตร์ฯ (โคโลนี/กรัม)	มาตรฐาน มพช. 1334/2549 (โคโลนี/กรัม)	วิธีวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	1.2×10^3	$< 1.0 \times 10^6$	$< 1.0 \times 10^6$	SOP DMSc 02 006
MPN/g ของ Coliforms bacteria	< 3	< 500	< 20	SOP DMSc 02 008
Salmonellae ใน 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	SOP DMSc 02 011
<i>S. aureus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 009
<i>V. parahaemolyticus</i>	< 100	< 100	< 100	SOP DMSc 02 010

ผลการตรวจวิเคราะห์พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.2×10^3 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria น้อยกว่า 3 Salmonellae ไม่พบใน 25 กรัม *S. aureus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม และ *V. parahaemolyticus* น้อยกว่า 100 โคโลนี / กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ มพช. ปูเค็ม 1334/2549

5.3.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ดังแสดงในตารางที่ 6.30

ตารางที่ 6.30 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิในปูแสมเค็ม

ชื่อตัวอย่าง	ครั้งที่	วันที่	พยาธิใบไม้			พยาธิตัวกลม	ปรสิตอื่นๆ
			ไข่	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย		
ปูแสมเค็มคลองเกลือ แช่น้ำปูนใสไล่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคลองเกลือ แช่น้ำปูนใสไล่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใสไล่ตะไคร้	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-
ปูแสมเค็มคองน้ำเกลือ แช่น้ำปูนใสไล่ใบเตย	1	1	-	-	-	-	-
	2	3	-	-	-	-	-
	3	6	-	-	-	-	-
	4	9	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ
 + หมายถึง พบจำนวนเล็กน้อย
 ++ หมายถึง พบจำนวนมาก

จากการตรวจพยาธิของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร ไม่พบไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม และปรสิตอื่น ๆ ในทุกตัวอย่าง

5.3.4 ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมี วัดค่า pH โดยเครื่องวัด pH วัดค่า Aw โดยเครื่องวัดค่า Aw และวัดปริมาณเกลือ โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ผลดังแสดงในตารางที่ 6.31

ตารางที่ 6.31 ผลการวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมี

ตัวอย่าง	การวิเคราะห์ด้านเคมี		
	Aw	ความชื้น (%)	pH
ปูแสมสด	0.975 ± 0.085	43.3 ± 4.808	7.65 ± 0.306
ปูแสมเค็มจากท้องตลาด (1)	0.896 ± 0.078	30.17 ± 2.157	7.48 ± 0.069
ปูแสมเค็มจากท้องตลาด (2)	0.895 ± 0.006	30.8 ± 2.427	7.29 ± 0.082

จากการวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมีของปูแสมสด พบว่า มีค่า Aw 0.975 ความชื้น 43.3 % และมีค่า pH 7.65 ปูแสมเค็มจากท้องตลาด (1) พบว่า มีค่า Aw 0.896 ความชื้น 30.17 % และมีค่า pH 7.48 ปูแสมเค็มจากท้องตลาด (2) พบว่า มีค่า Aw 0.895 ความชื้น 30.8 % และมีค่า pH 7.29

การวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมี โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำ วันที่ 2 4 และ 6 ผลดังแสดงในตารางที่ 6.32

ตารางที่ 6.32 ผลการวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมีของปูแสมเค็มวันที่ 2 4 และ 6

ตัวอย่าง	วันที่	การวิเคราะห์ด้านเคมี		
		Aw	ความชื้น (%)	pH
ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ (น้ำเกลือ 20 %)	2	0.904 ± 0.251	46.75 ± 2.015	7.66 ± 0.473
	4	0.817 ± 0.013	43.45 ± 1.060	7.62 ± 0.416
	6	0.803 ± 0.005	42.87 ± 1.607	7.54 ± 0.032
ปูแสมเค็มดองเกลือ (ปูแสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 250 กรัม)	2	0.838 ± 0.004	40.4 ± 1.900	7.65 ± 0.473
	4	0.825 ± 0.032	34.6 ± 0.283	7.49 ± 0.316
	6	0.814 ± 0.007	24.9 ± 0.200	7.36 ± 0.050
ปูแสมเค็มดองเกลือ (ปูแสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 300 กรัม)	2	0.863 ± 0.002	34.75 ± 0.919	7.58 ± 0.264
	4	0.852 ± 0.011	34.3 ± 0.400	7.46 ± 0.458
	6	0.753 ± 0.021	32.5 ± 0.700	7.38 ± 0.458

จากการวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพทางด้านเคมี ในวันที่ 2 4 และ 6 ของปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ (น้ำเกลือ 20%) พบว่า มีค่า A_w 0.904 0.817 และ 0.803 ตามลำดับ ความชื้น 46.75 43.45 และ 42.87% ตามลำดับ และมีค่า pH 7.66 7.62 และ 7.54 ตามลำดับ ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 250 กรัม) พบว่า มีค่า A_w 0.838 0.825 และ 0.814 ตามลำดับ ความชื้น 40.4 34.6 และ 24.9% ตามลำดับ และมีค่า pH 7.65 7.49 และ 7.36 ตามลำดับ และปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 300 กรัม) พบว่า มีค่า A_w 0.863 0.852 และ 0.753 ตามลำดับ ความชื้น 34.75 34.3 และ 32.5 % ตามลำดับ และมีค่า pH 7.58 7.46 และ 7.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.33 การวิเคราะห์ปริมาณเกลือในตัวอย่างปุ๋ยผสม

ตัวอย่าง	ปริมาณเกลือ (%)
ปุ๋ยผสมสด	4.6 ± 0.522
ปุ๋ยผสมเต็มจากท้องตลาด (1)	29.55 ± 0.605
ปุ๋ยผสมเต็มจากท้องตลาด (2)	29.85 ± 0.204
ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ (น้ำเกลือ 20 %)	22.33 ± 1.235
ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 Kg : เกลือ 250 g)	25.19 ± 0.099
ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 Kg : เกลือ 300 g)	30.18 ± 0.198

จากการวิเคราะห์หาปริมาณเกลือในตัวอย่างปุ๋ยผสมพบว่า ปุ๋ยผสมสดมีปริมาณเกลือ 4.6 % ปุ๋ยผสมเต็มจากท้องตลาด (1) มีปริมาณเกลือ 29.55 % ปุ๋ยผสมเต็มจากท้องตลาด (2) มีปริมาณเกลือ 29.85 % ปุ๋ยผสมเต็มคองน้ำเกลือ (น้ำเกลือ 20 %) มีปริมาณเกลือ 22.33 % ปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 250 กรัม) มีปริมาณเกลือ 25.19 % และปุ๋ยผสมเต็มคองเกลือ (ปุ๋ยผสม 1 กิโลกรัม : เกลือ 300 กรัม) มีปริมาณเกลือ 30.18 %

บทที่ 7

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาปุ๋ยแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค พบว่าปุ๋ยแสมสด มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.0×10^4 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 Salmonellae ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และการตรวจพยาธิในปุ๋ยแสม มีการตรวจพบไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ โดยพบไข่จำนวนมาก และพบตัวอ่อนจำนวนเล็กน้อย ส่วนการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน (เก็บรักษาไว้ 5 วัน ในตู้เย็น) พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.8×10^2 โคโลนี/กรัม มีปริมาณ ยีสต์ < 10 โคโลนี/กรัม รา < 60 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 Salmonellae ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเค็ม 1334/2549 จากผลการตรวจพยาธิ ในปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 28 วัน โดยตรวจผลทุก 7 พบว่า ในวันที่ 1 มีปริมาณไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้จำนวนเล็กน้อย ส่วนในวันที่ 7 14 21 และ 28 ตรวจไม่พบพยาธิ และการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก พบว่า มีปริมาณตะกั่ว 0.45 mg/kg ซึ่งไม่เกินมาตรฐาน มพช. ปุ๋ยเค็ม 1334/2549 และไม่พบแคดเมียมในปุ๋ยแสมเค็ม

การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็ม โดยผลการศึกษาคูณภาพด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยแสมเค็มที่คองนาน 7 วัน พบว่า กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส มี 3 รูปแบบ คือ การผลิตปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด การผลิตปุ๋ยแสมเค็มคองน้ำเกล็ด และการผลิตปุ๋ยแสมเค็มบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์

การศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยแสมเค็ม จากการแปรรูปปุ๋ยแสมเค็ม ทั้งคองเกล็ดและคองในน้ำเกล็ด (ครั้งที่ 1) พบว่า ปุ๋ยแสมเค็มทั้ง 7 ชุดการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยแสมเค็มคองเกล็ด ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยแสมเค็มคองน้ำเกล็ด เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยแสมเค็มคองน้ำเกล็ด เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยแสมเค็มคองน้ำเกล็ด ผ่านการพาสเจอร์ไรส์เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น และปุ๋ยแสมเค็มจากท้องตลาด พบว่ามีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในด้านกลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่

ชุดการทดลองที่ 5 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด และจากการศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยหมัก (ครั้งที่ 2) พบว่า ปุ๋ยหมักทั้ง 5 ชุดการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยหมักคอกเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคอกเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิห้อง ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น และปุ๋ยหมักคอกเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น (เก็บไว้ 1 เดือน) มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านรสเค็ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด

การศึกษาการพัฒนารวมวิธีการแปรรูปปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพร จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ปุ๋ยหมักเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลองได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านสี รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านกลิ่น และรสเค็ม โดยที่ชุดการทดลองที่ 4 ปุ๋ยหมักคอกน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด ส่วนการทดสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.2×10^3 โคโลนี/กรัม MPN/g ของ Coliforms bacteria < 3 Salmonellae ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ส่วนการตรวจคุณภาพด้านพยาธิ พบว่าตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะด้านการแปรรูปปูแสมเค็ม

การพัฒนาปูแสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค มีแนวทางในการพัฒนาการแปรรูปด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านวัตถุดิบ และสูตรการผลิต

1) คัดเลือกปูแสมที่มีขนาดโตเต็มที่ สด ใหม่ และมีขนาดสม่ำเสมอ
 2) ควรมีการล้างปูแสมด้วยน้ำสะอาด หลาย ๆ ครั้ง
 3) ควรแช่ปูแสมไว้ในน้ำสะอาดประมาณ 30 นาที เพื่อให้ปูสลบและทำให้ปูแสมคายสิ่งสกปรกออกมา

4) เปลือกที่ใช้ควรเป็นเปลือกที่สะอาด และมีปริมาณสูงเพียงพอที่จะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ และพยาธิ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และหากใช้น้ำเกลือควรเป็นน้ำเกลืออิมมัตว หากต้องการปูที่มีความเค็มต่ำ (ปูหวานหรือปูจืด) ควรใช้การพาสเจอร์ไรส์ การให้ความร้อน และการแช่เย็นร่วมด้วยและเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการทำลายจุลินทรีย์ พยาธิ และช่วยในด้านการเก็บรักษา

5) การเสริมด้วยสมุนไพร เช่น ใบเตย ตะไคร้ หรือกระเทียม จะทำให้มีกลิ่นรสที่ดีขึ้น

1.2 ด้านการผลิต

1) ควรมีการผลิตที่ถูกสุขลักษณะตามมาตรฐาน (GMP) สุขลักษณะที่ดีในการผลิตหรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ดั่งเอกสารแนบในภาคผนวก)

2) การคองปูแสมเค็มควรคองไม่น้อยกว่า 2 – 3 วัน ใช้ปริมาณเกลือไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 และถ้าใช้น้ำเกลือควรใช้น้ำเกลืออิมมัตว เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และพยาธิ

3) ควรใช้น้ำปูนใส แช่ก่อนการคองปูแสมเค็ม ประมาณ 20 นาที จะทำให้ปูแสมเค็ม มีลักษณะทางประสาทสัมผัสดีกว่าการคองแบบธรรมดา

4) การคองปูแสมเค็มควรเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นหรือห้องเย็น จะทำให้คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสดีกว่าการเก็บอุณหภูมิห้อง และสามารถเก็บไว้ได้นานกว่า 1 เดือน โดยไม่เน่าเสีย การเก็บที่อุณหภูมิห้องต้องมีการเพิ่มปริมาณเกลือ

