



คลินิก
เทคโนโลยี

รายงานฉบับสมบูรณ์

กิจกรรมส่งเสริมการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต
และเศรษฐกิจชุมชน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

แพลตฟอร์ม BCE

โครงการพัฒนากระบวนการผลิตสาขาชุมชนไทยยั่งยืนสู่ธุรกิจเพื่อสังคม (ปีที่ 1)

หัวหน้าโครงการ ดร.ศรินันท์ ละศรีจันทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

เสนอต่อ

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมรายละเอียดและผลการดำเนินงานภายใต้ “โครงการพัฒนากระบวนการผลิตสาโทชุมชนไทยย้อมหม่าสู่ธุรกิจเพื่อสังคม (ปีที่ 1)” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ภายใต้แพลตฟอร์มเพิ่มศักยภาพธุรกิจชุมชน (BCE) โดยความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทยย้อมหม่า ตำบลไฮหย่อง อำเภอฟังโคน จังหวัดสกลนคร

เจตนารมณ์และเป้าหมายสำคัญสูงสุดของโครงการนี้ คือการนำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสมัยใหม่ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับภูมิปัญญาดั้งเดิมของบรรพบุรุษชาวไทยย้อมให้ก้าวสู่ระดับพาณิชย์ที่ได้มาตรฐานสากล ควบคู่ไปกับการธำรงรักษาคุณค่า อัตลักษณ์ และรสชาติดั้งเดิมของชาติพันธุ์ไว้อย่างสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยตระหนักดีว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นจะคงอยู่ได้อย่างยั่งยืนจำเป็นต้องได้รับการพิสูจน์และอธิบายได้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการถ่ายทอดหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ชาวบ้านในชุมชนนั้น ไม่เพียงแต่ช่วยแก้ไขปัญหาคุณภาพสินค้าที่ไม่สม่ำเสมอได้อย่างตรงจุดเท่านั้น หากยังเป็นการปลูกฝังทักษะกระบวนการคิด การสังเกต และการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองในการควบคุมคุณภาพและรับมือกับความเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในระยะยาว

ยิ่งไปกว่านั้น แรงบันดาลใจอันทรงคุณค่าที่ขับเคลื่อนการทำงานของคณะผู้วิจัยและทีมงานในพื้นที่ คือความมุ่งมั่นที่จะสร้างงาน สร้างอาชีพ และก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจขึ้นภายในมาตุภูมิ เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในชุมชนที่เคยต้องพลัดพรากจากครอบครัว ละทิ้งถิ่นฐานบ้านเกิดเพื่อเดินทางไปขายแรงงานในเมืองใหญ่ ได้มีโอกาสหวนคืนสู่ภูมิลำเนา สามารถประกอบสัมมาชีพพร้อมกับครอบครัวอย่างมั่นคง และฟื้นคืนความอบอุ่นให้แก่สถาบันครอบครัวและชุมชนชนบทอย่างแท้จริง

คณะผู้ดำเนินโครงการขอขอบพระคุณ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ได้เล็งเห็นความสำคัญและสนับสนุนทุนวิจัย ขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร สำหรับการสนับสนุนบุคลากรและเครื่องมือวิจัย ตลอดจนขอขอบคุณประธาน สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทยย้อมหม่า และชาวบ้านทุกท่านที่ได้ร่วมแรงร่วมใจ เปิดรับความรู้ และแลกเปลี่ยนภูมิปัญญาอย่างจริงจัง คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ การต่อยอดเชิงพาณิชย์ และเป็นต้นแบบในการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศต่อไป

ดร.ศิรินันท์ ละศรีจันทร์

หัวหน้าโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการพัฒนากระบวนการผลิตสาโทชุมชนไทยย้อยอู่หม่นสู่ธุรกิจเพื่อสังคม เป็นโครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อเนื่องระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2569 – 2571) ภายใต้แพลตฟอร์ม BCE ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 สนับสนุนโดยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทยย้อยอู่หม่น อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาจุดวิกฤติด้านกระบวนการผลิตสาโทดั้งเดิมที่มีคุณภาพและรสชาติไม่สม่ำเสมอ ขาดเสถียรภาพในการผลิตนอกฤดูกาล (ฤดูร้อนและฤดูฝน) และยกระดับมาตรฐานสู่เชิงพาณิชย์ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ตลอดจนสร้างรายได้และเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนฐานราก

กระบวนการดำเนินงานและผลผลิตสำคัญในปีที่ 1 (Output)

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมหลัก 4 กิจกรรม และบรรลุตัวชี้วัดตามเป้าหมายครบถ้วน ได้แก่:

1. การสำรวจและศึกษาจุดวิกฤติ (Critical Control Points): สำรวจวัตถุดิบข้าวเหนียวในพื้นที่ พบว่าชุมชนมีข้าวสารเหนียวสำรองเฉลี่ย 1,800 – 1,900 กก./ปี เพียงพอต่อการผลิตเชิงพาณิชย์ พร้อมทั้งระบุปัจจัยเสี่ยงด้านการปนเปื้อนจากน้ำบาดาล ปัญหาการเพาะเลี้ยงลูกแบคทีเรียในกระดังแบบเปิดที่เสี่ยงต่อราดำ และสภาวะความเครียดของเชื้อจุลินทรีย์ในอุณหภูมิที่สูงเกิน 30°C ในฤดูร้อนและฤดูฝน ซึ่งก่อให้เกิดกลิ่นฉุนและรสเปรี้ยวจัด

2. การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีกระบวนการผลิต:

พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตลูกแบคทีเรียแบบลดการสัมผัส ด้วยการใช้ตู้อบปรับปรุงเพื่อตัดวงจรการปนเปื้อน ทำให้ได้ลูกแบคทีเรียขาวนวล มีเส้นใยสม่ำเสมอ ปราศจากสปอร์ดำ

พัฒนา ถังหมักต้นแบบชนิดหล่อเย็น ทำงานร่วมกับชุดทำความเย็นระบบไกลคอล ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิการหมักได้อย่างแม่นยำตั้งแต่ -3°C จนถึงอุณหภูมิห้อง

พัฒนา กระบวนการหมักระยะที่ 1 แบบ Solid State โดยควบคุมความหนาของชั้นข้าว ช่วยเพิ่มออกซิเจนลดระยะเวลาการเกิดน้ำจั้นจากเดิม 7 วัน เหลือเพียง 3 วัน (อัตราผลผลิต 1 ลิตร ต่อน้ำหนักข้าว 1 กก.) ประหยัดวัตถุดิบและลดกลิ่นอับหมักได้อย่างมีนัยสำคัญ

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและควบคุมคุณภาพ: พัฒนาสูตรสาโทจากข้าวเหนียวพื้นเมือง (ข้าวเหนียวแดง ข้าวเหนียวก้าน้อย ข้าวหอมมะลิ และ กข6) คัดเลือกได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 สูตร ที่มีรสชาติกลมกล่อม หอมละมุน หวานนำ และเปรี้ยวปลายลิ้น มีเสถียรภาพทางกายภาพและเคมี (pH, Brix, %ABV) สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้นานไม่น้อยกว่า 30 วัน

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วม: จัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี 3 หลักสูตร มีสมาชิกร่วมกิจกรรม 21 คน จากทั้งหมด 32 คน (คิดเป็นร้อยละ 65.6 ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายร้อยละ 50) โดยผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจต่อภาพรวมโครงการสูงถึงร้อยละ 95.24 ภายใต้งบประมาณดำเนินงาน 215,500 บาท อย่างคุ้มค่า

ผลลัพธ์และผลกระทบ (Outcome & Impact)

มิติทางเศรษฐกิจ: การนำเทคโนโลยีควบคุมอุณหภูมิมาใช้ทำให้ชุมชนสามารถผลิตสาโทคุณภาพสูงได้ตลอดทั้ง 12 เดือน (จากเดิมผลิตได้เพียง 5 เดือนในฤดูหนาว) ส่งผลให้มีศักยภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1,792 ลิตร/ปี หรือประมาณ 5,972 ขวด สร้างศักยภาพรายได้ปีถึง 358,363 บาท/ปี ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมถึงร้อยละ 895 (8.95 เท่า) มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) คาดหวังที่ 1.66

มิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม: เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการผลิตแยกครัวเรือนมาสู่ “กิจกรรมลงแขกหมักสาโท” ร่วมกันเพื่อเตรียมน้ำต้นส่งเข้าถังหมักกลาง สร้างความสามัคคีและโมเดลธุรกิจเพื่อสังคมในชุมชน ด้านสิ่งแวดล้อม กระบวนการหมักที่มีประสิทธิภาพทำให้กากข้าวหมักมีสภาพไม่เป็นกรด สามารถนำไปใช้เป็นอาหารปลาและเลี้ยงหนอนแมลงโปรตีน (BSF) ได้ทั้งหมด จึงลดของเสียสู่ชุมชนเป็นศูนย์ (Zero Waste)

ทิศทางการดำเนินงานในระยะถัดไป (ปีที่ 2 - 3):

ในปีที่ 2 โครงการจะมุ่งเน้นการปรับปรุงอาคารสถานที่แปรรูปให้เป็นไปตามสุขลักษณะ การยื่นขอรับรองมาตรฐาน มผช. ให้กับผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งออกแบบบรรจุภัณฑ์ ขนส่ง และพัฒนาโมเดลธุรกิจเพื่อสังคม (Social Enterprise Model) ตลอดจนการทดสอบตลาดจริงในปีที่ 3 เพื่อขับเคลื่อนสุราแช่พื้นเมืองไทยให้成为ผลิตภัณฑ์อัตลักษณ์ที่สร้างความมั่งคั่งอย่างยั่งยืนแก่ชุมชนต่อไป

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทสรุปผู้บริหาร

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1

บทที่ 2 ผลการดำเนินงาน

6

บทที่ 3 สรุปผลการดำเนินงาน

20

บทที่ 4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

25

ภาคผนวก

บทที่ 1

บทนำ

วิสาหกิจชุมชนไทโย้ยอ้อมเหมา มีสมาชิกทั้งหมด 32 คน แบ่งเป็นกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นจำนวน 10 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีผู้ดูแลหลัก 3-4 คน สมาชิกจะหมุนเวียนไปทำงานร่วมกันที่กลุ่มต่างๆ ตามกำหนดการผลิต ประจำฤดูกาลและตามสั่งซื้อ วิสาหกิจชุมชนไทโย้ยอ้อมเหมาเป็นกลุ่มที่เข้าขอคำปรึกษาและได้รับการดูแลจากคลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาเขตสกลนคร อยู่เสมอ ทำให้กลุ่มมีมุมมองต่อการพัฒนาที่เข้มแข็ง มองเห็นโอกาส และแสวงหาแนวทางเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างไม่ย่อท้อ ปัจจุบันกลุ่มกำลังดำเนินการก่อสร้างอาคารแปรรูปสาโทชุมชนที่ได้มาตรฐาน มผช. เพื่อรองรับการผลิตสาโทเชิงพาณิชย์

จากการวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ภาพรวมพบว่า การผลิตผลิตภัณฑ์สาโทของกลุ่มยังมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ 1) เทคโนโลยีควบคุมกระบวนการผลิตให้สินค้ามีคุณภาพสม่ำเสมอ 2) การออกแบบบรรจุภัณฑ์และขอรับรองมาตรฐาน มผช. และ 3) องค์ความรู้การออกแบบโมเดลธุรกิจ การทดสอบตลาด โครงการนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาชุมชนบ้านอ้อมเหมา ตำบลไฮหย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ให้มีความเข้มแข็งและยั่งยืน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดการสืบสานวัฒนธรรมเครื่องดื่มสาโทของชาวอีสาน โดยการบูรณาการความรู้ความสามารถและทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน ร่วมกับองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหน่วยงานสนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อเพิ่มคุณภาพของเครื่องดื่มสาโทชุมชนให้มีศักยภาพการแข่งขันในตลาด

1.1 วัตถุประสงค์โครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาถังหมักสาโทต้นแบบแบบลดอุณหภูมิที่เหมาะสมกับชุมชน
- 2) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวท้องถิ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มผช.
- 3) เพื่อสร้างแบรนด์เครื่องดื่มสาโท และเพิ่มรายได้ให้สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทโย้ยอ้อมเหมา

1.2 กลุ่มเป้าหมาย

ชื่อกลุ่มเป้าหมาย: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทโย้ยอ้อมเหมา 186/4 หมู่ที่ 15 ต.ไฮหย่อง อ.พังโคน จ.สกลนคร

ชื่อผู้ประสานงาน: นายพรชัย ศรีสร้อย เบอร์โทร 0610427184

พิกัดของกลุ่มเป้าหมาย: ละติจูด 17.404990435767335 ลองจิจูด 103.76390189065566

1.3 ระยะเวลาดำเนินการ

ปีที่ 1 พ.ศ. 2569 – ปีที่ 3 พ.ศ. 2571

1.4 ห่วงโซ่คุณค่า(Value Chain)

วิสาหกิจชุมชนไทยอ้อยอุ่มหม้า มองเห็นศักยภาพของตัวอย่างเครื่องตี๋มสาโทที่ได้จากการถอดภูมิปัญญาจากรุ่นสู่รุ่นว่ามีรสชาติดี หอมละมุน เป็นที่ยอมรับของผู้ที่ได้ลิ้มลอง จึงต้องการต่อยอดสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ แต่พบว่าการผลิตเครื่องตี๋มสาโทยังมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ กลิ่นหมักแรง รสชาติเปรี้ยวจัด และมีกลิ่นรสไม่สม่ำเสมอเมื่อทำการผลิตนอกฤดูกาล ทำให้เสียโอกาสทางธุรกิจไปจำนวน 7 เดือน นอกจากนี้ยังต้องดำเนินการขอตรวจประเมินรับรองสถานที่ผลิตสุราและการขอรับรองการผลิตภัณฑ์ภัณฑ์ชุมชน รวมทั้งขึ้นทะเบียนสุราแช่ชุมชน ซึ่งกลุ่มขาดความพร้อมทั้งทางด้านองค์ความรู้ เทคโนโลยี และงบประมาณ โครงการนี้จึงได้วางแผนกระบวนการดำเนินงานในการพัฒนากระบวนการผลิตสาโทชุมชนไทยอ้อยอุ่มหม้าสู่ธุรกิจเพื่อสังคมตลอดห่วงโซ่คุณค่า มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) กิจกรรมระยะต้นน้ำ

เป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่เป็นรวมกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องตี๋มสาโทและกระบวนการผลิตนอกฤดูกาล ซึ่งรวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การเตรียมความพร้อม และการสร้างรากฐานที่มั่นคงให้กับโครงการ ประกอบไปด้วย

1. สัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลปัจจัยการผลิตในชุมชนอ้อยอุ่มหม้าและชุมชนข้างเคียง การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของข้าวเหนียวในท้องถิ่น เพื่อใช้วางแผนการผลิตนอกฤดู
2. กิจกรรมสำรวจปัจจัยพื้นฐานในการขายสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์และออฟไลน์และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
3. ศึกษากระบวนการผลิตสาโทของกลุ่ม และร่วมกันวิเคราะห์จุดวิกฤติ
4. ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านจุลินทรีย์และการควบคุมคุณภาพลูกแป้ง
5. กิจกรรม workshop การทำลูกแป้ง
6. พัฒนาถังหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ
7. กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีความคุมกระบวนการผลิต
8. กิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้และออกแบบขั้นตอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จนถึงมือผู้บริโภค
9. พัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 รายการ
10. ถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์สาโทอย่างน้อย 3 รายการ
11. กิจกรรมถอดบทเรียน ประเมินผลการดำเนินงานในปีที่ 1

2) กิจกรรมระยะกลางน้ำ

เป็นกิจกรรมการเตรียมความพร้อมสถานที่และผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว เพื่อเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐาน มผช. ถ่ายทอดองค์ความรู้การออกแบบโมเดลธุรกิจ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จนถึงมือผู้บริโภค

1. กิจกรรมวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค
2. ถ่ายทอดองค์ความรู้การออกแบบโมเดลธุรกิจ
3. ออกแบบบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง

4. ตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ ของผลิตภัณฑ์สาโท
5. เตรียมความพร้อมสถานที่และกระบวนการในการเพื่อขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มผช.
6. ยื่นขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มผช. และรับการตรวจประเมิน
7. ทดสอบกำลังการผลิตเชิงพาณิชย์
8. กิจกรรมถอดบทเรียน ประเมินผลการดำเนินงานในปีที่ 2

3) กิจกรรมระยะปลายน้ำ

การผลิตเชิงพาณิชย์ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ไปจำหน่ายออกสู่เชิงพาณิชย์ การติดตาม ผลการทดสอบตลาด แนวทางการปรับปรุงโมเดลธุรกิจ

1. กิจกรรมทบทวนและวางแผนการดำเนินงานโครงการปีที่ 3
2. ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่าย
3. กิจกรรม ออกบูท ทดสอบตลาด และติดตามผล
4. กิจกรรมวิเคราะห์และปรับปรุงโมเดลธุรกิจ
5. กิจกรรมถอดบทเรียน ประเมินผลการดำเนินงานในปีที่ 2

4) ผลผลิต(Output) จากการทำโครงการในแต่ละปี

ปีที่ 1

1. เกิดกระบวนการจัดการวัตถุดิบภายในกลุ่มวิสาหกิจและชุมชนใกล้เคียง
2. เกิดกระบวนการผลิตสาโทนอกฤดูกาลที่เหมาะสมกับชุมชน
3. มีจำนวนผลิตภัณฑ์ได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้น

ตัวชี้วัดผลผลิต

1. จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนสมาชิกในกลุ่ม
2. จำนวนกระบวนการผลิตสาโทนอกฤดูกาลที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างน้อย 1 กระบวนการ
3. จำนวนถังหมักลดอุณหภูมิ อย่างน้อย 2 หน่วย
4. จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่น้อย 3 ผลิตภัณฑ์

ปีที่ 2

1. ผลิตภัณฑ์ได้รับการพัฒนาผ่านการรับรองมาตรฐาน มผช.
2. โมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคมได้รับการพัฒนา

ตัวชี้วัดผลผลิต

1. จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มผช.เมื่อจบโครงการ 1 รายการ
2. โมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคมได้รับการพัฒนา 1 โมเดล

ปีที่ 3

1. ผลิตเครื่องดื่มสาโทเพื่อจำหน่าย

2. เกิดการทดสอบตลาด
3. ปรับปรุงโมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคม

ตัวชี้วัดผลผลิต

1. เครื่องดื่มสาโทขนาดไม่น้อยกว่าขวดละ 300 มิลลิลิตร ได้รับการผลิตอย่างน้อย 200 ขวด
2. เกิดการทดสอบตลาด ก่อนและหลังปรับปรุงโมเดลธุรกิจฯ อย่างละ 1 ครั้ง รวมเป็น 2 ครั้ง
3. โมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคมฉบับปรับปรุง 1 โมเดล

5) ผลลัพธ์(Outcome) จากผลของการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายนำความรู้ไปใช้ผลิตสาโทนอกฤดูกาลและวางแผนจำหน่ายเชิงพาณิชย์ได้
2. สินค้าตอบโจทย์ความต้องการของตลาด
3. มูลค่าทางเศรษฐกิจจากการดำเนินโครงการในแต่ละปีเพิ่มขึ้น

ตัวชี้วัดผลลัพธ์

1. จำนวนองค์ความรู้/ทักษะที่ให้กับกลุ่มเป้าหมายอย่างน้อย 5 เรื่อง
2. ร้อยละความพึงพอใจของผู้บริโภคไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. จำนวนรายได้ที่เพิ่มขึ้นหรือรายจ่ายที่ลดลงรวมกันในแต่ละปี ไม่น้อยกว่า 250,000 บาท
(B/C>1)

6) ผลกระทบ(Impact)

มิติด้านเศรษฐกิจ จำนวนรายได้ที่เพิ่มขึ้นหรือรายจ่ายที่ลดลงรวมกันในแต่ละปี ไม่น้อยกว่า 250,000 บาท (B/C>1)

มิติด้านสังคม เกิดความร่วมมือระหว่างกลุ่มเป้าหมายกับสมาชิกในชุมชน ร้านค้า และหน่วยงานในพื้นที่ข้างเคียง

มิติด้านทักษะ องค์ความรู้ คุณภาพชีวิต กลุ่มเป้าหมายและสมาชิกในชุมชนร่วมกันวิเคราะห์ศักยภาพและผลกระทบจากการผลิตสาโทและกำหนดแผนพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

1.5 แผนธุรกิจชุมชนหรือโมเดลธุรกิจ

Key Partners	Key Activities	Value Proposition	Customer relationship	Customer Segments
-เกษตรกร -นักวิชาการ -หน่วยงานภาครัฐ -ร้านค้า -ร้านอาหาร	-การจัดการวัตถุดิบ -การผลิตสาโท -การทดสอบโมเดลธุรกิจ	-ส่งต่อคุณค่าทางภูมิปัญญาอีสาน -คุณภาพของรสชาติและภาพลักษณ์ที่ควรค่าต่อการเป็นของฝาก -เปิดประสบการณ์จับคู่ดื่มกับอาหารที่ส่งเสริมกัน	-การให้คำปรึกษาผลิตภัณฑ์ -การจัดกิจกรรม -การจัดท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม	-นักท่องเที่ยว -วัยทำงาน -นักดื่ม
	Key Resources -ข้าว -เครื่องมือ -บุคลากร -แบรนด์ -ตลาด		Channels -ร้านอาหารอีสาน -ร้านเครื่องดื่ม -งานแสดงสินค้า -เพจ,ร้านค้าออนไลน์ -กลุ่มวิสาหกิจชุมชน	
Cost -ต้นทุนการผลิต -ต้นทุนการตลาด -ต้นทุนการประชาสัมพันธ์และดูแลลูกค้า			Incomes -ขายตรงให้ลูกค้าประจำ -วางขายที่ร้าน Partners -บริหารจัดการเช่าของวิสาหกิจชุมชน	

บทที่ 2

ผลการดำเนินงาน

2.1 แผนการดำเนินงานของโครงการ

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานโครงการปีที่ 1

กิจกรรมปีที่ 1	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ค่าใช้จ่าย (บาท)	สถานะ	
														แล้วเสร็จ	ขยายเวลา
1. เก็บข้อมูล													10,400	✓	
2. พัฒนาระบบการผลิต													121,000	✓	
3. พัฒนาผลิตภัณฑ์													17,880	✓	
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยี													66,220	✓	
แผนเงิน: ตามไตรมาส	2,080			49,751.43			62,877.14			100,791.43			215,500		