1.3 ด้านบรรจุภัณฑ์

ควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติก ที่มีสีใส และมีความทนต่อการหมักคอง สามารถเก็บไว้ในที่เย็น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การทดลองวิจัยเกี่ยวกับการแปรรูปปูแสมเค็มยังมีอยู่น้อยควรมีการทำการวิจัยในหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 การพัฒนาปูแสมเค็มแช่แข็ง
- 2.2 การผลิตปูแสมเค็มพาสเจอร์ไรส์
- 2.3 การศึกษาปูแสมเค็มบรรจุกระป๋อง
- 2.4 การพัฒนาปูแสมเค็มฉายรังสี
- 2.5 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ ในการหมักดองปูแสมเค็ม
- 2.6 ระดับความเข้มข้นของเกลือที่เหมาะสมในการดองปูแสม

บรรณานุกรม

- กระเทียม. 2550. [Online]. Available: <http://www.samunpai.com/samunpai:/show.php?cat=1&id=9>. [2551, กันยายน 9]
- กบนอกกะลา. (2548). ตอนเส้นทางปูเต็ม ออกอากาศทางช่อง 9 ในวันศุกร์ที่ 8 ตุลาคม 2548 เวลา 20.30 น.
- กมลศิริ พันธนียะ. (2550). ปูแสม [Online]. Available : http://www.nicaonline.com/articles3/site/view_article.asp?idarticle=120. [2007, ธันวาคม 30]
- การถนอมอาหาร. (2551). [Online]. Available : http://www.tipfood.com/cooking/simu_1.html. [2551, มีนาคม 7]
- ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในตลาด ของ กลุ่มทำปูเต็ม (ปูตอง) ตำบลคลองชีล้อม อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (2007). [Online]. Available : <http://www.thaitambon.com/tambon/tprdsdesc.asp?ID=920214&PROD=0261711835&SME=0261710274> . [2550, กรกฎาคม 7]
- คนกับป่าพึ่งพากัน. (2007). [Online]. Available : <http://www.thaicf.org/publication/meeting/meeting3.php>. [2550, สิงหาคม 8]
- จรรยา วัฒนทวีกุล. (2550). การถนอมอาหาร. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ฯ.
- เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค. (2550). [Online]. Available : http://yalor.yru.ac.th/~dolah/notes/4072401-1-49/PM/P_4804009050.doc [2550, สิงหาคม 8]
- บุษกร อุดรพิชาติ. (2550). จุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
- บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันทเวช. (2550). โครงการแผนที่ภูมิทัศน์ภาคใต้: ฐานเศรษฐกิจและทุนวัฒนธรรมปู: สัตว์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ.
- ประภาวดี ดิษยาธิคม. (2007). โรคอาหารเป็นพิษสาเหตุจากเชื้อ *Staphylococcus aureus* [Online]. Available : http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=210 [2550, ตุลาคม 12]
- ปรียา วิบูลเสรษฐ. (2540). วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (บทที่ 4). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปริญญช คุ้มวงศ์. (2550). เรื่องน้ำรู้ [Online]. Available : http://www.si.mahidol.ac.th/departament/Cancer/home/Ca_01/chemical.html . [2550, กรกฎาคม 25]

- ปูแสม. (2007). [Online]. Available : http://www.geocities.com/mew_32208/hoy2.htm
[2550, ธันวาคม 4].
- ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. (2550). ใบเตยหอม. [Online]. Available : http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio45-46/45-460026.htm. [2551, มีนาคม 4]
- ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. 2550. พืชผักผลไม้ไทยมีคุณค่าเป็นทั้งอาหารและยา : เตยหอมและ
แตงกวา. [Online]. Available : http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio45-46/45-460026.htm [2551, กันยายน 5]
- ตะไคร้. 2550. บทความวิทยุรายการสาระความรู้ทางการเกษตร ประจำวันจันทร์ที่ 31 มีนาคม 2546
เตยหอม. 2550. [Online]. Available : <http://www.tistr.or.th/pharma/Pandanus%20odorus.htm>
[2550, พฤศจิกายน 25]
- ไทยตำบลดอทคอม. (2550). ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในตำบล ของ กลุ่มทำปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยคอก).
[Online]. Available www.thaitambon.com/tambon/tpdsdesc.asp?ID=920214&PROD=0261711835&SME=0261710274 [2007, กรกฎาคม 7]
- พยาธิใบไม้ในตับ. (2007). [Online]. Available : <http://www.siamhealth.net/Disease/infectious/parasite/0pis/opis.htm> [2007, กันยายน 6]
- พรทิพย์ ดิคล้าย. 2546. ปูแสม ทรัพยากรที่มีค่า แต่ไม่ได้ถูกใช้อย่างฉลาด. [Online]. Available :
<http://lib.kru.ac.th/rLocal/stories.php?story=03/08/26/0038317> . [2551, กันยายน 4]
ฐานข้อมูล เกษตรกรรมใน ฐานข้อมูลท้องถิ่น สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปุ๋ยเคมี (1334/2549). 2550. [Online]. Available :
http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps730_48.pdf
- มนูญ อร่ามรัตน์. (2550). เมนูสุขภาพ [Online]. Available : <http://www.oaep.go.th/nstkc/content/view/274/29/1/1/> [2550, ตุลาคม 12]
- รังสรรค์ ชุนหรรณ. 2550. สมุนไพร.[Online]. Available : [:http://www.bs.ac.th/2548/e_bs/G7/rangsan/important.html](http://www.bs.ac.th/2548/e_bs/G7/rangsan/important.html): [2550, พฤศจิกายน 25]
- รู้จักปูแสมแม่กลองผ่านงานวิจัยชาวบ้าน. (2550). [Online]. Available : http://www.vijai.org/Knowledge/show_topic.asp?Topicid=180 [2008, มีนาคม 11]
- ลักษณะของพยาธิ. (2007). [Online]. Available : <http://www.thaigoodview.com/library/sss/studentshow/st2545/4-5/no17-18/d181dung.html> [2007, สิงหาคม 24]

- ลักขณา รุจนะไกรกานต์และนิธิยา รัตนานนท์. 2533. **หลักการวิเคราะห์อาหาร**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2 :เชียงใหม่
- วีระชัย โชควิณูญ. (2007). **เทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านแบคทีเรีย**. [Online]. Available : <http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/07/coliform.htm> . [2007, กันยายน 20]
- เยาวลักษณ์ สุรพันธุ์พิศิษฐ์. (2536). **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สถาบันทักษิณคดีศึกษา. 2551. **การถนอมอาหารของชาวใต้**. [Online]. Available : <http://www.tsu.ac.th/ists/article/?003> [2550, ตุลาคม 13]
- สมบัติ ขอทวีพัฒนา. (2543). **การถนอมอาหารและการแปรรูปอาหาร (หน่วยที่ 1)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.
- สุปราณี ชินบุตร. (2540, มิถุนายน). **สัตว์น้ำกับโรคพยาธิในคน**. วารสารข่าวโรคสัตว์น้ำ, 7 (1).
- สุวรรณ จิตรสิงห์. (2550). **การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมบางประการและระบบนิเวศของปูแสม *Sesarma (sesarma) mederi***. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2550. **ปูแสมเค็ม**. [Online]. Available : http://www.crab-trf.com/Sesarma_crab.php [2551, สิงหาคม 22]
- ศรีเมือง มาลีหวด และ คณะ. (2539). **การศึกษาความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านชนิดที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนก่อนการบริโภค : ปูเค็ม, กุ้งจ่อม หรือปลาจ่อม** ผลงานวิจัยประจำปี 2539 สถาบันคั้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีวรรณ หัตยานานนท์. (2007). **สารน้ำเกี่ยวกับเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus*** [Online]. Available : http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=890 [2550, กันยายน 8]
- อ่าวบ้านดอน. (2007). [Online]. Available : <http://www.fisheries.go.th/cf-suratthani/page36%20Water%20Quality.htm>
- อรพิน ชัยประสพ. (2542). **การถนอมอาหาร**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ภาพผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 - point hedonic scale

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่เวลา.....

ผลิตภัณฑ์

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ ใกล้เคียง กับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

โดยกำหนดให้ : 9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบที่สุด

5 = เฉย

คะแนนความชอบตัวอย่าง

รหัส	A	B	C	D
ปัจจัย				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
รสเค็ม				
ลักษณะปรากฏ				
ความชอบรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

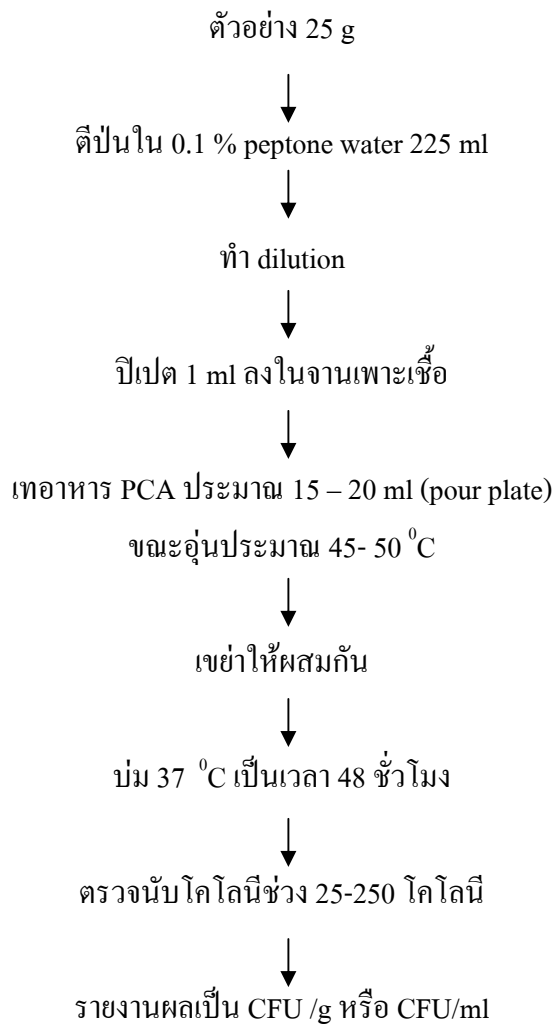
.....

ขอบคุณ

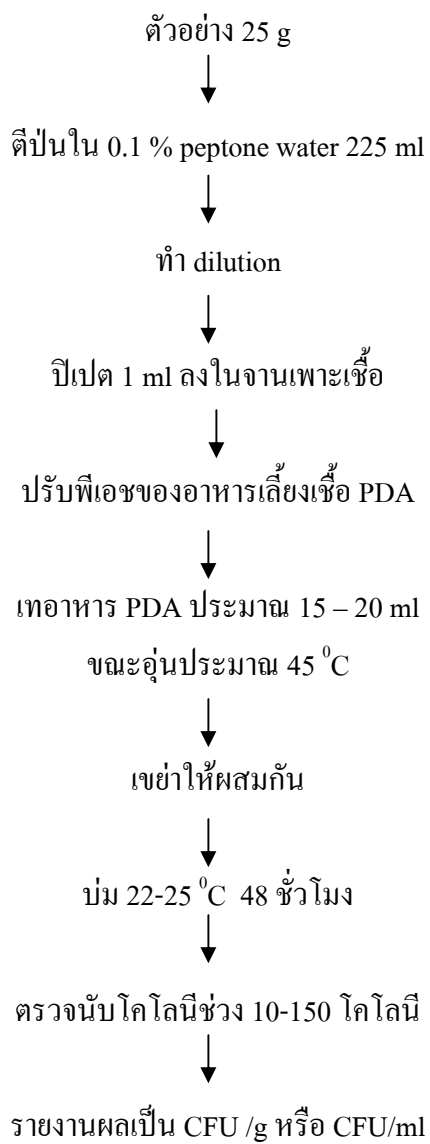
ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์อันตรายทางจุลชีววิทยาในปูแสมเค็ม โดยวิธีของ BAM (1995)

1. ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count)



2. ปริมาณยีสต์ และรา (Yeast and Mold) BAM 1995



3. การตรวจพยาธิในปูแสม

การตรวจพยาธิในปูแสม มีการทั้งปูแสมสด และปูแสมเค็ม ในแต่ละครั้งปูแสมสดมีการสุ่มตัวอย่างจากปริมาณปูที่ใช้ทั้งหมด ครั้งละ 5 ตัว ส่วนปูแสมเค็มมีการสุ่มตัวอย่าง ครั้งละ 3 ตัว และจะมีการตรวจดูพยาธิทั้งภายนอก และภายในส่วนของทางเดินอาหาร กล้ามเนื้อและช่องว่างในลำตัวของปูแสม โดยศึกษาทั้งไข่ และตัวเต็มวัย ของพยาธิที่พบในปู