2.2 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานตามแผนของแต่ละกิจกรรมที่กำหนด

2.2.1 กิจกรรมที่ 1 เก็บข้อมูล

1) วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1.1 ดำเนินการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลชุมชนและปัจจัยการผลิตด้วยวิธีสัมภาษณ์กลุ่มสมาชิกผู้ผลิต
สาโท

กิจกรรมที่ 1.2 ดำเนินการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลการผลิตด้วยวิธีสัมภาษณ์ ชมการสาธิตการหมักสาโทของ
ตัวแทนกลุ่ม และผู้เชี่ยวชาญดำเนินการหมักสาโทตามภูมิปัญญาไทยเพื่อศึกษาจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม

2) ระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1.1 วันที่ 20-27 กุมภาพันธ์ 2569

กิจกรรมที่ 1.2 วันที่ 1 ธันวาคม 2568 ถึง 30 เมษายน 2569

3) ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 1.1 สำรวจข้อมูลชุมชนและปัจจัยการผลิต แบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

-ข้าว กลุ่มผู้ผลิตสาโทหมักเหมาสามารถผลิตสาโทได้ตลอดทั้งปี โดยจะทำการสำรองข้าวจากครัวเรือน
สมาชิกปีละ 2 ครั้ง ตามรอบการเพาะปลูกข้าวนาปีและนาปรัง โดยมักจะใช้ข้าวจากฤดูกาลที่แล้วเพื่อผลิตสาโท
เพราะมีโอกาสได้แหล่งรสชาติดีกว่าการใช้ข้าวใหม่ซึ่งมักจะให้รสเปรี้ยวเนื่องจากข้าวใหม่นั้นมียางข้าวมาก
ปริมาณข้าวเปลือกที่สำรองได้โดยประมาณ 2,500-2,600 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นข้าวสารเหนียว 1,800 – 1,900
กิโลกรัมต่อปี



รูปที่ 1 ลักษณะการเก็บสำรองข้าวเปลือกและโรงสีชุมชน

-ลูกแป้ง กลุ่มทำการผลิตลูกแป้งเอง โดยภูมิปัญญาดั้งเดิมคือเลี้ยงลูกแป้งในกระดังไม้ไผ่ แล้วปกคลุมด้วยผ้าขนหนูเพื่อป้องกันแสงและรักษาความชื้น ลักษณะการเจริญของเชื้อราที่ไม่เหมาะสมในลูกแป้งแสดงดังรูปที่ 2(A) พบราสร้างสปอร์สีดำจำนวนมาก เมื่อตากแดดจนแห้งแล้วผิวลูกแป้งมีลักษณะดำเขรอะ รูปที่ 2(B) ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และยังหมักได้รสเปรี้ยวอีกด้วย ในขณะที่ลูกแป้งที่จำหน่ายเชิงการค้ามีลักษณะขาวนวล เบาโปร่ง ไม่พบการสร้างสปอร์สีอื่นปะปน



รูปที่ 2 การบ่มลูกแป้งในกระดัง(A) ลูกแป้งของกลุ่ม(B) เปรียบเทียบกับลูกแป้งทางการค้า(C)

ผู้สำรวจสังเกตว่าการควบคุมคุณภาพลูกแป้งนั้นยังไม่ดีนัก เช่น การควบคุมความสะอาด มีการสัมผัสเคลื่อนย้ายอยู่บ่อยครั้ง ความเข้าใจแหล่งที่มาของการปนเปื้อนเชื้อที่ไม่พึงประสงค์ น้ำหนักและขนาดลูกแป้ง สัดส่วนลูกแป้งและข้าวเหนียวหนึ่งที่เหมาะสม จึงได้บันทึกไว้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีลูกแป้งในในกิจกรรมถัดไป

-เครื่องเทศ ได้แก่ ขิง ข่า ตะไคร้ พริกไทย หอมแดง ชะเอม และรากไม้ท้องถิ่น เป็นวัตถุดิบที่หาได้ในชุมชน และยังปลูกได้ในแปลงเกษตรอินทรีย์ โดยผู้สำรวจได้ให้ความสนใจรากไม้ท้องถิ่นเป็นพิเศษ ได้แก่ รากเครือประสงค์ และรากคอนควาย ผู้สำรวจจึงขอให้ทางกลุ่มค้นหาและรวบรวมเพิ่มเติมเพื่อสร้างอัตลักษณ์ให้ผลิตภัณฑ์ลูกแป้งต่อไป

-แหล่งน้ำ กลุ่มมีน้ำประปาหมู่บ้านเข้าถึงแต่แรงดันน้ำค่อนข้างอ่อน หลายหลังคาเรือนใช้น้ำบาดาลในการล้างข้าวและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้หมักสาโท น้ำบาดาลนี้อาจมีผลกระทบไม่มากนักในช่วงฤดูหนาวเนื่องจากตะกอนน้ำนิ่งดีแล้ว แต่เพื่อทำการผลิตนอกฤดูในฤดูร้อนและฤดูฝนอาจเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อไม่พึงประสงค์ได้ น้ำกระด้างมีทำให้ค่า pH ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อระหว่างการหมักโดยตรง นอกจากนี้การใช้น้ำบาดาลในกระบวนการผลิตยังไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอีกด้วย ในโครงการปีที่ 1 นี้จึงมีความจำเป็นต้องใช้น้ำถึงที่ผ่านมาตรฐานการผลิตน้ำดื่ม ถึงขนาด 20 ลิตร ถึงละ 20 บาท ไปก่อน และได้ให้ข้อเสนอแนะเรื่องการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเพื่อใช้ในโรงผลิตสาโทต่อไป



รูปที่ 3 บรรยากาศการสัมภาษณ์กลุ่ม

กิจกรรมย่อย 1.2 เก็บข้อมูลการผลิตในและนอกฤดู

ผู้เชี่ยวชาญนำทีมศึกษาลงพื้นที่ในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2569 เพื่อศึกษาและชมสาธิตการหมักสาโทจากนางเครือวัลย์ ศรีสร้อย และคณะ โดยมีขั้นตอนการผลิตดังต่อไปนี้

วัตถุดิบ

1. ข้าวสารเหนียว 4 กิโลกรัม
2. ลูกแป้งสาโทของกลุ่ม 40-50 ก้อน

3. แกลบประมาณ 2 ถ้วย หรือไม่ใส่ก็ได้
4. ถังพลาสติกขนาด 30 ลิตรพร้อมฝาปิดสนิท

วิธีทำ

1. แช่วาสารไว 1 คืน นำแกลบมาล้างน้ำให้สะอาด

2. สรงข้าวใส่หวดไม้ไผ่ โรยแกลบทับข้างบน นึ่งข้าวให้สุก



3. พูยข้าวให้หมดไอน้ำ ผึ่งให้เย็น



4. นำข้าวไปล้างให้หมดยาง ทิ้งให้สะเด็ดน้ำในถุงตาข่ายไนลอน ใส่กะละมังพักไว้



5. บดลูกแบ่งให้ละเอียด ใส่ถุงมือโรยแบ่งลงในข้าว คลุกผสมให้ทั่ว



6. ลำเลียงข้าวผสมผงลูกแบ่งลงในถังพลาสติกขนาด 30 ลิตร กดให้แน่น



7.ปิดฝาไว้ประมาณ 7-10 วัน สังเกตข้าวจะหดตัวแยก
ออกจากถังหมัก



8.วางใบตองลงบนผิวหน้าข้าว ค่อยๆเติมน้ำต้ม (ผ่านน้ำ)
ประมาณ 4-5 ลิตร

9.ข้าวจะลอยขึ้นมาเหนือน้ำ ปิดฝาหมักต่ออีก 7-10 วัน ก็
กินได้



10.ใช้สายยางกลักน้ำเอาแต่น้ำใส หรือตักข้าวที่อยู่
ด้านบนออก รอให้ตกตะกอนเอาแต่น้ำใส กรองด้วยผ้า
ขาวบาง



11.เชื่อมน้ำตาล ทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุตามใจชอบ



โดยปกติแล้วกลุ่มดำเนินการหมักสาโทอย่างคึกคักในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนตุลาคม-เดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากมี
โอกาสได้สาโทรสชาติดีสูง อย่างไรก็ตามยังพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ไม่พึงประสงค์ มีลักษณะโคลนสีเหลือง
(รูปที่ 4) ซึ่งคาดว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้สาโทมีรสชาติไม่สม่ำเสมอ แต่ละครัวเรือนได้รับเชื้อปนเปื้อนแตกต่างกัน
กันออกไป ทำให้รสชาติสาโทที่ออกจากกลุ่มยังไม่มีรสชาติมาตรฐาน



รูปที่ 4 ชมการสาธิตกระบวนการผลิตสาโท

3.2) ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการหมักสาโทตามภูมิปัญญาไทยเพื่อศึกษาอัตลักษณ์และจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม พบว่าภูมิอากาศในแต่ละฤดูกาลนั้นมีความทำลายแตกต่างกันไป

ฤดูหนาว: เชื้อเจริญช้า ทำให้ได้ผลผลิตช้า แต่มีรสชาติกลมกล่อม หอมเหล้า

ฤดูร้อน: อุณหภูมิร้อนจัดเกิน 30°C เชื้อโตเร็วและรุนแรง เชื้อเกิดสภาวะเครียดทำให้รสชาติที่สาโทมีกลิ่นฉุนแรง รสเปรี้ยวจัด

ฤดูฝน: อุณหภูมิร้อนอบอ้าว การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จะมีอัตราเร็วและหลากหลายชนิดขึ้น เชื้อเกิดสภาวะเครียดทำให้รสชาติที่สาโทมีกลิ่นฉุนแรง มีรสเปรี้ยว

4) ผลการดำเนินงาน

4.1) เข้าใจที่มาของปัจจัยการผลิต ปัจจัยเสี่ยงและจุดวิกฤติที่มีผลต่อคุณภาพสาโท ค้นพบปัญหาและข้อจำกัดเพิ่มเติม ข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์มากในการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาและพัฒนากระบวนการในกิจกรรมที่ 2 และ 3 ได้อย่างตรงประเด็น

4.2) สร้างสัมพันธ์ระหว่างผู้เชี่ยวชาญและชุมชนผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ เกิดความเชื่อมั่นและไว้วางใจซึ่งกันและกันซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำงานเป็นทีมในระหว่างดำเนินโครงการ

2.2.2 กิจกรรมที่ 2 พัฒนาระบวนการผลิต

1) วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 2.1 พัฒนาเทคโนโลยีลูกแป้ง

กิจกรรมย่อย 2.2 พัฒนาถังหมักต้นแบบ

2) ระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 2.1 พัฒนาเทคโนโลยีลูกแป้ง

กิจกรรมย่อย 2.2 พัฒนาถังหมักต้นแบบ

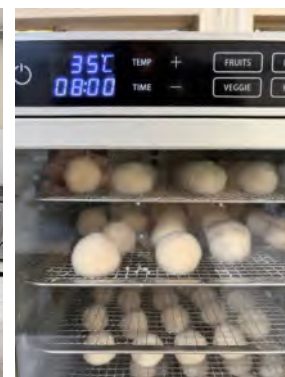
3) ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 2.1 พัฒนาเทคโนโลยีลูกแป้ง

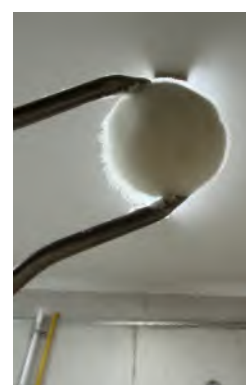
รศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม ดร.ศรินทร์ ละครจันทร์ และ ผศ.ดร.สันหวัจน์ ทองแดง ร่วมพัฒนาขั้นตอนการทำลูกแป้งแบบลดการสัมผัส ยกเลิกการใช้ผ้าขนหนูปกคลุมอันเป็นแหล่งสะสมเชื้อรา ผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจอย่างมาก ลูกแป้งมีลักษณะขาวนวล พบเส้นใยขึ้นปกคลุมสม่ำเสมอทั่วทั้งลูก



รูปที่ 5 ผศ.ดร.สันหวัจน์ ทองแดง ทำการปรับปรุงตูบ่มให้เหมาะสมกับกระบวนการที่พัฒนา



รูปที่ XX กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี



รูปที่ 6 แสดงผลการพัฒนาเทคโนโลยีลูกแป้ง

กิจกรรมย่อย 2.2 พัฒนากลึงหมักต้นแบบ

ผู้เชี่ยวชาญกำหนดลักษณะถึงหมักต้นแบบที่เหมาะสมกับปัญหาหลักของกลุ่ม ดำเนินการว่าจ้างผู้รับเหมาออกแบบพัฒนากลึงหมัก-บ่มสาโทแบบหล่อเย็น สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ภายในถังเดียว ทำให้ลดขั้นตอนการถ่ายโอนสาโทขณะหมัก ง่ายต่อการใช้งานและทำความสะอาด

คุณลักษณะถังหมักต้นแบบชนิดหล่อเย็น

1) ถังหมัก จำนวน 2 ถัง

-ถังหมัก 2 ชั้น(Double jacket) ทำด้วยวัสดุสแตนเลสเกรดอาหาร 304 ขนาดถังบรรจุไม่น้อยกว่า 60 ลิตร

-ถังหมักมีรูปทรงกรวย (Conical) ประกอบด้วย

-ช่องเก็บตัวอย่าง 1 ช่อง พร้อมก๊อกเก็บตัวอย่าง เปิด-ปิดช่องด้วยวาล์ว Tri-clamp

-ช่องเปลี่ยนถ่ายของเหลว 1 ช่อง เปิด-ปิดช่องด้วยวาล์ว Tri-clamp พร้อมคันโยกควบคุมการไหล

-ช่องระบายตะกอน 1 ช่อง เปิด-ปิดช่องด้วยวาล์ว butterfly

-ใช้สารหล่อเย็นชนิดไกลคอลผสมน้ำ สามารถควบคุมความเย็นภายในถังหมักได้ระหว่าง -3 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง

-มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิภายในถังหมักแบบดิจิทัล

-ฝาถังปิดสนิทแบบ Clamp 4 จุด เก็บแรงดันได้ไม่เกิน 15 psi พร้อมวาล์วปลดแรงดัน

-ชาถังทำด้วยเหล็กหนา ปรับระดับได้ มีจานรองแบบมีระบายอากาศ

2) ระบบทำความเย็น จำนวน 1 เครื่อง

-กำลังเครื่องทำความเย็น 520W(0.7HP)

-ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240V

-ใช้สารทำความเย็นชนิด R600a isobutane

-ถังบรรจุสารหล่อเย็นชนิดไกลคอลผสมน้ำปริมาตร ไม่น้อยกว่า 30 ลิตร

-ข้อต่อสารหล่อเย็นแบบ dry break

-รองรับการทำความเย็นพร้อมกันได้สูงสุด 4 ถัง แต่ละถังควบคุมการทำงานแยกอิสระ

-แสดงอุณหภูมิบนจอแสดงผลแบบดิจิทัล

-ขนาดเครื่องไม่เกิน กว้าง 415 มิลลิเมตร ยาว 415 มิลลิเมตร สูง 665 มิลลิเมตร

-ปั๊ม Head ไม่เกิน 5 เมตร

-อัตราการไหลไม่เกิน 600 ลิตร/ชั่วโมง



รูปที่ 7 แสดงการส่งมอบ ติดตั้ง ทดสอบจุดรั่วไหลและการทำงานของเครื่อง และอบรมการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพทั้งหมดด้วยการดำเนินการหมักจริง พบว่าเครื่องทำงานได้ตรงตามคุณลักษณะที่กำหนด



รูปที่ 8 การทดสอบประสิทธิภาพทั้งหมด

กิจกรรมย่อย 2.3 พัฒนาระบบการผลิตสาโทที่ควบคุมคุณภาพและคาดหวังกำลังการผลิตได้ตลอดปี

ขั้นตอนที่ 1. พัฒนาระบบการหมักระยะที่ 1 แบบ solid state จากเดิมที่หมักในถังขนาดใหญ่ ขึ้นข้าวหนาเกินไปทำให้ข้าวชั้นล่างไม่ได้รับออกซิเจนใช้เวลาหมักไม่น้อยกว่า 7 วัน เพื่อให้ได้น้ำจั้นในปริมาณ 1 ลิตร ผู้เชี่ยวชาญทำการปรับปรุงอุปกรณ์และจำกัดความหนาของชั้นข้าว ทำให้สามารถได้ผลผลิตน้ำจั้นปริมาณ 1 ลิตรต่อข้าว 1 กิโลกรัม สม่าเสมอและคาดหวังได้ ภายในระยะเวลา 3 วัน ประหยัดข้าว ประหยัดเวลา ลดกลิ่นอับข้าวหมักในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน



รูปที่ 9 กระบวนการหมักระยะที่ 1 แบบ solid state ที่พัฒนาให้เหมาะสมกับผู้รับเทคโนโลยี

ขั้นตอนที่ 2 เก็บเกี่ยวน้ำจั้นและปรับสภาพ น้ำจั้นจะถูกเก็บเกี่ยวและผ่าด้วยน้ำดื่มในอัตราข้าวสาร 1 กก ต่อน้ำ 1 ลิตร ทำการคั้นน้ำแยกกาก แล้วทำลายเชื้อยีสต์ธรรมชาติด้วยโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 100-120 ppm ทิ้งให้ตกตะกอนก่อนถ่ายตะกอนออก ปรับ Brix ตามต้องการ และความเป็นกรดต่างที่ pH 3.5

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการหมักระยะที่ 2 เติมน้ำเชื้อยีสต์เชิงพาณิชย์ แล้วเริ่มกระบวนการหมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ติดตามการหมักจนความถ่วงจำเพาะของของเหลวคงที่

ขั้นตอนที่ 4 หยุดการหมักด้วยเทคนิค Cold crashing ร่วมกับ โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 1-2 ppm ก่อนบรรจุ

4) ผลการดำเนินงาน

4.1) พัฒนาเทคโนโลยีการทำลูกแป้งแบบลดการสัมผัส 1 กระบวนการ

4.2) รับมอบถังหมักแบบหล่อเย็น จำนวน 2 หน่วย ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานได้ตามคุณลักษณะที่กำหนด

4.3) พัฒนากระบวนการผลิตสาโทสมัยใหม่ 1 กระบวนการ

2.2.3 กิจกรรมที่ 3 พัฒนาผลิตภัณฑ์

1) วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 3.1 พัฒนาเครื่องต้มสาโท ใช้ข้าวเหนียวพื้นเมืองมาเป็นองค์ประกอบ

กิจกรรมย่อย 3.2 ติดตามคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

2) ระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 3.1 พัฒนาเครื่องต้มสาโท

กิจกรรมย่อย 3.2 ติดตามคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

3) ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 3.1 พัฒนาเครื่องต้มสาโท

ผลิตภัณฑ์ใหม่ใช้ข้าวเหนียวพื้นเมือง ได้แก่ ข้าวเหนียวแดง ข้าวเหนียวดำก้านอนนา ข้าวเหนียวดำก้าน้อย และข้าวเหนียว กข6 เป็นส่วนประกอบ เมื่อผ่านกระบวนการผลิตที่พัฒนาแล้วผลิตภัณฑ์สาโทที่ได้มีอายุการเก็บรักษาที่

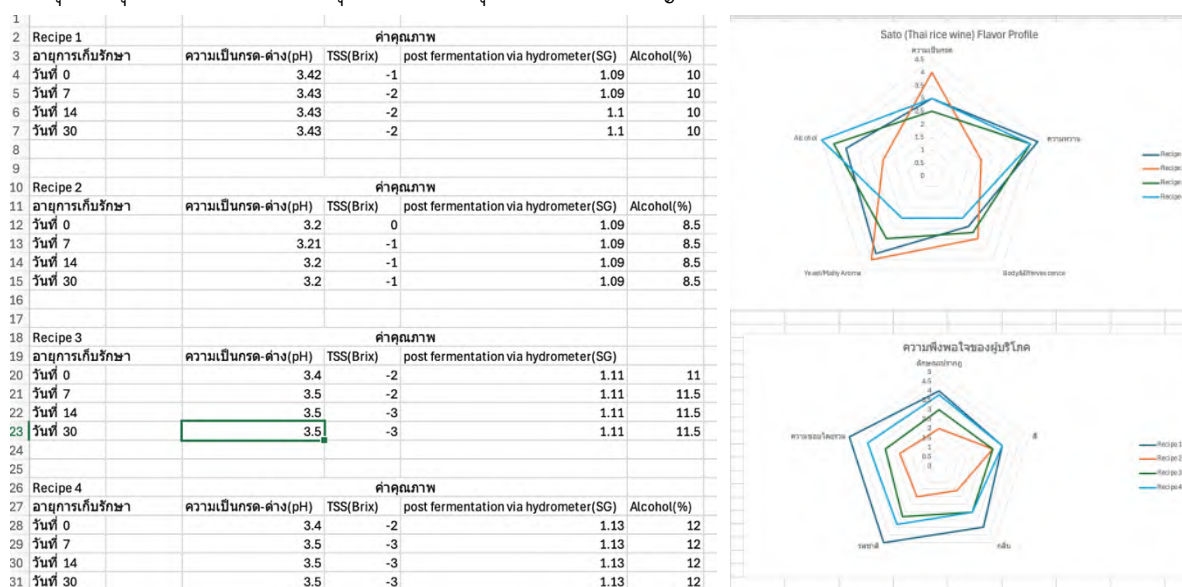
อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 1 เดือน เพียงพอต่อการขนส่งและวางจำหน่าย อย่างไรก็ตามพบว่าสูตรที่ 3 ใช้เวลาค่อนข้างนาน และให้น้ำจั้นน้อย จึงคัดเลือกมาเพียง 3 สูตร ได้แก่ สูตร1 สูตร2 และสูตร4 เพื่อเข้าสู่โครงการปีที่ 2 ต่อไป



รูปที่ 10 ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนา

กิจกรรมย่อย 3.2 ติดตามคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

ทำการติดตามคุณภาพพื้นฐานเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง(pH) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้(TSS:Brix) การหมักซ้ำด้วยวิธีวัดความถ่วงจำเพาะ(SG) ปริมาณแอลกอฮอล์(%ABV) พบว่ากระบวนการที่พัฒนาสามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ดีตลอด 30 วัน อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบค่าคุณภาพเมื่อบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อจำหน่ายอีกครั้ง เนื่องจากขวดที่ใช้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการเก็บตัวอย่าง ลดจำนวนซ้ำและต้นทุนวัสดุทดสอบเพื่อสนับสนุนการจัดหาอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า