วิธีการ

1. นำตัวอย่างปูแสมสดและปูแสมเค็มมาตรวจพยาธิ ภายนอกและบันทึกผล จากนั้นนำมาตรวจพยาธิภายใน โดยนำมาแยกส่วนประกอบด้วย ก้ามปู ขาปู กระดอง ท้อง ใส่งใน plate
2. ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวกลางผสมส่วนต่าง ๆ ของปูแสมสดและปูแสมเค็ม (ใช้น้ำกลั่นเล็กน้อยพอให้ส่วนผสมของปูเข้ากัน สามารถนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายต่ำ)
3. นำไปเกลี่ยบนสไลด์ แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
4. นำไปถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายต่ำ

นำตัวอย่างปูแสมสดและปูแสมเค็มมาแยกส่วนของปูออกมา

(ก้ามปู ขาปู กระดอง ท้อง) ใส่งใน plate



น้ำกลั่นเป็นตัวกลางผสมส่วนต่าง ๆ ของปูแสมสดและปูแสมเค็ม



นำไปเกลี่ยบนสไลด์ แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์



นำไปถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายต่ำ

หมายเหตุ ขั้นตอนการตรวจพยาธิ เป็นการตรวจพยาธิโดยตรงในปู แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายต่ำไม่ได้มีการเจือจางตัวอย่าง การใช้น้ำเพียงให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดีขึ้น

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ปริมาณเกลือ (Sodium chloride) ในอาหาร

หลักการ

เป็นการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดแล้วรายงานผลเป็น เกลือ (Sodium chloride) โดยวิธี Volhard ซึ่งเป็นการหาปริมาณคลอไรด์ที่อยู่ในสารละลายกรด โดยเติมสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรท (Silver nitrate) ปริมาณมากเกินไป แล้วไตเตรทสารละลายซิลเวอร์ไนเตรทที่มากเกินไปด้วยสารละลายมาตรฐานไทโอไซยาเนต (Potassium thiocyanate หรือ Ammonium thiocyanate) โดยใช้เฟอริกคลอไรด์เป็นอินดิเคเตอร์ จนกระทั่งได้จุดยุติ (equivalent point) จะเกิดตะกอนสีขาวและสารละลายเป็นสีน้ำตาลส้มอ่อน ดังสมการ



(สีน้ำตาลส้มอ่อน)

เครื่องมือเครื่องใช้

1. เครื่องมือ

- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- Hot Plate Tecator

2. เครื่องแก้วและอุปกรณ์

- ปิเปตขนาด 0.5, 10 และ 20 mL
- กระบอกตวง 10 mL
- ขวดรูปชมพู่ (Elenmeyer Flask) ขนาด 250 mL
- บิวเรตต์ขนาด 50 mL

3. สารเคมี (A.R.grade)

- Nitric acid solution (1+3)
- Ferric alum solution 2 %
- Potassium chromate indicator
- Standard silver nitrate solution 0.1 N
- Standard potassium thiocyanate หรือ Standard ammonium thiocyanate solution 0.1 N

- Standard sodium chloride
- น้ำกลั่นที่ปราศจากคลอไรด์

4. วิธีเตรียมน้ำยาเคมี

- Nitric acid solution (1+3)

เตรียมโดยเติม HNO_3 conc. 1 ส่วนลงในน้ำกลั่น 3 ส่วน

- Ferric alum solution 2 %

เตรียมโดยละลาย $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)2.12\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 2 g ในน้ำกลั่นประมาณ 20 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 mL

- Potassium chromate indicator

ชั่ง Potassium chromate 12.5 g ละลายด้วยน้ำกลั่นและเติมสารละลาย 0.1 N Silver nitrate จนเกิดตะกอนแดง ตั้งทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง กรองตะกอนทิ้งไปปรับปริมาตรสารละลายด้วยน้ำกลั่นจนครบ 250 mL

สารมาตรฐาน

1. วิธีเตรียม Standard silver nitrate solution 0.1 N และการ standardize

- ชั่ง AgNO_3 17.50 g ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 L

- ชั่ง NaCl (ที่อบแห้งที่ 110°C นาน 2 ชั่วโมง) 0.1 ± 0.0005 g ถ่ายลง Erlenmeyer Flask 250 mL ละลายด้วยน้ำกลั่น 25 mL เติม Potassium chromate ปริมาตร 1 mL ไตเตรทกับ AgNO_3 จนได้ตะกอนสีขาวและสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลส้มอ่อนเป็นจุดยุติแล้วคำนวณ Normality จากสูตรดังนี้

$$\text{Normality } \text{AgNO}_3 = \frac{\text{g NaCl} \times 1000}{\text{mL } \text{AgNO}_3 \times 58.44}$$

2. วิธีเตรียม Standard potassium thiocyanate หรือ Standard ammonium thiocyanate solution 0.1 N และการ standardize

- ละลาย KSCN จำนวน 9.1718 g หรือ NH_4SCN จำนวน 7.612 g ในน้ำกลั่นประมาณ 100 mL และเติมน้ำกลั่นให้ครบ 1000 mL

- ใช้ standard silver nitrate solution 0.1 N ปริมาตร 25 mL เติม nitric acid solution (1+3) ปริมาตร 5 mL และ ferric alum solution 2% ปริมาตร 2 mL ไตเตรทกับ Standard potassium thiocyanate หรือ Standard ammonium thiocyanate solution จนได้ตะกอนสีขาวและสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลส้มอ่อนเป็นจุดยุติ แล้วคำนวณค่า Normality จากสูตรดังนี้

$$\text{Normality KSCN or NH}_4\text{SCN} = \frac{N \text{ AgNO}_3 \times \text{mL AgNO}_3}{\text{mL KSCN or NH}_4\text{SCN}}$$

วิธีดำเนินการ

1. ตัวอย่างปลาทะเล ผลิตภัณฑ์ปลา อาหารกระป๋องหรืออื่นๆ

- บดตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วสุ่มตัวอย่างชั่งน้ำหนัก 5-10 g ใส่ใน Elenmeyer Flask 250 mL หรือปิกเกอร์

- เติม 0.1 N AgNO₃ 25 mL และเติม conc.HNO₃ ปริมาตร 20 mL ใส่ Boiling chip 5-10 อัน ตั้งที่ความร้อนต่ำๆ ไม่ให้เดือดรุนแรงบน Hot plate (หรือ sand bath) จนกระทั่งสารละลายใส ทำให้เย็น (ประมาณ 15 นาที)

- นำมาเติมน้ำ 50 mL และเติม Ferric acid solution 2% 5 mL และไตเตรทกับ 0.1 N KSCN หรือ 0.1 N NH₄SCN จนได้ตะกอนสีขาวและสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลส้มอ่อนเป็นจุดยุติ

2. ตัวอย่างน้ำปลา

- เปิดน้ำปลา 0.5 mL ใส่ Elenmeyer Flask 250 mL

- เติมน้ำกลั่น 20 mL

- เปิดสารละลายมาตรฐาน 0.1 N AgNO₃ จำนวน 50 mL เติมลงไปพร้อมเขย่าให้เข้ากัน

- เติม HNO₃ (1+3) จำนวน 5 mL และ Ferric acid solution 2% จำนวน 2 mL

- ทำ blank โดยใช้ น้ำกลั่น 20 mL แทน

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณเกลือเป็นร้อยละของน้ำหนักรวบรวม (\%NaCl)} = \frac{(B+T) \times N \times 5.85}{S(g)}$$

$$\text{ปริมาณเกลือเป็นกรัมต่อลิตร (NaCl g/L)} = \frac{(B-T) \times N \times 58.5}{S(mL)}$$

เมื่อ B => ปริมาตรของ KSCN หรือ NH₄SCN ที่ใช้ไตเตรท Blank
 T => ปริมาตรที่ใช้ไตเตรทตัวอย่างเป็นมิลลิลิตรของ KSCN หรือ NH₄SCN

N => นอร์มัลลิตีของ KSCN หรือ NH_4SCN 0.1 N
 S => น้ำหนัก (g) หรือปริมาตรเป็นมิลลิลิตร (กรณีการวิเคราะห์ตัวอย่าง
 น้ำปลา)

ภาคผนวก ง

1. การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มที่สภาวะการแปรรูป และอุณหภูมิต่าง ๆ (ครั้งที่ 1)

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	7.286	1.214	1.031 ^{ns}	0.415
Replication	9	21.729	2.414	2.051*	0.051
Error	54	63.571	1.177		
Total	69	92.586	4.805		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	20.971	3.495	1.745 ^{ns}	0.128
Replication	9	44.629	4.959	2.475*	0.019
Error	54	108.171	2.003		
Total	69	173.771	10.457		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	54.00	9.00	5.234**	0.000
Replication	9	73.443	8.160	4.746**	0.000
Error	54	92.857	1.720		
Total	69	220.3	18.88		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	44.143	7.357	2.293*	0.048
Replication	9	90.914	10.102	3.148*	0.004
Error	54	173.286	3.209		
Total	69	308.343	20.668		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	71.943	11.990	4.604*	0.001
Replication	9	42.01	4.675	1.795 ^{ns}	0.091
Error	54	140.629	2.604		
Total	69	254.582	19.269		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	6	28.743	4.790	3.348*	0.007
Replication	9	17.843	1.983	1.386 ^{ns}	0.218
Error	54	77.257	1.431		
Total	69	123.843	8.204		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ผลการศึกษาการแปรรูปปุ๋ยแสมเค็ม ทั้งดองเกลือ และดองในน้ำเกลือที่สภาวะการแปรรูป และอุณหภูมิต่าง ๆ (ครั้งที่ 2)

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	13.233	3.308	3.060*	0.026
Replication	11	20.183	1.835	1.697 ^{ns}	0.106
Error	44	47.567	1.081		
Total	59	80.983	6.224		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	39.767	9.942	4.743*	0.003
Replication	11	17.600	1.600	0.763 ^{ns}	0.673
Error	44	92.233	2.096		
Total	59	149.6	13.638		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	20.267	5.067	3.371*	0.017
Replication	11	9.533	0.867	0.577 ^{ns}	0.837
Error	44	66.133	1.503		
Total	59	95.933	7.437		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	7.400	1.850	1.208 ^{ns}	0.321
Replication	11	32.183	2.926	1.910 ^{ns}	0.064
Error	44	67.400	1.532		
Total	59	106.983	6.308		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	15.933	3.983	4.556*	0.004
Replication	11	23.533	2.139	2.447*	0.018
Error	44	38.467	0.874		
Total	59	77.933	6.996		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	11.267	2.817	2.522*	0.054
Replication	11	12.200	1.109	0.993 ^{ns}	0.467
Error	44	49.133	1.117		
Total	59	72.6	5.043		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3. ผลการศึกษาการพัฒนารูปแบบวิธีการแปรรูปปุ๋ยแสมเค็มเสริมสมุนไพร (ครั้งที่ 1)

3.1 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	5.320	1.330	2.408 ^{ns}	0.067
Replication	9	15.120	1.680	3.042*	0.008
Error	36	19.880	0.552		
Total	49	40.32	3.562		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	5.720	1.430	1.538 ^{ns}	0.212
Replication	9	6.320	0.702	0.755 ^{ns}	0.657
Error	36	33.480	0.930		
Total	49	45.52	3.062		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	0.920	0.230	0.257 ^{ns}	0.904
Replication	9	8.020	0.891	0.994 ^{ns}	0.462
Error	36	32.280	0.897		
Total	49	41.32	2.018		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	4.120	1.030	0.845 ^{ns}	0.506
Replication	9	7.520	0.36	0.686 ^{ns}	0.717
Error	36	43.880	1.219		
Total	49	55.52	2.609		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	3.320	0.830	0.937 ^{ns}	0.453
Replication	9	9.220	1.024	10157 ^{ns}	0.351
Error	36	31.880	0.886		
Total	49	44.42	2.74		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	4.120	1.030	1.433 ^{ns}	0.243
Replication	9	8.320	0.924	1.286 ^{ns}	0.278
Error	36	25.880	0.719		
Total	49	38.32	2.673		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มคองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	0.280	0.070	0.136 ^{ns}	0.968
Replication	9	29.780	3.309	6.432**	0.000
Error	36	18.520	0.514		
Total	49	48.58	3.893		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	1.600	0.400	0.818 ^{ns}	0.522
Replication	9	12.800	1.422	2.909*	0.011
Error	36	17.600	0.489		
Total	49	32	2.311		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	1.600	0.400	0.973 ^{ns}	0.434
Replication	9	13.600	1.511	3.676*	0.002
Error	36	14.800	0.411		
Total	49	30	2.322		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	3.200	0.800	1.180 ^{ns}	0.336
Replication	9	24.400	2.711	4.000*	0.001
Error	36	24.400	0.678		
Total	49	52	4.189		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	2.680	0.670	1.302 ^{ns}	0.288
Replication	9	14.180	1.576	3.063*	0.008
Error	36	18.520	0.514		
Total	49	35.38	2.76		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	3.320	0.830	1.391 ^{ns}	0.257
Replication	9	19.620	2.180	3.654*	0.003
Error	36	21.480	0.597		
Total	49	44.42	3.607		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมาที่สุด

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	4.600	1.533	2.604 ^{ns}	0.072
Replication	9	3.900	0.433	0.736 ^{ns}	0.673
Error	27	15.900	0.589		
Total	39	24.4	2.555		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	2.875	0.958	1.448 ^{ns}	0.251
Replication	9	26.025	2.892	4.368*	0.001
Error	27	17.875	0.662		
Total	39	46.775	4.512		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	0.200	0.066	0.065 ^{ns}	0.978
Replication	9	0.800	0.889	0.863 ^{ns}	0.568
Error	27	27.800	1.030		
Total	39	28.8	1.985		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	1.275	0.425	0.534 ^{ns}	0.663
Replication	9	11.025	1.225	1.540 ^{ns}	0.184
Error	27	21.475	0.795		
Total	39	33.775	2.445		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	0.875	0.292	0.548 ^{ns}	0.654
Replication	9	3.725	0.414	0.777 ^{ns}	0.638
Error	27	14.375	0.532		
Total	39	18.975	1.238		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	1.400	0.467	0.570 ^{ns}	0.639
Replication	9	8.100	0.900	1.100 ^{ns}	0.396
Error	27	22.100	0.819		
Total	39	31.6	2.186		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4. ผลการศึกษาการพัฒนารวมวิธีการแปรรูปปุ๋ยแสมเค็มเสริมสมุนไพร (ครั้งที่ 2)

4.1 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของปุ๋ยแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	5480	1.370	2.451 ^{ns}	0.064
Replication	9	38.080	4.231	7.571**	0.000
Error	36	20.120	0.559		
Total	49	63.680	6.060		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	17.880	4.470	5.642*	0.001
Replication	9	20.480	2.276	2.872*	0.012
Error	36	28.520	0.792		
Total	49	65.880	7.538		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	2.720	0.680	2.026 ^{ns}	0.111
Replication	9	26.320	2.924	8.715**	0.000
Error	36	12.080	0.336		
Total	49	41.12	3.94		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	4.400	1.100	4.304*	0.006
Replication	9	20.400	2.267	8.870**	0.000
Error	36	9.200	0.256		
Total	49	34.000	3.523		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	2.200	0.550	1.435 ^{ns}	0.242
Replication	9	14.00	1.556	4.058*	0.001
Error	36	13.800	0.383		
Total	49	30.00	2.089		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	4.200	1.050	1.400 ^{ns}	0.254
Replication	9	5.300	0.589	0.785 ^{ns}	0.631
Error	36	27.00	0.750		
Total	49	36.50	2.289		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	0.720	0.180	0.351 ^{ns}	0.842
Replication	9	12.420	1.380	2.688*	0.017
Error	36	18.480	0.513		
Total	49	31.680	2.073		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	6.520	1.630	2.893*	0.036
Replication	9	9.220	1.024	1.819 ^{ns}	0.099
Error	36	20.280	0.563		
Total	49	36.020	3.217		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	3.880	0.970	1.638 ^{ns}	0.186
Replication	9	24.480	2.720	4.593**	0.000
Error	36	21.320	0.592		
Total	49	49.680	4.282		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	2.600	0.650	0.842 ^{ns}	0.508
Replication	9	26.100	2.900	3.755*	0.002
Error	36	27.800	0.772		
Total	49	56.500	4.322		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	1.880	0.470	1.140 ^{ns}	0.369
Replication	9	22.580	2.509	5.896**	0.000
Error	36	15.320	0.426		
Total	49	38.680	3.505		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	4	5.320	1.330	2.361 ^{ns}	0.072
Replication	9	10.420	1.158	2.055 ^{ns}	0.061
Error	36	20.280	0.563		
Total	49	36.020	3.051		

หมายเหตุ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับ

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	0.600	0.200	0.643 ^{ns}	0.594
Replication	9	7.400	0.822	2.643*	0.024
Error	27	8.400	0.311		
Total	39	16.40	1.333		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	9.875	3.292	6.903*	0.001
Replication	9	3.025	0.336	0.705 ^{ns}	0.699
Error	27	12.875	0.477		
Total	39	25.618			

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาทสัมผัสรสชาติ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	1.100	0.367	0.739 ^{ns}	0.538
Replication	9	2.600	0.289	0.582 ^{ns}	0.800
Error	27	13.400	0.496		
Total	39	17.100	1.152		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านรสเค็ม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	3.600	1.200	3.115*	0.043
Replication	9	4.400	0.489	1.269 ^{ns}	0.298
Error	27	10.400	0.385		
Total	39	18.400	2.074		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านลักษณะปรากฏ

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	0.800	0.267	0.590 ^{ns}	0.627
Replication	9	5.00	0.556	1.230 ^{ns}	0.319
Error	27	12.20	0.452		
Total	39	18.000	1.275		

ตาราง ANOVA แสดงการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ด้านความชอบรวม

SOV	DF	SS	MS	F	Sig.
Treatment	3	3.275	1.092	1.113 ^{ns}	0.361
Replication	9	4.625	0.514	0.524 ^{ns}	0.844
Error	27	26.475	0.981		
Total	39	33.370	2.587		

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ภาคผนวก จ

มพข.๑๓๓๔/๒๕๔๕

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ปูเค็ม

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมปูเค็มที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ ปูเค็ม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำปู เช่น ปูแสม ปูแป้น ปูเปี้ยว ปูนา มาล้างให้สะอาด นำไปคลุกเคล้ากับเกลือหรือแช่ในน้ำปรุงรส เช่น น้ำเกลือ น้ำปลา เก็บไว้ในระยะเวลาที่เหมาะสม ก่อนบริโภคควรนำไปทำให้สุก

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องยังคงสภาพเป็นตัว ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องเป็นปูชนิดเดียวกันและมีขนาดใกล้เคียงกัน

๓.๒ สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็ม

๓.๓ กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็มปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น

๓.๔ กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็ม เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๕ สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดินทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๖ สารปนเปื้อน

๓.๖.๑ ตะกั่ว ต้องไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๖.๒ สารหนูในรูปอนินทรีย์ ต้องไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๖.๓ปรอท ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๖.๔ แคดเมียม ต้องไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๗ วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด

๓.๘ จุลินทรีย์

๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๒ ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๒๕ กรัม

๓.๘.๓ สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๔ วิบริโอ พาราอีโมไลติคัส ต้องน้อยกว่า ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๕ โคลิฟอร์ม โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๒๐ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๖ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๕๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๙ พยาธิ ต้องไม่พบ

๔. สัญลักษณ์

๔.๑ สัญลักษณ์ในการทำปุ๋ยเคมีให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุปุ๋ยเคมีในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของปุ๋ยเคมีในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุปุ๋ยเคมีทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ปุ๋ยเคมีปุ๋ยคอกเคมี ปุ๋ยคอก

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(๓) น้ำหนักสุทธิ

(๔) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(๕) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น ควรทำให้สุกก่อนบริโภค ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

(๖) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึงปุ๋ยเคมีที่ทำจากปุ๋ยชนิดเดียวกัน มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ

เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าปูเค็มรุ่มนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าปูเค็มรุ่มนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสารปนเปื้อนและวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ และข้อ ๓.๗ จึงจะถือว่าปูเค็มรุ่มนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์และพยาธิ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่น

เดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวม ตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๘ และข้อ ๓.๙ จึงจะถือว่าปูเค็ม รุ่มนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ เกณฑ์ตัดสิน ตัวอย่างปูเค็มต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓

๗.๒.๔ ทุกข้อ จึงจะถือว่าปูเค็มรุ่มนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และกลิ่นรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบปูเค็มอย่างน้อย ๕ คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ วางตัวอย่างปูเค็มลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น โดยการตรวจพินิจและดม นำตัวอย่างปูเค็มไปนึ่งให้ความร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมตรวจสอบกลิ่นรสโดยการชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องยังคงสภาพเป็นตัว ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องเป็นปูชนิดเดียวกันและมีขนาดใกล้เคียง	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็ม	๔	๓	๒	๑
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็ม ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น	๔	๓	๒	๑
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของปูเค็ม	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบสารปนเปื้อนและวัตถุเจือปนอาหาร
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบพยาธิ
ให้ใช้กล้องจุลทรรศน์หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๖ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ
ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

สัญลักษณ์

(ข้อ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือ

กำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้สุขา ไม่มีสิ่งของที่ไมใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพ มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดส้วมน้ำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดส้วมน้ำเชื้อและแมลง และใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

ภาคผนวก จ

กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยมูลสัตว์

1. กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยมูลสัตว์เคี้ยวเอื้องและคอกน้ำเคี้ยวเอื้อง



ปุ๋ยมูลสัตว์ คอกน้ำเคี้ยวเอื้อง 3-5 ครั้ง



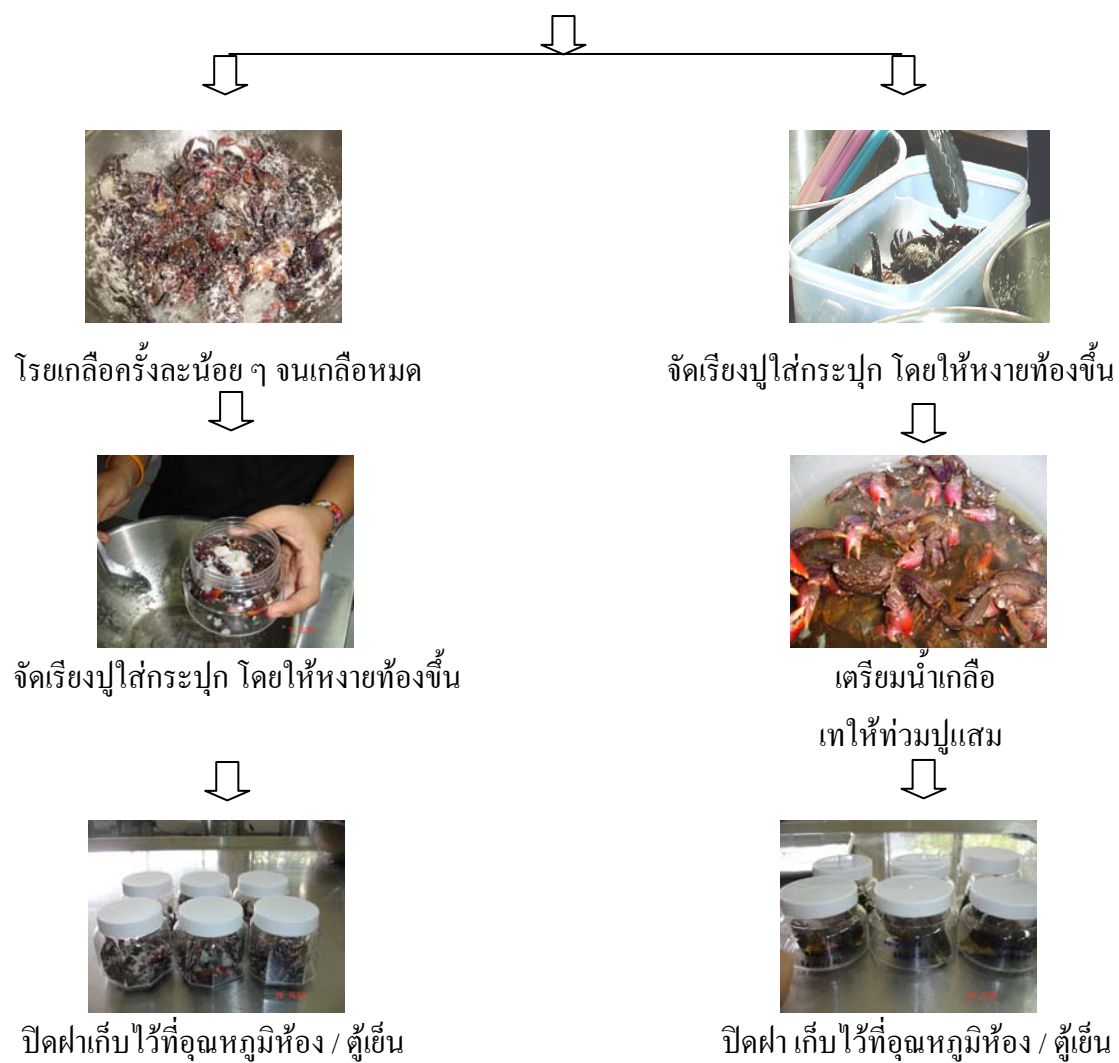
ทำให้ปุ๋ยมูลสัตว์ โดยการแช่น้ำ
(15 - 20 นาที)