รูปที่ 11 ติดตามคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา(A) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส(B)

นอกจากนี้ยังทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า สูตร 2 มีรสชาติเปรี้ยวจัดและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคน้อยที่สุดในขณะที่สูตร 1, 3, และ 4 ผู้บริโภคให้การยอมรับไปในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่ารสสัมผัสของสาโทที่คนยอมรับจะเน้นไปในทิศทางกลมกล่อม กลิ่นรสเหล่าน้ำ หวานตาม และเปรี้ยวปลายลิ้น

4) ผลการดำเนินงาน

- 4.1) ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนาน้อย 3 ผลิตภัณฑ์
- 4.2) ประมาณอายุการเก็บในบรรจุภัณฑ์เก็บตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 30 วัน

2.2.4 กิจกรรมที่ 4 ถ่ายทอดเทคโนโลยี

1) วิธีการดำเนินงาน วิทยาการลงพื้นอบรมถ่ายทอดความรู้ ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนไทยย้อมเหมา ตำบลไโฮหย่อง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

2) ระยะเวลาดำเนินงาน

- กิจกรรมย่อย 4.1 องค์ความรู้จุลินทรีย์และเทคโนโลยีลูกแป้ง วันที่ 18 สิงหาคม 2569
- กิจกรรมย่อย 4.2 เทคโนโลยีควบคุมการผลิต วันที่ 19-20 สิงหาคม 2569
- กิจกรรมย่อย 4.3 อบรมเชิงปฏิบัติการการออกแบบขั้นตอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างจำหน่าย วันที่ 21 สิงหาคม 2569

3) ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรมย่อย 4.1 องค์ความรู้จุลินทรีย์และเทคโนโลยีลูกแป้ง คณะผู้เชี่ยวชาญดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีลูกแป้งในวันที่ 18 สิงหาคม 2569 การอบรมเป็นไปได้อย่างเรียบร้อย ผู้เข้าร่วมเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างกระตือรือร้น



รูปที่ 12 บรรยากาศการอบรมเทคโนโลยีลูกแป้ง

กิจกรรมย่อย 4.2 เทคโนโลยีควบคุมการผลิต คณะผู้เชี่ยวชาญดำเนินการอบรม เทคโนโลยีควบคุมการผลิต เนื้อหาประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ การใส่หัวเชื้อ การเก็บเกี่ยวน้ำจั้น การปรับสภาพน้ำจั้น และเริ่มกระบวนการหมักแอลกอฮอล์



รูปที่ 13 บรรยากาศการอบรมวันที่ 19 สิงหาคม 2569 การเตรียมวัตถุดิบ การใส่หัวเชื้อ



รูปที่ 14 บรรยากาศการอบรมวันที่ 20 สิงหาคม 2569 การเก็บเกี่ยวและปรับสภาพน้ำจั้น และเริ่มกระบวนการหมักแอลกอฮอล์

กิจกรรมย่อย 4.3 อบรมเชิงปฏิบัติการการออกแบขั้นตอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างจำหน่าย



รูปที่ 15 บรรยากาศการอบรมการควบคุมคุณภาพสาโท

4) ผลการดำเนินงาน

ถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะให้กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 3 เรื่อง

2.3 การประเมินผลการดำเนินกิจกรรมของโครงการ

- 1) วิธีการดำเนินงาน ใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ผล และประเมินผลความพึงพอใจ
- 2) ระยะเวลาดำเนินงาน หลังสิ้นสุดโครงการ 1 ครั้ง
- 3) ขั้นตอนการดำเนินงาน แจกแบบสอบถาม ณ สถานที่อบรม
- 4) ผลการประเมินความพึงพอใจ

-สมาชิกกลุ่มผู้เข้าร่วมจำนวนทั้งสิ้น 21/32 คน คิดเป็น 66%

-ความพึงพอใจต่อโครงการภาพรวม 95.24%* ของจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งหมด

หมายเหตุ *ภาคผนวก

บทที่ 3

สรุปผลการดำเนินงาน

3.1 สรุปผลการดำเนินงานตามค่าเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของโครงการในภาพรวม

ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ค่าเป้าหมายในแต่ละปี (3 ปี) ของผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิต/ผลลัพธ์	หน่วย	ค่าเป้าหมายในแต่ละปี					
		ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
		แผน	ผล	แผน	ผล	แผน	ผล
ผลผลิตจากการดำเนินโครงการ							
1.จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม	>50%	✓					
2.จำนวนกระบวนการผลิตสาโทนอกฤดูกาลที่เหมาะสมกับชุมชน	1	✓					
3.จำนวนถังหมักลดอุณหภูมิ	2	✓					
4.จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่	3	✓					
5.จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มผช.เมื่อจบโครงการ	1			✓			
6. จำนวนโมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคมได้รับการพัฒนา	1			✓			
7. เครื่องดื่มสาโทขนาดไม่น้อยกว่าขวดละ 300 มิลลิลิตร ได้รับการผลิต	>200					✓	
8. เกิดการตลาดสด ก่อนและหลังปรับปรุงโมเดลธุรกิจฯ อย่างละ 1 ครั้ง	2					✓	
9.โมเดลธุรกิจและธุรกิจเพื่อสังคมฉบับปรับปรุง	1					✓	
ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการ							
1.จำนวนองค์ความรู้/ทักษะที่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย	>5	✓		✓		✓	
2.ร้อยละความพึงพอใจของผู้บริโภค	>80%					✓	
3. B/C	>1	✓		✓		✓	

หมายเหตุ : กรณีเป็นปีที่ 1 ระบุเฉพาะแผน / กรณีเป็นปีที่ 2 ระบุผลในปีที่ 1 / กรณีเป็นปีที่ 3 ระบุผลในปีที่ 1 และ 2

3.2 สรุปผลการดำเนินงานตามค่าเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของโครงการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 (ปีที่1)

ผลผลิต/ผลลัพธ์	หน่วย	ค่าเป้าหมาย	
		แผน	ผล
ผลผลิตจากการดำเนินโครงการ			
1.จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม 66%	>50%		✓

2.จำนวนกระบวนการผลิตสาโทนอกฤดูกาลที่เหมาะสมกับชุมชน 1)กระบวนการผลิตลูกแป้งแบบลดการสัมผัส 1 กระบวนการ 2)กระบวนการหมักสาโทสมัยใหม่ 1 กระบวนการ	2		✓
3.จำนวนถังหมักลดอุณหภูมิ	2		✓
4.จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่	3		✓
ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการ			
1. จำนวนองค์ความรู้/ทักษะที่ให้กับกลุ่มเป้าหมาย 1)องค์ความรู้จุลินทรีย์และเทคโนโลยีลูกแป้ง 1 เรื่อง 2)เทคโนโลยีควบคุมการผลิต 1 เรื่อง 3)การออกแบบขั้นตอนและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างจำหน่าย 1 เรื่อง	3		✓
3. B/C	>1		✓

3.3 การประเมินผลกระทบจากการดำเนินโครงการ

1) ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากโครงการปีที่ 1 ยังอยู่ในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ยังไม่มีการจำหน่าย จึงยังไม่มี การวัดค่ารายได้ที่เกิดขึ้นจริง และต้นทุนการผลิตยังไม่ได้ตัวเลขที่แน่นอน แต่ระหว่างดำเนินโครงการปีที่ 1 สามารถ เก็บข้อมูลบางรายการได้ดังตาราง พบว่าผลกระทบทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นได้มากถึง 8.95 เท่า

ข้อมูลเปรียบเทียบ	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
กำลังการผลิตและรายได้		
1.ระยะเวลาที่ผลิตได้สาโทรสชาดีดี	5 เดือน	12 เดือน
2.ปริมาตรสาโทที่ผลิตได้	180 ลิตร	1,792 ลิตร
3.รายได้อีกไม่หักค่าใช้จ่าย	36,000 บาท/ปี	358,363 บาท/ปี
ศักยภาพที่เป็นไปได้(Potential Impact)		
4.B/C	-	1.66
5.รายได้ที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น	-	895%

การคำนวณ

- ระยะเวลาที่ผลิตได้สาโทรสชาดีดี
 - ก่อนดำเนินการ
ฤดูกาลผลิตปกติ(ตค-กพ) 5 เดือน
 - หลังดำเนินการ
12 เดือน
- รายได้อีกไม่หักค่าใช้จ่ายโดยประมาณ
 - ก่อนดำเนินการ

รายการคำนวณ		คิดเป็น
สมาชิกที่หมักสาโทเป็นหลัก	4 ครั้วเรือน x 2 ถัง	8 ถัง
ในการผลิตต่อเดือนจะใช้ข้าวสารเหนียว กข 6	4 กก x 8 ถัง	32 กก/เดือน
ฤดูกาลผลิตปกติ(ตค-กพ) ใช้ข้าวสาร	5 เดือน x 32 กก	160 กก
ปริมาตรเหล้าที่ผลิตได้	1.25 ลิตร x 160 กก	200 ลิตร
สูญเสียระหว่างกระบวนการ 10% คงเหลือ		180 ลิตร
บรรจุขวดละ 300 ml		600 ขวด
รายได้ยังไม่หักค่าใช้จ่าย	600 ขวด x 60 บาท	36,000 บาท/ปี

- หลังดำเนินการ

รายการคำนวณ		คิดเป็น
หมัก 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 22 วัน	365 วัน/ 22 วัน	17 รอบ/ปี
ใช้ข้าวสาร	48 กก x 17 รอบ	796 กก
ปริมาตรเหล้าที่ผลิตได้	60 ลิตร x 2 ถัง x 17 รอบ	1,990 ลิตร
สูญเสียระหว่างกระบวนการ 10% คงเหลือ		1,792 ลิตร
บรรจุขวดละ 300 ml		5,972 ขวด
รายได้ยังไม่หักค่าใช้จ่าย	5,972 ขวด x 60 บาท	358,363 บาท/ปี

จากกิจกรรมที่ 1 ทำให้ทราบว่ากลุ่มสามารถส่งออกข้าวได้ 1,800-1900 กิโลกรัม/ปี ซึ่งยังคงมีวัตถุดิบเพียงพอ หากขยายกำลังการผลิตได้ตามที่คาดหวัง

3. B/C ที่คาดหวัง

- ก่อนดำเนินการ

-

- หลังดำเนินการ

$$B/C = 358,363 \text{ บาท} / 215,500 \text{ บาท}$$

$$= 1.66$$

4. รายได้ที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น

$$\text{รายได้ที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น(\%)} = \frac{(\text{รายได้หลังดำเนินโครงการ} - \text{รายได้ก่อนดำเนินโครงการ})}{\text{รายได้ก่อนดำเนินโครงการ}} \times 100$$

$$\text{รายได้ที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น(\%)} = \frac{(358,363 - 36,000)}{36,000} \times 100 = 895\%$$

2) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการลดของเสียจากกระบวนการผลิต เป็นต้น โดยแสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อน - หลังดำเนินโครงการ (ระบุที่มาของข้อมูล) พร้อมแสดงกระบวนการดำเนินให้ชัดเจน

- ก่อนดำเนินการ
ของเสียมีลักษณะเป็น กากเหล้า และข้าวหมักที่มีความเป็นกรดสูงในกรณีที่มีการหมักไม่สำเร็จ เป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยง ไม่สามารถนำไปเลี้ยงหนอนแมลงโปรตีน(BSF) หรือให้อาหารปลาได้ จึงนำไปทิ้งหรือฝังกลบ บ่อยครั้งส่งกลิ่นเหม็นทั่วบริเวณ
- หลังดำเนินการ