ปุ๋ยมูลสัตว์ พักให้สะเด็ดน้ำ



แช่น้ำปุ๋ยมูลสัตว์ 20 นาที



ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มดองเกลือและดองน้ำเกลือ

กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร



ปูแสมสด ล้างทำความสะอาด



ทำให้ปูแสมสลบ โดยการแช่น้ำ

(15 -20 นาที)



ปูแสม พักให้สะเด็ดน้ำ



แช่น้ำปูนึ่ง 20 นาที



โรยเกล็ดครั้งละน้อย ๆ จนเกล็ดหมด



เตรียมน้ำเกล็ด
เทให้ท่วมปูแสม



ปูแสมเค็มดองเกลือคลุกเคล้ากับ
สมุนไพรให้เข้ากัน(ตะไคร้ ใบเตย กระเทียม)



ปิดฝาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง / ตู้เย็น



ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือคลุกเคล้ากับ
สมุนไพรให้เข้ากัน (ตะไคร้ ใบเตย กระเทียม)



ปิดฝาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง / ตู้เย็น

ภาพที่ 3 กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร

3. กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มพาสเจอร์ไรส์



ปูแสมเค็ม (คองเกลือ/คองน้ำเกลือ) เป็นเวลา 7 วัน

ล้างในน้ำร้อน



ปูแสมเค็มพักให้สะเด็ดน้ำ



เตรียมน้ำเกลือ 3% ต้มจนให้เดือด



บรรจุใส่ขวด

(ปู 100 กรัม ; น้ำเกลือ : 300 กรัม)



ปิดฝา



ฆ่าเชื้ออุณหภูมิ 60 °C นาน 30 นาที



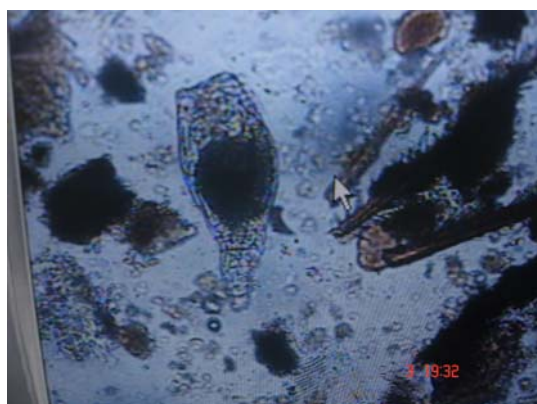
ทำให้เย็น

ภาคผนวก ข

กิจกรรมการลงพื้นที่ของนักวิจัย









ภาคผนวก ณ

การพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยปูแปะเค็มเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี Development of Quality and Safety of Salted Sesarmi Crab to be Suratthani Local Product

ผศ. สุกัญญา ไหมเครือแก้ว (Sukanya Mhaicaurkaew) อูราภรณ์ เรืองวัชรินทร์ (Uraphon Reaungwatcharin)

ชลิดา เลื่อมใสสุข (chalida Lueamsaisuk) และสุพรรณิการ์ ศรีบัวทอง (Supannikar Sribuathong)

โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Program Food Science and Technology Faculty of Science and Technology Suratthani Rajabhat University

บทคัดย่อ

การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปูแปะเค็ม พบว่า กิจกรรมวิธีการผลิตปูแปะเค็มที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส มี 3 รูปแบบ คือ การผลิตปูแปะเค็มดองเกลือ การผลิตปูแปะเค็มดองน้ำเกลือ และการผลิตปูแปะเค็มพาสเจอร์ไรส์ การศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปูแปะเค็ม พบว่า ปูแปะเค็มทั้ง 5 ชุด มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่ชุดที่ 4 ปูแปะเค็มดองน้ำเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด การศึกษาการพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปปูแปะเค็มเสริมสมุนไพร พบว่า ปูแปะเค็มเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านสี รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) ในด้านกลิ่น และรสเค็ม โดยที่ชุดที่ 4 ปูแปะเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด ด้านจุลชีววิทยา พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.6×10^3 โคโลนี/กรัม MPN Coliforms < 3 โคโลนี/กรัม Salmonellae ตรวจไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ด้านพยาธิ พบว่า ตรวจไม่พบ ไข่ ตัวอ่อนของพยาธิใบไม้

คำสำคัญ : ปูแปะเค็ม สมุนไพร ความปลอดภัย

E-mail : sukanya@sru.ac.th

Abstract

Sensory test of the salted sesarmi crabs from different processes that three types of the processes were accepted. They were salt fermentation, saline fermentation and pasteurization. Study of optimal processing and storage conditions for salted sesarmi crabs production found that five samples were not significantly different ($P > 0.05$) in term of saltiness, but significantly different ($P < 0.05$) in term of color, smell, taste, appearance and Overall liking. The fourth sample, saline fermented crab at refrigerator temperature was the most accepted. Study of herbal salted sesarmi crabs process development was carried out. The result of sensory test found that four samples were not significantly different ($P > 0.05$) in term of color, taste, appearance and Overall liking. However they were significantly different ($P < 0.05$) in term of smell and saltiness where the fourth sample,

slaked lime water mixed with Pandanus fermented crabs tended to be the most accepted. Microbial test found 1.2×10^3 colony/gram of total microorganisms, less than 3 gram MPN Coliforms, less than 100 colony/gram of *S. aureus* and less than 100 colony/gram of *V. parahaemolyticus*, none of Salmonellae. Parasite analysis found neither egg, larvae nor adult flukes.

Keyword: Salted mangrove crab, Herb, Food safety

E-mail : sukanya@sru.ac.th

คำนำ

ปูแสม เป็นปู Family Grapsidae ที่มีกระดองแบนเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ไม่โค้งมาก ริมกระดองตัดตรง โค้งออกเล็กน้อย กระดองส่วนหน้าระหว่างตากว้างมาก กว้างกว่าความยาวของก้านตาซึ่งสั้นและอวบขอบอาศัย อยู่ตามโพรงหิน หาดทราย ป่าแสมโกงกางหรือตามบริเวณปากแม่น้ำ ในเมืองไทย ปูแสมมีถึง 29 สกุล 71 ชนิด แต่ชนิดที่นิยมนำมาดองเค็มและเป็นที่นิยมของตลาดนั้น เป็นปูแสมที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesarma mederi* (H.Milne-Edward) ลักษณะโดยทั่วไปมีสีน้ำตาลดำ ปลายก้ามมีสีน้ำตาลแดง ขณะที่ชีวิตบริเวณช่องปากมีสีม่วงเป็นประกายขนาดใหญ่ที่พบมีขนาดประมาณ 4.3 เซนติเมตร (ปูแสม, 2550)

ในสมัยก่อนปูแสมชนิดนี้มีชุกชุมในป่าชายเลนของจังหวัดชายทะเลต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น จังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี จันทบุรี ตรวดี ระยอง สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ตรัง และระนอง ปัจจุบันหายาก เพราะได้ถูกชาวบ้านจับกันอย่างหนัก จนปูรุ่นใหม่ที่จะเกิดมาทดแทนปูรุ่นที่ถูกจับโตไม่ทันใช้ ยิ่งกว่านั้นเมื่อบ้านเมืองเจริญขึ้น ตัวเมืองขยายมากขึ้น สภาพสิ่งแวดล้อมที่เคยเหมาะการดำรงชีพของปูแสมก็เปลี่ยนไป มีมลภาวะมากขึ้น ป่าชายเลนที่เป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญของปูแสมก็เสื่อมโทรม และถูกทำลาย จนมีเหลือให้เป็นที่อยู่อาศัยของปูแสมไม่มากนัก จึงเป็นที่น่าวิตกว่า ถ้าไม่มีมาตรการที่ดีและถูกต้อง ในอนาคตอันใกล้ ปูแสม ชนิดนี้อาจจะสูญพันธุ์ หรือไม่มีเหลือให้คนรุ่นหลังได้รู้จักอีกต่อไป

ในปี 2547 ชาวประมงพื้นบ้านและราษฎรบริเวณคลองท่าปูน หมู่ที่ 1 ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง และ หมู่ที่ 7 ต.เลม็ด อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี ได้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนขึ้น เพื่อสร้างพลังอำนาจจากองค์กรท้องถิ่น และเข้าร่วมกับกลุ่มอนุรักษ์อ่าวบ้านดอนเพื่อดำเนินกิจกรรมในเชิงอนุรักษ์ที่มีความหลากหลาย โดยสมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันป้องกันดูแลการตัดไม้ทำลายป่าและสัตว์น้ำต่าง ๆ โดยตั้งกลุ่มในนาม “กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยอย่างยั่งยืน” โดยการแบ่งเนื้อที่บริเวณป่าชายเลน อ.ท่าฉาง 1,500 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยชีวิตปูเป็ยเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลน 100 ไร่ เพื่อจะสร้างพื้นที่อนุรักษ์ป่าชายเลน และหาแนวทางการจัดการกับทรัพยากรสัตว์น้ำป่าชายเลนรวมทั้งการแปรรูปปูแสมด้วย

กรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเป็ยในปัจจุบัน ได้รับการถ่ายทอดมาจากปู ย่า ตา ยาย จึงนับได้ว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรศึกษาอนุรักษ์และส่งเสริมให้มีความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากถ้าผลิตไม่ถูกสุขลักษณะอาจทำให้ผู้บริโภคบางคนต้องเดินหรือท้องร่วงได้ หรืออาจมีพยาธิบางชนิด ซึ่งทำให้ไม่ปลอดภัยกับผู้บริโภค

คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน การส่งเสริมสุขภาพและการผลิตปุ๋ยผสมเค็มของกลุ่ม และการพัฒนากรรมวิธีการผลิตเพื่อให้เกิดความเหมาะสม และปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาคุณภาพของปุ๋ยผสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทและสภาพปัจจุบันของการผลิตปุ๋ยผสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน 2) ศึกษากระบวนการแปรรูปปุ๋ยผสมเค็มที่มีการผลิตในประเทศไทย และกระบวนการผลิตที่คลองท่าปูน และ 3) เพื่อปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตปุ๋ยผสมเค็มของชุมชนคลองท่าปูน และพัฒนาปุ๋ยผสมเค็มให้เป็นผลิตภัณฑ์เด่น (Brand name) ที่สามารถสร้างรายได้ของชุมชนคลองท่าปูน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เชิงคุณภาพ ร่วมกับการวิจัยและปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดวิธีดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การวิจัยเอกสาร (Documentary research) รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากวารสาร งานวิจัย และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

2. การวิจัยจากการสำรวจ (Survey Research) ข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สัมภาษณ์เชิงลึก (In Depth Interview) ร่วมกับการสังเกต สัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริบทของปุ๋ยผสมและกระบวนการแปรรูปปุ๋ยผสมเค็ม กรรมวิธีการแปรรูป จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส อุปสรรค รวมทั้งสภาพปัญหา รวบรวมข้อมูลและสภาพปัญหาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนา

3. การปรับปรุงคุณภาพปุ๋ยผสมเค็มเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

จากการสำรวจสภาพปัจจุบันของการผลิต ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนา เป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย การศึกษาคุณภาพของปุ๋ยผสม ศึกษากรรมวิธีการผลิตปุ๋ยผสมเค็มที่เหมาะสม ศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปุ๋ยผสมเค็ม และพัฒนากรรมวิธีการแปรรูปปุ๋ยผสมเค็มเสริมสมุนไพร

3.1 ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยผสม

3.1.1 ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยผสมสด

1) ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ของปุ๋ยผสมสด โดยทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี (SOP DDMSc 02 006) MPN Coliforms โดยวิธี (SOP DDMSc 02 008) Salmonellae โดยวิธี (SOP DDMSc 02 011) *S.aureus* โดยวิธี (SOP DDMSc 02 009) และ *V.parahaemolyticus* โดยวิธี (BAM, 2001)

2) ศึกษาพยาธิในปุ๋ยผสมสด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

3.1.2 ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยผสมเค็มดองเกลือ ของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน (เก็บในตู้เย็น 5 วัน)

ดังนี้

1) ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา MPN Coliforms Salmonellae *S.aureus* และ *V.parahaemolyticus*

2) ศึกษาพยาธิในปูแสมเค็ม โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

3) ศึกษาปริมาณโลหะที่ปนเปื้อน ได้แก่ ตะกั่ว โดยวิธี AAS-Graphite และแคดเมียม โดยวิธี AAS-Flame

3.2 ศึกษากรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มที่เหมาะสม

ศึกษากรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็ม จากเอกสารทั้งในรูปของหนังสือ งานวิจัย วารสาร การสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต ศึกษาความต้องการการผลิตปูแสมเค็มของกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อเพิ่มปริมาณปูเปี้ยว และจากการแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ทดลองผลิตปูแสมเค็ม เป็น 6 วิธี ประกอบด้วย การผลิตปูแสมเค็มดองเกลือ การผลิตปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ การผลิตปูแสมเค็มดองเกลือพาสเจอร์ไรส์ การผลิตปูแสมเค็มดองน้ำเกลือพาสเจอร์ไรส์ การผลิตปูแสมเค็มดองเกลือสเตอริไรส์ และการผลิตปูแสมเค็มดองน้ำเกลือสเตอริไรส์ (ดองเกลือใช้ปูแสม : เกลือ ; 1 kg : 300 g) (ดองน้ำเกลือใช้ น้ำ : เกลือ ; 700 g : 300 g : ปูแสม 1 kg)

3.3 ศึกษาสภาวะการแปรรูป และการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปูแสมเค็ม

ทำการแปรรูปปูแสมเค็มตามกรรมวิธีที่คัดเลือกมาจาก ข้อ 3.2 ทั้งหมด 5 ชุด ประกอบด้วย 1) ปูแสมเค็มดองเกลืออุณหภูมิห้อง 2) ปูแสมเค็มดองเกลือ อุณหภูมิตู้เย็น 3) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลืออุณหภูมิห้อง 4) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ที่อุณหภูมิตู้เย็น 5) ปูแสมเค็มดองเกลือ (เก็บในตู้เย็น 1 เดือน) จากนั้นนำปูแสมเค็มมาทดสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โดยวิธี BAM (1995)

3) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

3.4 พัฒนาศาสตร์กรรมวิธีการแปรรูปปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร

3.4.1 เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มดองเกลือ นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปปูแสมเค็ม ทั้งหมด 5 ชุด ประกอบด้วย 1) ปูแสมเค็มดองเกลือ 2) ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ใบเตย 5% 3) ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่กระเทียม 8% 4) ปูแสมเค็มดองเกลือ ใส่ตะไคร้ 8% 5) ปูแสมเค็มดองเกลือ ผ่านการแช่น้ำปูนใส เก็บรักษาในตู้เย็น 7 วัน นำมาทดสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ตรวจด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด MPN Coliforms Salmonellae S.aureus และ V.parahaemolyticus

3.4.2 เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเพิ่มสมุนไพรลงไปปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ทั้งหมด 5 ชุด ประกอบด้วย 1) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ 2) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่ใบเตย 5% 3) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่กระเทียม 8% 4) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ใส่ตะไคร้ 8%

5) ปูแสมเค็มดองในน้ำเกลือ ผ่านการแช่น้ำปูนใส เก็บรักษาในตู้เย็น เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำปูแสมเค็มดองน้ำเกลือมาทดสอบคุณภาพในด้าน ต่าง ๆ ดังนี้

1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ตรวจสอบด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์ปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ MPN Coliforms Salmonellae *S.aureus* และ *V.parahaemolyticus*

3.4.3 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับในข้อที่ 3.4.1 และข้อที่ 3.4.2 มาอย่างละ 2 ชุด การทดลอง นำมาศึกษาคุณภาพ ด้านต่างๆ ดังนี้

1) คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยวิธี Hedonic scale 9- point ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน 10 คน

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

3.5 คัดเลือกชุดการทดลองที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด นำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เก็บรักษาไว้ 7 วัน นำมาทดสอบคุณภาพดังนี้

1)ด้านจุลชีววิทยา โดยวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด MPN Coliforms Salmonellae *S.aureus* และ *V.parahaemolyticus*

2) ด้านพยาธิ นำปูแสมเค็ม ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo

ผลการทดลองและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาคุณภาพของปูแสม

1.1 ผลการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา และการปนเปื้อนของพยาธิในปูแสมสด

ผลการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของปูแสมสด พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด $< 2 \times 10^4$ โคโลนี/กรัม Salmonellae ไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเกณฑ์มาตรฐาน มผช. ส่วน MPN Coliforms < 93 โคโลนี/กรัม ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช. และเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ผลการศึกษาพยาธิในปูแสมสด มีการตรวจพบไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ ในปูแสมบางตัว พยาธิที่พบในประเทศไทย คือ พยาธิใบไม้ในตับ เป็นพยาธิตัวแบนอาศัยอยู่ในท่อน้ำดีภายในตับอยู่ภายในร่างกายของคน 5 – 25 ปี พยาธิตัวแก่จะออกไข่ปะปนมากับน้ำดี ผ่านลำไส้เล็กปะปนกับอุจจาระ เมื่ออุจจาระถูกพัดพาลงแหล่งน้ำ หอยก็จะกินไข่พยาธิเข้าไป ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนและเพิ่มจำนวนมาก อาศัยอยู่ในสัตว์น้ำพวก ปู ปลา เมื่อคนรับประทานเข้าไปแบบสุกๆ ดิบๆ ก็จะทำให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ในตับ (พยาธิใบไม้ในตับ, 2550)

เมธี (2534) รายงานความคงทนของพยาธิใบไม้ โดยตัวอ่อนของพยาธิที่เป็นระยะที่อยู่ในเนื้อปลา แม้ว่าจะแช่เย็นอุณหภูมิ 4 - 8 องศาเซลเซียส ก็ยังสามารถทำให้เกิดโรคได้หรือปลากที่แช่น้ำเกลือความเข้มข้น 0.9 - 5% นาน 2 - 3 วัน ก็ยังทำให้เกิดโรคได้เช่นกัน ถ้าเพิ่มความเค็มเป็น 20% เท่ากับความเค็มของปลาร้า

จะต้องใช้เวลานานกว่า 6 ชั่วโมง พยาธิจึงจะตาย และถ้าเติมกรดน้ำส้ม 4% เท่ากับความเข้มข้นในก้อยปลา จะต้องใช้เวลาเกินครึ่งชั่วโมง พยาธิตัวอ่อนจึงไม่สามารถติดต่อกันได้

1.2 ผลการศึกษาคุณภาพของปูแสมเค็มดองเกลือ ของกลุ่มอนุรักษ์ปายายเลน (เก็บรักษาไว้ 5 วัน ในตู้เย็น)

ผลการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยา พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.8×10^2 โคโลนี/ กรัม มีปริมาณ ยีสต์ < 10 โคโลนี/กรัม รา < 60 โคโลนี/กรัม MPN Coliforms < 3 โคโลนี/กรัม Salmonellae ไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช.

ผลการศึกษาพยาธิของปูแสมเค็ม ที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 28 วัน ตรวจผลทุก 7 วัน พบว่า ในวันที่ 1 มีปริมาณไข่ และตัวอ่อนของพยาธิใบไม้จำนวนเล็กน้อย ในวันที่ 7 14 21 และ 28 ตรวจไม่พบ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก พบว่า มีปริมาณตะกั่ว 0.45 mg/kg ซึ่งไม่เกินมาตรฐาน มผช. และไม่พบแคดเมียมในปูแสมเค็ม

2. ผลการศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็ม

ผลการศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ของปูแสมเค็มที่ดองนาน 7 วัน พบว่า กิจกรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส มี 3 รูปแบบ คือ การผลิตปูแสมเค็มดองเกลือ การผลิตปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ และการผลิตปูแสมเค็มบรรจุขวดแบบพาสเจอร์ไรส์

จากการศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตปูแสมเค็มทั่วไปพบว่า การผลิตปูแสมเค็มที่เป็นที่นิยมทั่วไปจะเป็นการดองน้ำเกลือ และการดองด้วยเกลือ ซึ่งถ้าดองด้วยน้ำเกลือก็ต้องเป็นน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นอีกตัวถ้าเป็นการดองด้วยเกลือซึ่งเรียกว่า ปูจืดหรือปูหวาน ก็จะนำไปจำหน่ายในวันต่อไป หากจำหน่ายไม่หมดต้องมีการเติมเกลือไปเรื่อย ๆ แต่ก็จะทำให้มีรสเค็มขึ้น มิฉะนั้นอาจเน่าเสีย และในการทำปูเค็มนี้จะต้องคัดเลือกปูที่ยังเป็น ๆ อยู่ การดองนั้นจะดองประมาณ 3 – 15 วัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่ เช่น การดองปูที่ชาวบ้านจังหวัดสมุทรสาครทำกัน จะทำให้ปูสลับก่อน แล้วดองด้วยน้ำเกลืออ้อมตัว ใช้เกลือ 200 กิโลกรัมละลายในน้ำประมาณ 400 ลิตร ผสมด้วยแอมโมเนียมแอมโมเนียซัลเฟต 1 กำมือ และปูนแดง 1 ถูกลึกเพื่อให้เปลือกปูกรอบ (รู้จักปูแสมแม่กลอง ผ่านงานวิจัยชาวบ้าน, 2550)

3. ผลการศึกษาสภาวะการแปรรูปและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของปูแสมเค็ม

3.1 ผลการศึกษากิจกรรมการแปรรูปปูแสมเค็ม ทั้งดองเกลือ และดองในน้ำเกลือ

3.1.1 ผลการศึกษาคูณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม พบว่า ปูแสมเค็ม ทั้ง 5 ชุด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรสเค็ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยที่ชุดที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ คุณหมิมิตู้เย็น ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้การยอมรับมากที่สุด ผลแสดงใน Table 1.

Table 1. Sensory evaluation scores of salted sesarmi crab

Characters	Sensory evaluation					
	Color	Odor	Taste	Saltiness ^{ns}	Texture	Overall liking
1	6.00 ^b	4.42 ^b	4.92 ^b	5.33	5.42 ^b	5.50 ^b
2	7.17 ^a	6.17 ^a	6.08 ^a	5.67	6.58 ^a	6.42 ^a
3	7.08 ^a	5.67 ^a	6.25 ^a	5.83	6.75 ^a	6.58 ^a
4	6.92 ^a	6.92 ^a	6.58 ^a	6.42	6.83 ^a	6.75 ^a
5	6.25 ^b	5.83 ^a	6.33 ^a	5.83	6.25 ^a	6.25 ^{ab}

* a,b,c Means in the column in each character with different superscripts are significantly different ($P \leq 0.05$) by DMRT

^{ns} Means of all treatments are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT.