ของเสียมีปริมาณน้อยลงมาก เนื่องจากการหมักแบบ solid state เพิ่มผลได้มากขึ้น ของเสียมีลักษณะเป็นกากข้าวหมักปนน้ำตาล ไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยง สามารถนำไปเลี้ยงหนอนแมลงโปรตีน(BSF) และให้อาหารปลาได้ทั้งหมด ในขณะที่ตะกอนแบ่งที่เหลือจากการหมักอยู่ในขั้นตอนทดลองใช้จุลินทรีย์ EM ในการย่อยสลาย

3) ผลกระทบด้านสังคม เช่น สร้างความร่วมมือในชุมชน และยกระดับคุณภาพชีวิต เป็นต้น โดยแสดงกระบวนการดำเนินให้ชัดเจน

- ก่อนดำเนินการ
แต่ละครัวเรือนแยกกันหมักสาโทตามตำรับครอบครัวตนเอง
- หลังดำเนินการ
 - 1) ผู้เชี่ยวชาญขอให้แต่ละครัวเรือนที่ประสงค์จะรวมกลุ่มหมักสาโท จัดซื้อจัดหาภาชนะเพื่อใช้หมักระยะที่ 1 ครัวเรือนละ 5 ชุด
 - 2) ต้องรวมกันอย่างน้อย 6 ครัวเรือน จึงจะเตรียมน้ำจั้นพร้อมหมักได้ 1 ถัง ปริมาตร 60 ลิตร
 - 3) เกิดแนวทางการพัฒนาตำรับมาตรฐานของกลุ่มร่วมกัน เกิดกิจกรรมลงแขกทำเหล้าสาโท เนื่องจากกำลังการผลิตมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยให้ผลลัพธ์ที่คาดหวังได้ ดังดูการรวมกลุ่มลงทุนผลิตในแต่ละรอบ เกิดการหมุนเวียนรายได้ในชุมชนมากขึ้น

3.4 สรุปกิจกรรมที่บรรลุเป้าหมายตามแผนการดำเนินงานของโครงการ (ตั้งแต่ปีแรก - ปัจจุบัน) และที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานของโครงการ (พร้อมระบุเหตุผลและแนวทางการดำเนินงานในปีต่อไป)

ปีที่ 1 (พ.ศ. 2569)

กิจกรรมที่บรรลุเป้าหมายตามแผนการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 เก็บข้อมูล: บรรลุเป้าหมาย

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาระบบการผลิต: บรรลุเป้าหมาย

กิจกรรมที่ 3 พัฒนาผลิตภัณฑ์: บรรลุเป้าหมาย ทั้งนี้ควรมีการทวนสอบคุณภาพและอายุการเก็บใน
บรรจุภัณฑ์จริงอีกครั้ง

กิจกรรมที่ 4 ถ่ายทอดเทคโนโลยี: บรรลุเป้าหมาย

กิจกรรมที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานของโครงการ

-

ปีที่ 2 (พ.ศ. 2570)

ปีที่ 3 (พ.ศ. 2571)

3.5 สรุปผลการใช้จ่ายงบประมาณตามรายการกิจกรรมที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการ

ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	งบประมาณที่ได้รับการ สนับสนุน (บาท)	งบประมาณที่ใช้จ่าย (บาท)	งบประมาณคงเหลือ (บาท)	หมายเหตุ
2569	215,500	215,500	0	
รวม	215,500	215,500	0	

บทที่ 4

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

5.1 ปัญหา/อุปสรรค

1) ผู้เชี่ยวชาญพบว่าข้อมูลที่ได้จากกลุ่มมีการเปิดเผยในเชิงบวกค่อนข้างมากในระหว่างพัฒนาโครงร่าง ซึ่งอาจเกิดจากความกลัวว่าจะไม่ได้รับโอกาส เป็นผลให้ระหว่างการดำเนินโครงการต้องแก้ปัญหาเฉพาะหน้ามาก เพื่อให้โครงการขับเคลื่อนต่อไปได้ จึงมีผลกระทบต้องงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรพอสมควร

2) ผู้เชี่ยวชาญใช้เวลามากในการสรรหาผู้รับจ้างพัฒนาถังหมัก เนื่องจากช่างไทยส่วนใหญ่ยังไม่เชี่ยวชาญในการผลิตถังหมักแอลกอฮอล์แบบหล่อเย็น ในแบบที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน อีกทั้งช่างที่พอหาได้ก็ไม่รับทำขนาดน้อยกว่า 200 ลิตร เมื่อหาได้ในท้ายที่สุดจึงได้รับเครื่องหมักตามต้องการในเดือนสิงหาคม ทำให้กิจกรรมต่างๆ ค่อนข้างอัดแน่นในเวลาที่จำกัด แต่ก็ได้เครื่องที่จะมีประโยชน์ในการใช้งานได้ในระยะยาว

5.2 ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

1) มีความยืดหยุ่นในการปรับแผนให้สอดคล้องกับปัญหาที่พบ เลือกวิธีการที่ใช้งบประมาณน้อยที่สุดแต่แก้ปัญหาได้มากที่สุด

2) แก้ไขโดยประสานงานกับหน่วยงานคลินิกเทคโนโลยีและทีมผู้เชี่ยวชาญเพื่อสอบถามความพร้อมในการทำงานในเวลาจำกัด หากทีมไม่พร้อมให้พิจารณาขอขยายโครงการ

ภาคผนวก

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. นางนันทมน ไชยวรรณ | 12. น.ส.อรยา ศรีสร้อย |
| 2. นายพรชัย ศรีสร้อย | 13. นายสรันทร ศรีสร้อย |
| 3. นายทองไพ เปรมปรี | 14. น.ส.ยุพาพัทธ์ เทพิน |
| 4. น.ส.ภัทรา ศรีสร้อย | 15. นางเอื้อจิต อ่อนสุระทุม |
| 5. นางเครือวัลย์ ศรีสร้อย | 16. น.ส.บุญศรี เจริญวงศ์ |
| 6. นางโสภา ศรีสร้อย | 17. นางบัวไข ศรีสร้อย |
| 7. นางวัลภา ศรีสร้อย | 18. น.ส.เสาวรัก ศรีสร้อย |
| 8. นางฐิติพร ศรีสร้อย | 19. นางอาลัยรัก หมั่นมี |
| 9. นางกัลยกร ทองพันธ์ | 20. นางลำไย แสงทรัพย์ |
| 10. นางราตรี จันทศิลป์ | 21. นายคำบ่อ ศรีสร้อย |
| 11. นางรัศมี เปรมปรี | |

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม
โครงการพัฒนาระบบการผลิตสาโทชุมชนไทยยั่งยืนสู่ธุรกิจเพื่อสังคม ปี 1

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ						
		5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
1. โครงการ/กิจกรรมนี้มีบรรลุวัตถุประสงค์ในระดับใด								
1	กิจกรรมนี้มีประโยชน์ระดับใด	20	1	0	0	0	4.95	มากที่สุด
2	ท่านได้รับความรู้จากการเข้าร่วมกิจกรรมระดับใด	15	6	0	0	0	4.71	มากที่สุด
3	ท่านสามารถนำความรู้ไปต่อยอดได้ระดับใด	15	4	2	0	0	4.62	มากที่สุด
2. ด้านสถานที่/ระยะเวลา								
1	สถานที่อบรมสะอาดเหมาะสม	15	6	0	0	0	4.71	มากที่สุด
2	ระยะเวลาในการอบรม	15	5	1	0	0	4.67	มาก
3	การประชาสัมพันธ์	17	4	0	0	0	4.81	มาก
3. ด้านความรู้ความเข้าใจ/นำไปใช้ประโยชน์								
1	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	18	3	0	0	0	4.86	มากที่สุด
2	ข้อมูลที่ได้รับมีประโยชน์	16	5	0	0	0	4.76	มากที่สุด
3	ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	16	5	0	0	0	4.76	มากที่สุด
4	สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานได้	17	3	1	0	0	4.76	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจ							4.79	95.24%

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 น้อยที่สุด, 1.50-2.49 น้อย, 2.50-3.49 ปานกลาง, 3.50-4.49 มาก, 4.50-5.00 มากที่สุด

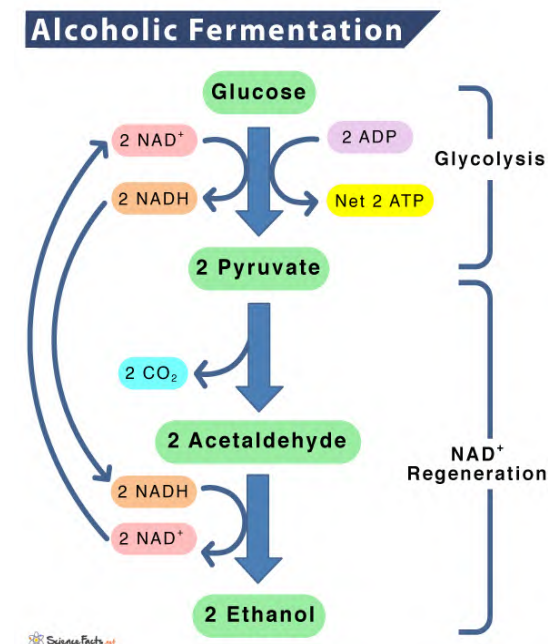
ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

- 1.อยากให้โครงการต่อยอดถึงความยั่งยืนและสมาชิกสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้น
2. ทุกอย่างดีแล้วค่ะ
- 3.เป็นโครงการที่ดีที่ต่อยอดเพื่อดูแลชุมชนที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารประกอบการอบรม



สาโท (SATO)

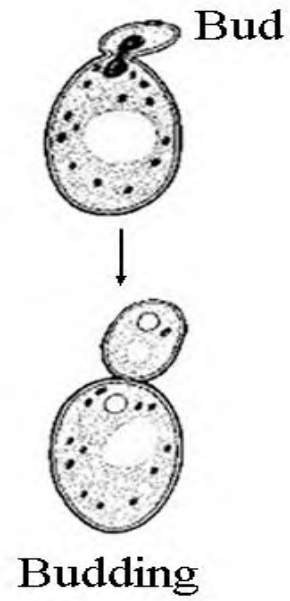
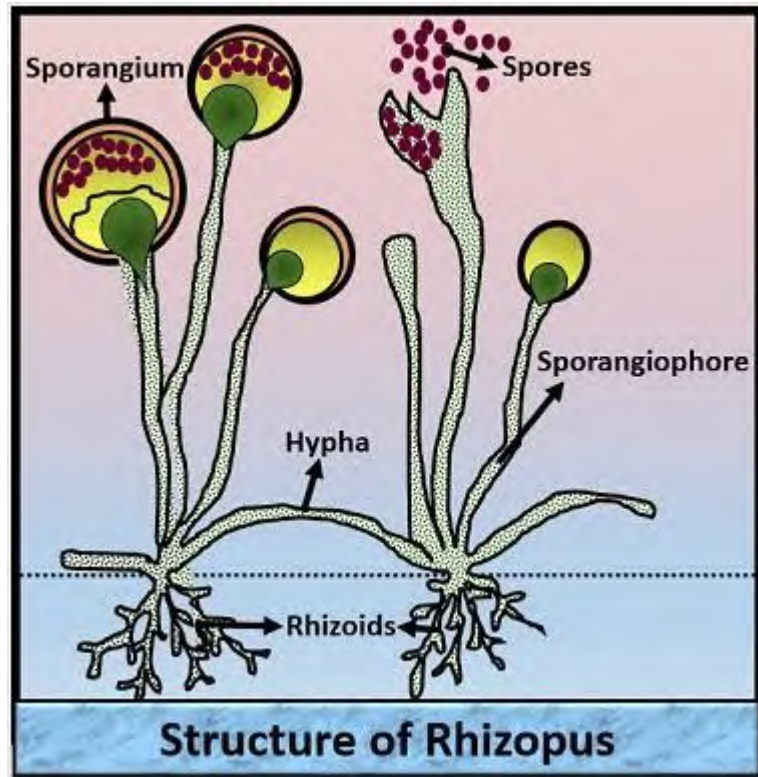


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา สายธิ

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

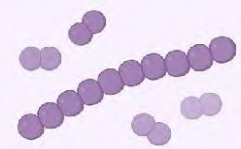
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

2-09-2569



Lactobacillaceae

Lactocaseibacillus
Lactiplantibacillus
Lactobacillus
Latilactobacillus
Lentilactobacillus
Leuconostoc
Levilactobacillus
Ligilactobacillus
Limosilactobacillus
Loigolactobacillus
Pediococcus
Weissella



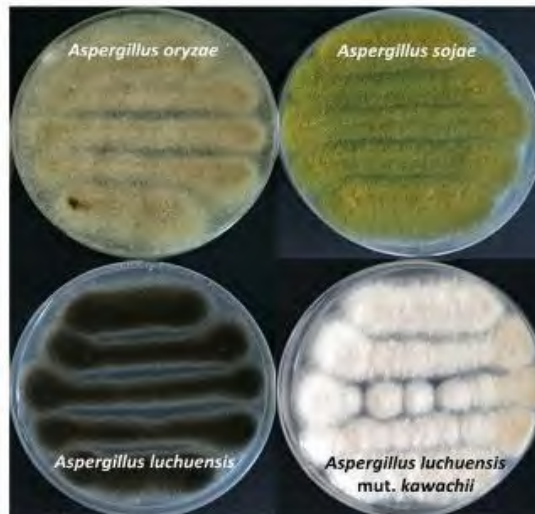
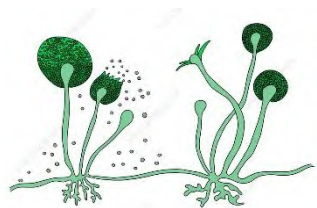
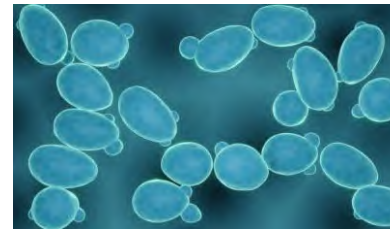
Streptococcaceae

Lactococcus
Streptococcus



Enterococcaceae

Enterococcus

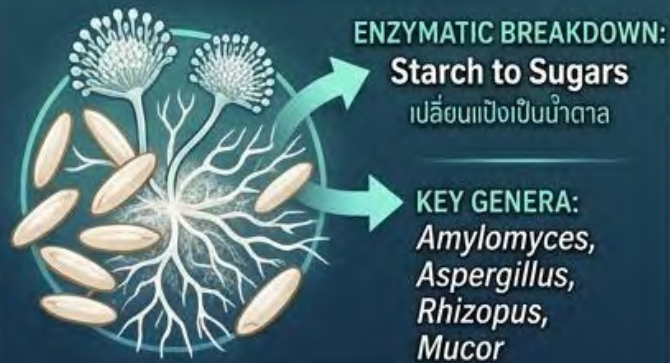


'THAILAND'S NATIVE FERMENTATION STARTER'

SATO (THAI RICE WINE)

MICROORGANISMS IN LUK PAENG SATO

1. MOLDS เชื้อรา



Create Amylase enzyme, liquefying and saccharifying glutinous rice.

2. YEASTS ยีสต์



Produce Ethanol and diverse aroma compounds.

3. BACTERIA แบคทีเรีย



Lower pH, inhibit spoilage, and add complexity to flavor.

PROCESS FLOW



TRADITIONAL HERBS in Luk Paeng



ANTIMICROBIAL PROPERTIES:

Controls unwanted microbes



Galangal



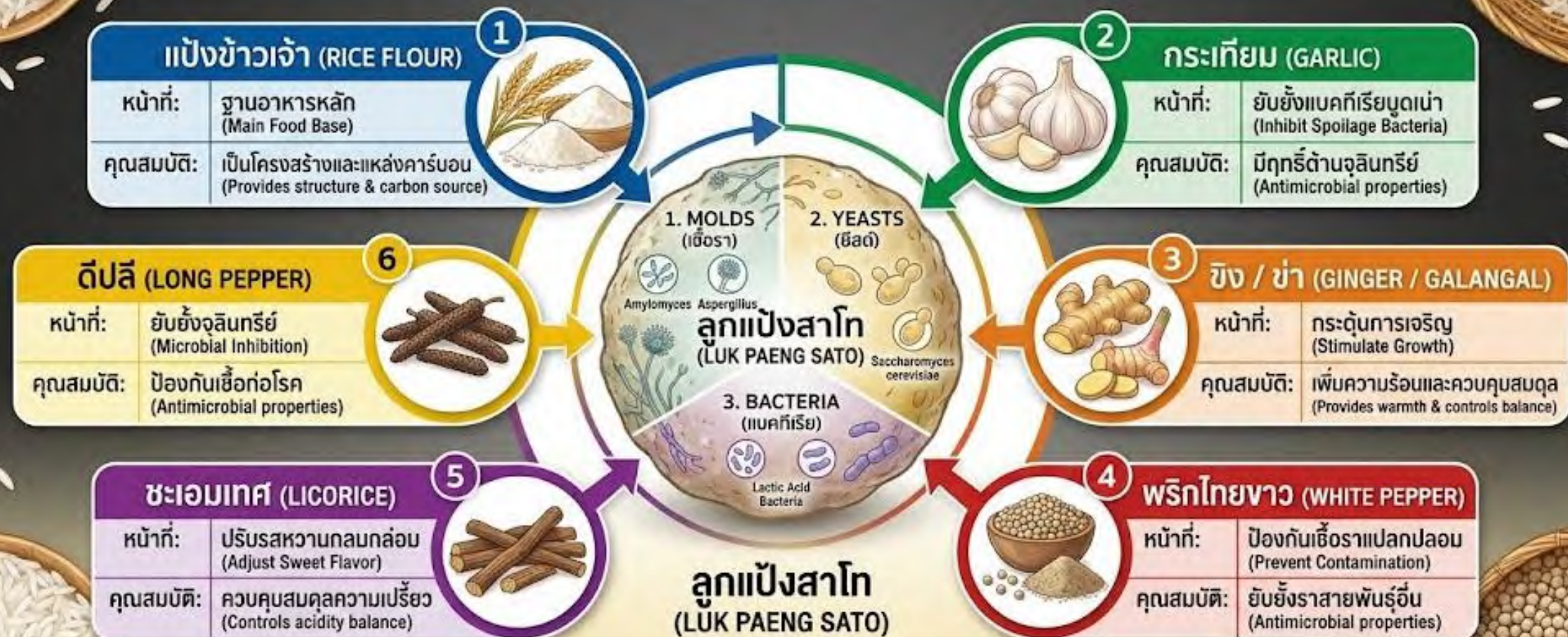
Garlic



Pepper

ส่วนผสมและสมุนไพรหลักของลูกแป้งสาโท (SATO FERMENTATION STARTER: MAIN INGREDIENTS & HERBS)

วัตถุดิบ / สมุนไพร: หน้าที่และคุณสมบัติ (INGREDIENTS / HERBS: FUNCTIONS & PROPERTIES)



กระบวนการหลัก
(KEY PROCESS)



ย่อยแป้ง
(Saccharification)



หมักแอลกอฮอล์
(Alcohol Fermentation)



สร้างรสชาติ
(Flavor Production)

HERBAL COMPOSITION RATIOS FOR LOOG-PANG PRODUCTION

Based on 100g of Sticky Rice Flour
(*Oryza sativa* var. *glutinosa* powder)

FOR TRADITIONAL THAI FERMENTATION STARTER

PIPER LONGUM
powder 0.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

ALLIUM SATIVUM
powder 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

PIPER NIGRUM
Black pepper 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

GLYCYRRHIZA GLABRA
powder 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

CINNAMOMUM VERUM
powder 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

ZINGIBER OFFICINALE
Ginger 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

ALPINIA GALANGA
Galangal 1.5g
ROLE: ANTIFUNGAL & FLAVOR

LOOG-PANG
(ลูกแป้ง)

MOLDS
YEASTS
BACTERIA

**PROCESS FLOW
& ROLES**

MOLDS
Amylomyces, Aspergillus,
Rhizopus, Mucor
Starch to Sugars
(1-3 days)

YEASTS
Saccharomyces cerevisiae,
Candida, Pichia
Sugars to Alcohol & CO₂
(3+ days)

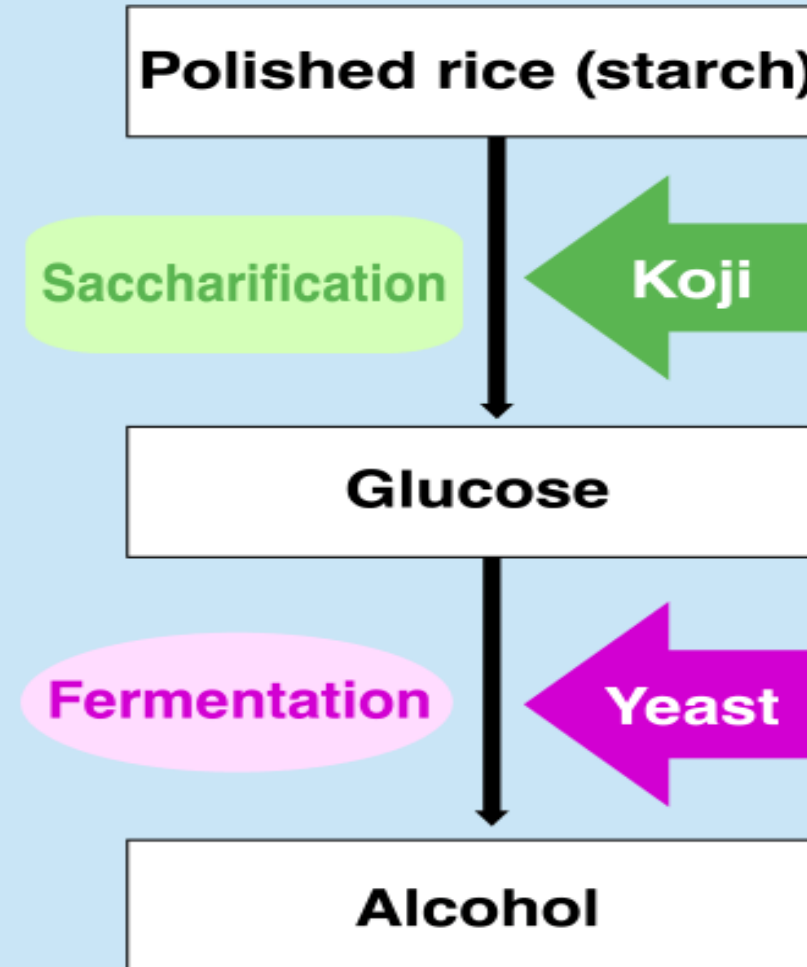
BACTERIA
Lactic Acid Bacteria
Acidification
& Flavor