3.1.2 ผลการศึกษาด้านจุลชีววิทยา

1) ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปูแสมเค็มดองเกลือ พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด 9.6×10^4 , 9.2×10^5 , 7.5×10^5 และ 1.2×10^6 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ และยีสต์และรา < 30 โคโลนี/กรัม แสดงว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช. แต่เมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน พบว่า มีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มผช. เล็กน้อย

ปูแสมเค็มดองเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิตู้เย็น พบว่า มีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด < 30 , 4.8×10^3 , 8×10^4 และ 1×10^5 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ส่วนยีสต์และรา < 30 โคโลนี/กรัม ซึ่ง ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช.

2) ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือ พบว่าปูแสมเค็มดอง น้ำเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.3×10^3 , 4.9×10^4 , 5.1×10^4 และ 7.9×10^5 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช. และตรวจไม่พบยีสต์และรา

ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือหลังเก็บรักษาไว้ 1, 3, 7 และ 14 วัน ที่อุณหภูมิตู้เย็น พบว่ามี ปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด 4.2×10^2 , 4.8×10^3 , 8.2×10^3 และ 6×10^3 โคโลนี/กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่เกิน เกณฑ์มาตรฐาน มผช. และตรวจไม่พบยีสต์และรา

3) ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลชีววิทยาของปูแสมเค็มดองเกลืออุณหภูมิตู้เย็น พบว่าปูแสม เค็มดองเกลืออุณหภูมิตู้เย็น ที่เก็บไว้เป็นเวลา 30 วัน มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 7.4×10^5 โคโลนี/กรัม ยีสต์และ รา < 30 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน มผช..

4) ผลการตรวจพยาธิในปูแสมเค็ม พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือและปูแสมเค็มดองน้ำเกลือที่ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิตู้เย็น เป็นเวลา 7 วัน พบว่า ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิ ไบไม้ และพยาธิอื่น ๆ และจากการตรวจปูแสมเค็มดองเกลือที่อุณหภูมิตู้เย็นที่เก็บรักษาไว้ เป็นเวลา 1 เดือน ตรวจ ไม่พบพยาธิเช่นกัน

มณูญ (2550) รายงานเกี่ยวกับส่วนประกอบของสั้มตำ เช่น ปลาร้า และปูเค็ม มักมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค หากปลาเชื้อด้วยความร้อนก็จะทำให้รสชาติดั้งเดิมเปลี่ยนไป แต่การใช้เทคโนโลยีการฉายรังสีเป็นวิธีการฆ่าเชื้อโรคแบบเย็น ไม่ทำลายคุณค่าดั้งเดิม และไม่มีสารพิษตกค้าง

ดังนั้นหากต้องการเก็บที่อุณหภูมิห้องควรเก็บโดยใช้ น้ำเกลืออิมตัว อย่างไรก็ตามหากต้องการเก็บเป็นเวลานานควรเก็บที่อุณหภูมิแช่เย็น เนื่องจากปูแสมเค็ม เป็นอาหารสดที่ยังมีจุลินทรีย์อยู่ และจากการตรวจสอบผลด้านจุลินทรีย์ของปูแสมเค็มต้องเกลือและดองน้ำเกลือ เป็นเวลา 14 วัน จะเห็นได้ว่าปูแสมเค็มดองน้ำเกลือมีการเจริญของจุลินทรีย์ต่ำกว่าปูแสมเค็มดองเกลือ ทั้งในสภาวะการเก็บที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็น จุลินทรีย์ของปูแสมเค็มดองเกลือที่อุณหภูมิห้องจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีจุลินทรีย์ เกินมาตรฐาน มผช.. เมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน

บุษกร (2550) รายงานว่าการเน่าเสียของปูไว้ว่า การเน่าเสียของปูส่วนใหญ่มาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในปู ได้แก่ *Acinetobacter Alcaligenes Bacillus Flavobacterium Micrococcus Moraxella* และ *Pseudomonas* การเน่าเสียของปูจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเกิดจากเชื้อที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ ได้แก่ เชื้อ *Acinetobacter Moraxella* และ *Pseudomonas* ส่วนการเน่าเสียของปูที่เก็บในที่ที่มีอุณหภูมิสูงมักเกิดจากเชื้อ *Proteus* ซึ่งจะไปทำให้พีเอชของเนื้อปูเพิ่มขึ้นจากเดิม เนื้อปูสดจะมีพีเอช 7.2-7.4 เป็นพีเอช 8.0-8.5 เนื่องจากแบคทีเรียจะผลิตแอมโมเนียออกมา ในเนื้อปูสดจะมีปริมาณแอมโมเนีย 0-0.4 มิลลิกรัมต่อกรัม เนื้อปูที่เริ่มมีกลิ่นเล็กน้อยมีแอมโมเนีย 70.4 มิลลิกรัมต่อกรัม เนื้อปูที่เกิดการสลายมากขึ้นจะมีแอมโมเนีย 128.5 มิลลิกรัมต่อกรัม ส่วนเนื้อปูที่มีกลิ่นเหม็นเน่ามีแอมโมเนีย 175.8 มิลลิกรัมต่อกรัม

สำหรับด้านพยาธิจะเห็นว่าการผลิตปูแสมเค็มที่เก็บรักษาไว้ 7 วัน ตรวจไม่พบพยาธิ ทั้งไข่และตัวอ่อนของพยาธิ แต่การดองปูแสม 1 คืน ในปูแสมเค็มดองเกลือ อาจมีการตรวจพบพยาธิได้ ดังนั้นผลการตรวจพยาธิที่กล่าวมาแล้ว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกลือเข้าไปไม่ทั่วถึงในส่วนภายในของปูแสม ดังนั้นการดองปูแสมที่ใช้เวลาน้อยและเกลือต่ำกว่าร้อยละ 20 อาจมีการตรวจพบพยาธิได้

ปริญญ (2550) รายงานว่าอาหารดิบที่อาจมีพยาธิ เช่น ปลาดิบ ปลาร้า ปลาจ่อม ปูเค็ม ซึ่งอาจมีพยาธิใบไม้หรือไข่ของมัน พยาธิทำให้เกิดมะเร็งตับ และมะเร็งท่อน้ำดี ในชาวไทยภาคอีสานซึ่งรับประทานอาหารที่ทำจากสัตว์น้ำและไม่ทำให้สุก ตัวพยาธิจะทนต่อการหมักดอง ความร้อนเท่านั้น จะสามารถทำลายไข่และตัวพยาธิได้

4. พัฒนาการวิธีการแปรรูปปูแสมเค็มเสริมสมุนไพร

4.1 ผลการศึกษาปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของปูแสมเค็มดองเกลือในข้อที่ 3 นำมาพัฒนาต่อไป โดยการเสริมสมุนไพรลงในปูแสมเค็ม

4.1.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 5 ชุด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ รสเค็ม โดยที่ชุดที่ 4 ปูแสมเค็มดองเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด ผลดังแสดงใน Figure 1. และ Table 2.



Figure 1. Salted sesarmi crab fortified with herb (pandanus lemongrass garlic)

Table 2. Sensory evaluation scores of salted sesarmi crab fortified with herb

Characters	Sensory evaluation					
	Color	Odor	Taste	Saltiness	Texture ^{ns}	Overall liking ^{ns}
1	6.60 ^b	5.90 ^c	7.20 ^{ab}	7.10 ^c	7.30	6.70
2	7.00 ^{ab}	6.20 ^b	7.00 ^b	7.10 ^c	7.20	6.80
3	7.40 ^{ab}	7.00 ^{ab}	7.40 ^{ab}	7.70 ^{ab}	7.70	7.30
4	7.50 ^a	7.60 ^a	7.60 ^a	7.80 ^a	7.60	7.40
5	6.90 ^{ab}	6.70 ^{bc}	7.00 ^b	7.30 ^{bc}	7.20	7.30

* a,b,c Means in the column in each character with different superscripts are significantly different ($P\leq 0.05$) by DMRT

^{ns} Means of all treatments are not significantly different ($P>0.05$) by DMRT.

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.5×10^4 โคโลนี/กรัม MPN Coliforms < 3 โคโลนี/กรัม Salmonellae ไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ของปูแสมเค็มดองเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้

4.2 ผลการศึกษาปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร

4.2.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร ทั้ง 5 ชุด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี รสชาติ รสเค็ม และลักษณะปรากฏ ไม่มีความแตกต่างกัน

($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านกลิ่น และความชอบรวม โดยที่ชุดที่ 4 ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับสูงสุด ผลแสดงใน Table 3

Table 3. Sensory evaluation scores of water salted sesarmi crab fortified with herb

Characters	Sensory evaluation					
	Color	Odor	Taste ^{ns}	Saltiness ^{ns}	Texture ^{ns}	Overall liking
1	7.20	6.70 ^c	6.90	7.00	7.10	6.70 ^a
2	7.20	6.80 ^{bc}	7.00	7.30	7.30	7.10 ^{ab}
3	7.40	7.50 ^{ab}	7.40	7.50	7.60	7.40 ^{ab}
4	7.10	7.60 ^a	7.40	7.60	7.60	7.60 ^a
5	7.40	7.10 ^{abc}	6.70	7.10	7.30	6.90 ^{ab}

* a,b,c Means in the column in each character with different superscripts are significantly different ($P\leq 0.05$) by DMRT

^{ns} Means of all treatments are not significantly different ($P>0.05$) by DMRT.

4.2.2 ด้านจุลชีววิทยา พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.5×10^5 โคโลนี/กรัม MPN Coliforms < 3 โคโลนี/กรัม Salmonellae ไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V. parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพร พบว่า ตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้

4.3 ผลการคัดเลือกปูแสมเค็มดองเกลือและดองน้ำเกลือจากข้อ 4.1 และ 4.2 ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด อย่างละ 2 ชุด รวม 4 ชุด ประกอบด้วย 1) ปูแสมเค็มดองเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ 2) ปูแสมเค็มดองเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย 3) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ตะไคร้ 4) ปูแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย นำมาทดสอบคุณภาพดังนี้

4.3.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ปูแสมเค็มทั้ง 4 ชุด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี รสชาติ รสเค็ม ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในด้านกลิ่น และรสเค็ม ดังแสดงใน Table 4

Table 4. Sensory evaluation scores of salted sesarmi crab fortified with herb

Characters	Sensory evaluation					
	Color ^{ns}	Odor	Taste ^{ns}	Saltiness	Texture ^{ns}	Overall liking ^{ns}
1	7.10	6.90 ^b	7.30	6.60 ^a	7.00	6.80
2	7.10	7.30 ^b	6.90	6.40 ^b	6.80	6.90
3	7.20	8.00 ^a	7.10	6.60 ^b	7.00	7.30
4	7.40	8.10 ^a	7.30	7.20 ^a	7.20	7.50

* a,b,c Means in the column in each character with different superscripts are significantly different ($P \leq 0.05$) by DMRT

^{ns} Means of all treatments are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT.

4.3.2 ด้านจุลชีววิทยา คัดเลือกปูแสมเค็มที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือปูแสมเค็มดองน้ำเกลือแช่น้ำปูนใส ใส่ใบเตย ตรวจสอบด้านจุลชีววิทยา พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 1.2×10^3 โคโลนี/กรัม MPN Coliforms < 3 โคโลนี/กรัม Salmonellae ไม่พบ *S. aureus* < 100 โคโลนี/กรัม และ *V.parahaemolyticus* < 100 โคโลนี/กรัม ซึ่งไม่เกินเกณฑ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และมาตรฐาน มผช.

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ด้านพยาธิ ของปูแสมเค็มดองน้ำเกลือเสริมสมุนไพรทั้ง 4 ชุดการทดลอง พบว่าตรวจไม่พบไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ของพยาธิใบไม้

คำนิยาม

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อชุดโครงการการพัฒนาอาชีพทางเลือกและจัดการทรัพยากรชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กมลศิริ พันธุ์นิยะ. (2550). **ปูแสม**. [Online]. Available : http://www.nicaonline.com/articles3/site/view_article.asp?idarticle=120. [2007, ธันวาคม 30]
- การถนอมอาหาร. (2551). [Online]. Available : http://www.tipfood.com/cooking/simu_1.html. [2551, มีนาคม 7]
- บุษกร อุดรภิชชาติ. (2550). **จุลชีววิทยาทางอาหาร**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ปูแสม**. (2007). [Online]. Available : http://www.geocities.com/mew_32208/hoy2.htm [2550, ธันวาคม 4].
- ปริญญช แยมวงศ์. (2550). **เรื่อนำรู้** [Online]. Available : http://www.si.mahidol.ac.th/departement/Cancer/home/Ca_01/chemical.html [2550, กรกฎาคม 25]

พยาธิใบไม้ในตับ. (2007). [Online]. Available : <http://www.siamhealth.net/Disease/infectious/parasite/Opis/opis.htm>. [2007, กันยายน 6]

มนูญ อร่ามรัตน์. (2550). **เมนูสุขภาพ**. [Online]. Available : <http://www.oaep.go.th/nstkc/content/view/274/29/1/1/>. [2550, ตุลาคม 12]

เมธี กุลกัมภกร. (2534). **พยาธิใบไม้ในปอดทางการแพทย์**. 292-301 หน้า.

รู้จักปูแสมแม่กลองผ่านงานวิจัยชาวบ้าน. (2550). [Online]. Available : http://www.vijai.org/Knowledge/show_topic.asp?Topicid=180 [2008, มีนาคม 11]

บุคลากร

ประสิทธิ์ เชื้อเอี่ยม อายุ 63 ปี สัมภาษณ์ ณ หมู่ 7 ต.เลม็ด อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี

ชำนานญ คุ่มรักษ์ อายุ 36 ปี สัมภาษณ์ ณ หมู่ 7 ต.เลม็ด อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ญ

สัญญาเลขที่ SCF502001

โครงการ “การพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยปูแสมเทียม

เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี”

สรุปรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน : ผศ. สุกัญญา ไหมเครือแก้ว

โครงการเริ่มเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2550 รวมเวลาที่ทำวิจัยทั้งสิ้น 12 เดือน

รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2550 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2550

รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2550 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2550

ส่วนที่ 2 รายงานกระบวนการทำวิจัย

1. ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาท่านได้

- ☒ ติดต่อทางโทรศัพท์ / โทรสารกับ user หรืออื่นๆ20.....ครั้ง
- ☒ ประชุมร่วมกับ user หรืออื่นๆ5..... ครั้ง เมื่อวันที่
- ☒ ติดต่อ สกว. หรือ สปว.5..... ครั้ง
- ☒ ประชุมทีมวิจัย6.....ครั้ง เป็นเรื่อง ☒ ทบทวน / ☒ วางแผนงาน.....6.....ครั้ง
- ☒ หาหรือปัญหาการทำวิจัย.....20.....ครั้ง / ☒ วิเคราะห์ผล10.....ครั้ง
- ☒ มอบหมายงาน15..... ครั้ง / ☒ จัดหาจัดจ้าง3..... ครั้ง

2. ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาท่านได้ติดตามข้อมูลงานวิจัยโดย

- ☒ บันทึกการทำวิจัย (สมุดเล่มดำ) จำนวน.....55.....หน้า
- ☒ อ่าน paper ที่เกี่ยวข้อง10..... ชิ้น
- ☒ ค้นหาข้อมูลทาง internet60..... ครั้ง
- ☐ อื่นๆ โปรดระบุ

3. ในกรณีที่มีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหรือผู้ช่วยในโครงการ ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาท่าน
ได้
- ☒ ให้นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้า2..... ครั้ง
 - ☒ ประชุมกับนักศึกษา / ผู้ช่วยวิจัย หรือนักศึกษาขอพบเพื่อหารือการทำวิจัย
.....15..... ครั้ง
 - ☒ ตรวจสอบผลงานวิจัยที่ทำโดยนักศึกษาหรือผู้ช่วยวิจัย

ส่วนที่ 3 รายงานเนื้อหา

1. สรุปงานก่อนหน้านี้

รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 เนื้อหาประกอบด้วย

- 1) การศึกษาบริบทชุมชน
 - 2) การศึกษาบริบทผลิตภัณฑ์/การตลาดปูแสม
 - 3) การศึกษาการพัฒนาคุณภาพความปลอดภัยของปูแสมเค็ม
 - 4) การศึกษาคุณภาพด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของปูแสมเค็ม
2. ความก้าวหน้าในงวดนี้ (เอกสารดังแนบ)
 3. ตารางแผนงานวิจัย

ตารางแผนงานวิจัย

กิจกรรมหลัก	เดือน				ผู้รับผิดชอบ
	1-3	4-6	7-9	10-12	
1. คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้เป็นแหล่งเรียนรู้	↔ ↔				สุกัญญาและทีมงาน
2. รวบรวมข้อมูลเอกสาร/เก็บข้อมูลภาคสนาม	↔ ↔				สุกัญญาและทีมงาน
3. ประชุมทีมงานวิจัย	↔ ↔				สุกัญญาและทีมงาน
4. ศึกษาบริบทชุมชน		↔ ↔			สุกัญญาและทีมงาน
5. ศึกษาบริบทผลิตภัณฑ์/การตลาดปูแสม		↔ ↔			สุกัญญาและทีมงาน
6. ศึกษาการพัฒนาคุณภาพความปลอดภัยของปูแสมเค็ม		↔ ↔	↔		สุกัญญาและทีมงาน
7. ศึกษาคุณภาพด้านกายภาพเคมี และจุลินทรีย์ของปูแสมเค็ม		↔ ↔	↔		สุกัญญาและทีมงาน
8. จัดทำคู่มือการแปรรูปปูแสมเค็ม			↔ ↔	↔	สุกัญญาและทีมงาน
9. ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน				↔ ↔	สุกัญญาและทีมงาน
10. รายงาน				↔ ↔	สุกัญญาและทีมงาน

หมายเหตุ : ↔ กิจกรรมที่เสนอในข้อเสนอโครงการ

↔ กิจกรรมที่ทำจริง

ตารางผลงานในแต่ละช่วงเวลา

Output		ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%) ให้ท่าน ระบุสาเหตุและการแก้ไขที่ท่านดำเนินการ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ / หรือจากการปรับเปลี่ยน	ผลสำเร็จ (%)	
1. ทราบกลุ่มเป้าหมาย ทราบ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปุ๋ยผสม	100%	-
2. ทราบบริบทชุมชน บริบท ผลิตภัณฑ์และการตลาดปุ๋ยผสม	100%	
3. กลุ่มมีการพัฒนากระบวนการ การผลิตให้ถูกสุขลักษณะ ปลอดภัย ทราบคุณภาพทาง กายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของ ปุ๋ยผสม	70%	นักวิจัยได้จัดทำคู่มือและถ่ายทอดความรู้ เบื้องต้นด้านการจัดการสุขลักษณะที่ดีในการ ผลิต แต่ทางกลุ่มยังขาดโรงเรือน และวัตถุดิบ ยังมีปริมาณน้อยไม่สม่ำเสมอ
4. ได้คู่มือการแปรรูปปุ๋ยผสม เต็ม ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ ชุมชนปุ๋ยผสมเต็ม	100%	
5. จัดทำรูปแบบรายงานฉบับ สมบูรณ์	100%	

ลงนาม.....(หัวหน้าโครงการ)

วันที่.....

ภาคผนวก ข
ประวัติคณณักวิจัย

ชื่อ ศศ.สุกัญญา ไหมเครือแก้ว (Sukanya Mhaicruakaew)

ตำแหน่ง ประธานโปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 7

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 077-355466 ต่อ 384 , 089-6504689 โทรสาร 077-355636 E-mail :sukanya@sru.ac.th

ประวัติการศึกษา

วทม. เทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผลงานวิจัย

สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2545. แนวทางยกระดับภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษา

การผลิตไข่เค็มไชยาทุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แห่งชาติ ร่วมกับสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ กรุงเทพมหานคร.

สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2546. การพัฒนาคุณภาพไวน์เงาะ ทุนจาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี สุราษฎร์ธานี.

สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2547. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเงาะ ทุนจากองค์การ

บริหารส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี สุราษฎร์ธานี.

สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2547. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและ

เครื่องดื่ม กรณีศึกษา การผลิตไต้ปลาแก้ว ทุนจากคณะกรรมการ

มาตรฐานและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ในคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบล

หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร.

สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2547. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและ

เครื่องดื่ม กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปลูกจันทร์เทศ ทุนจาก

คณะกรรมการมาตรฐานและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ในคณะกรรมการ

อำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร.

ศุภัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2548. คุณค่าทางโภชนาการของข้าวยาอาหารสุขภาพ
จากท้องภาคอินใต้สุดรัวโลก กรณีสึกษา อำเภอเมืองจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ทุนจากสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ กรุงเทพมหานคร.

ศุภัญญา ไหมเครือแก้ว และคณะ. 2549. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเงาะสู่ชุมชน
ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาเครือข่ายภาคใต้ตอนบน
นครศรีธรรมราช

ชื่อ นางสาวอุราภรณ์ เรืองวัชรินทร์ (Miss Uraphon Reaungwatcharin)

ตำแหน่ง พนักงานมหาวิทยาลัย

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 0-7735-5466-7 ต่อ 384 โทรสาร 0-7735-5636 E-mail :uraphon@sru.ac.th

วุฒิการศึกษา

วท.บ. อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

วท.ม. ธุรกิจเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ผลงานวิจัย

อุราภรณ์ เรืองวัชรินทร์และไพโรจน์ บุญมณี. 2547. การพัฒนาไอศกรีมดัดแปลงไขมันต่ำ.
ทุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

อุราภรณ์ เรืองวัชรินทร์ และสมนึก ทองละเอียด. 2548. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภท
อาหารและเครื่องดื่ม.กรณีสึกษากล้วยเล็บมือนางอบแห้ง ทุนจากคณะอนุกรรมการ
มาตรฐานและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ในคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่ง
ผลิตภัณฑ์แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร.

อุราภรณ์ เรืองวัชรินทร์. 2549. โครงการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหารและ
เครื่องดื่ม OPC 2547 กรณีสึกษาผลิตภัณฑ์ทุเรียนทอดกรอบ ทุนจากคณะอนุกรรมการ
มาตรฐานและพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ในคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่ง
ผลิตภัณฑ์แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร.

ชื่อ นางสาวชลิดา เลื่อมใสสุข (Miss Chalida Lueamsaisuk)

ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย

หน่วยงานและที่อยู่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 0-7735-5466-7 ต่อ 384, 081-5367946 E-mail :chalidada@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

วท.บ. วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

วท.ม. เทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ผลงานวิจัย

ชลิดา เลื่อมใสสุข. 2547. การพัฒนากระบวนการผลิตกาแฟพร้อมดื่มบรรจุด้วยพลาสติก.

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

แหล่งทุน : บริษัทเขาช่องอุตสาหกรรม จำกัด

ชลิดา เลื่อมใสสุข และอัญชลี ศรีไสย. 2544. การพัฒนาการผลิตน้ำผักผลไม้โดยวิธีการ

อบแห้งแบบฟนัฟอย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อ นางสาวสุพรรณิการ์ ศรีบัวทอง (Miss Supannikar Sribuathong)

ตำแหน่งปัจจุบัน

พนักงานมหาวิทยาลัย

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 0-7735-5466-7 ต่อ 384 , 08-6633-1406 E-mail :supannikar@sru.ac.th

ประวัติการศึกษา

วทบ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) เกียรตินิยมอันดับสอง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วทม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลงานวิจัย

1. ปี พ.ศ. 2549 เป็นผู้ร่วมวิจัยในหัวข้อวิจัย ยุทธศาสตร์ส่งเสริมอุตสาหกรรมอาหารจากทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในโครงการวิจัยเรื่อง “ฐานเศรษฐกิจและทุนทางวัฒนธรรมของจังหวัดสุราษฎร์ธานี”

2. ปี พ.ศ. 2549 เป็นผู้ร่วมวิจัยในโครงการพัฒนาขนมจิ้งจายา โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ

3. ปี พ.ศ. 2547-2548 เป็นผู้ร่วมวิจัยการศึกษาในโครงการการศึกษาความอยู่รอดของแบคทีเรียกรดแล็กติกที่คัดแยกจากขนมจีนแป้งหมักต่อสภาวะความเครียดจำลองของระบบทางเดินอาหารมนุษย์ โดยได้รับทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2547 สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ (สวพ)

4. ปี 2546-2547 เป็นผู้ร่วมวิจัยโครงการขนมจีนอบแห้ง ภายใต้ชุดโครงการ การศึกษาชนิดและการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ที่มีบทบาทในการผลิตขนมจีนแป้งหมัก โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