**TRADITIONAL
HERBS**

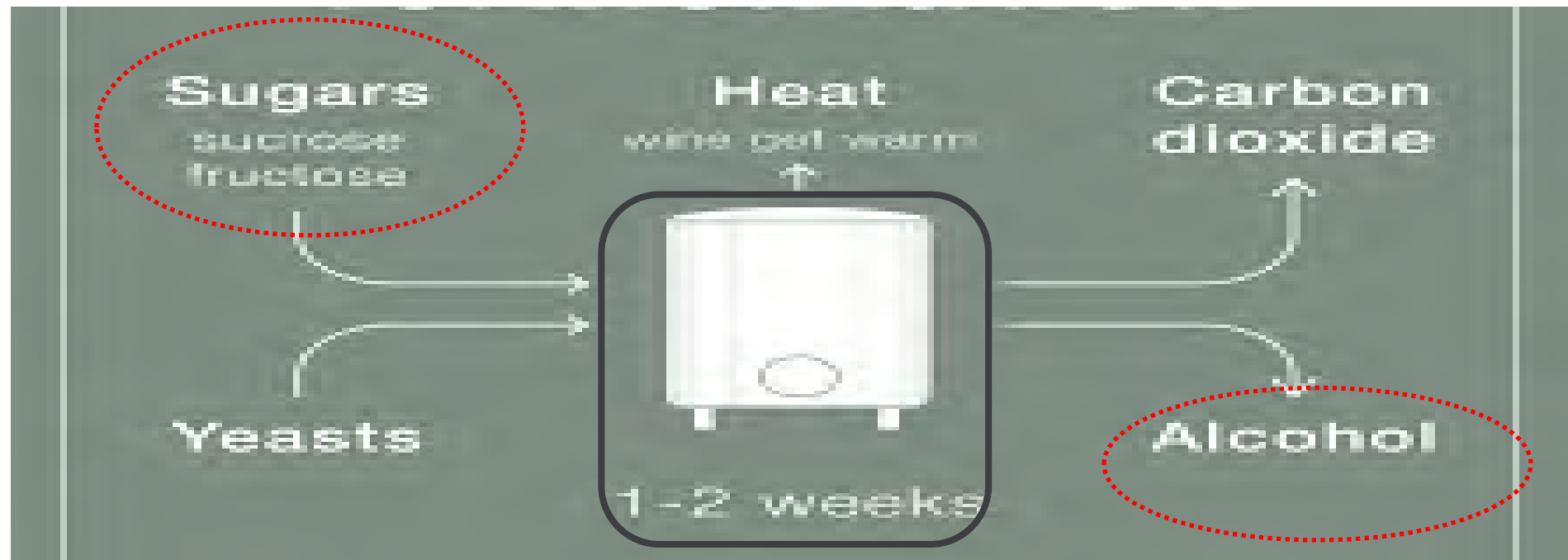
ANTIMICROBIAL PROPERTIES:
Controls unwanted microbes

SAKE

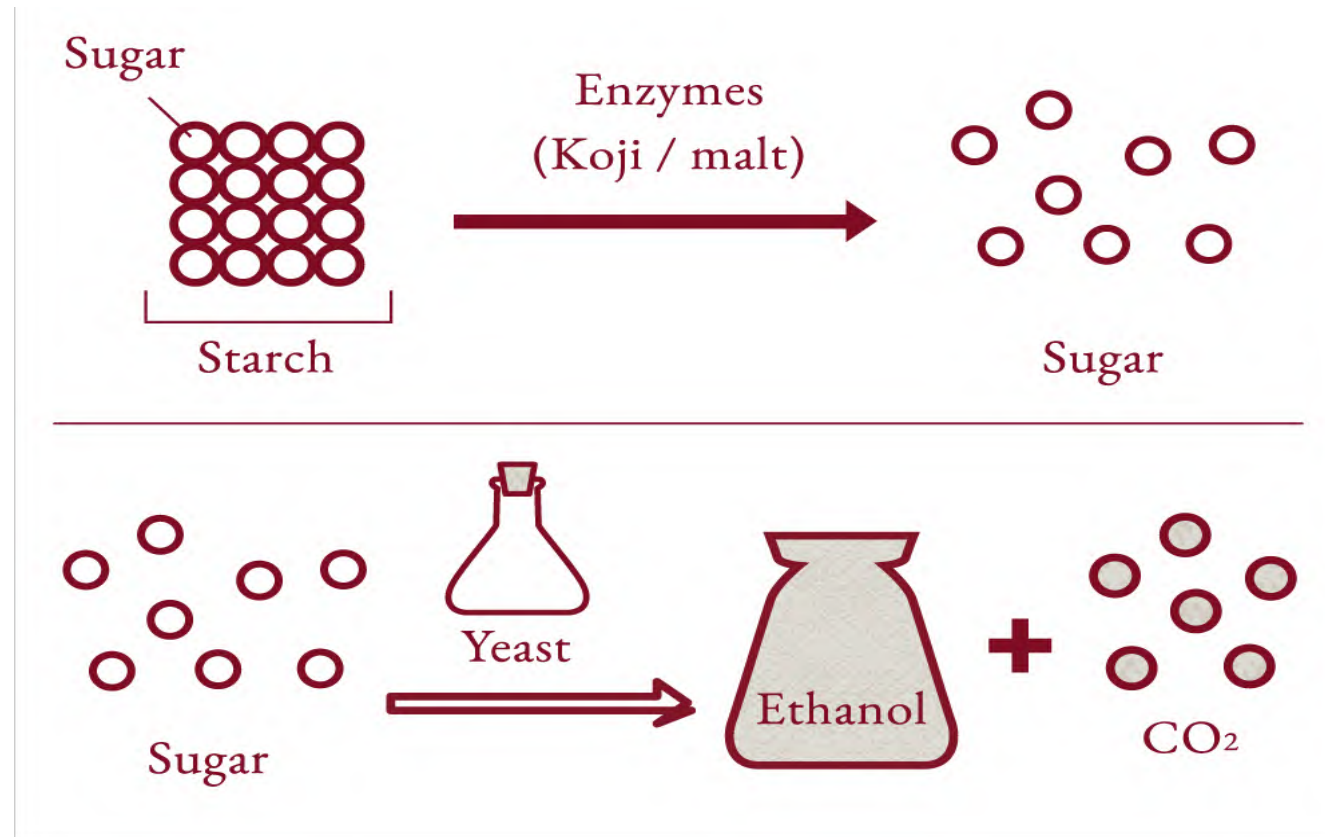
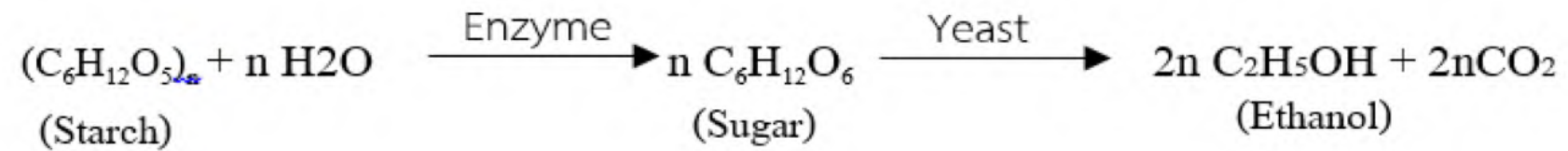
Multiple parallel fermentation



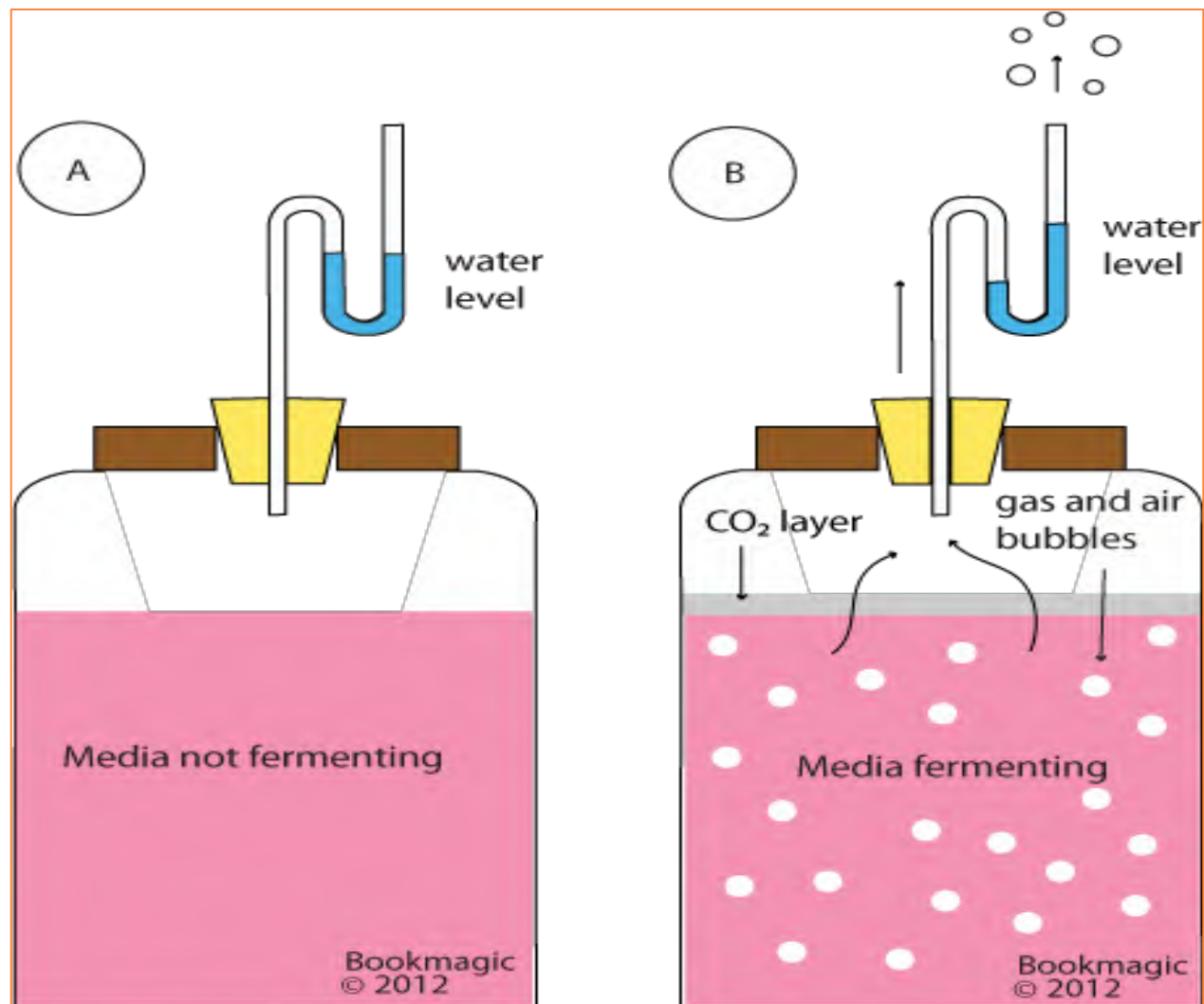
กระบวนการหมัก



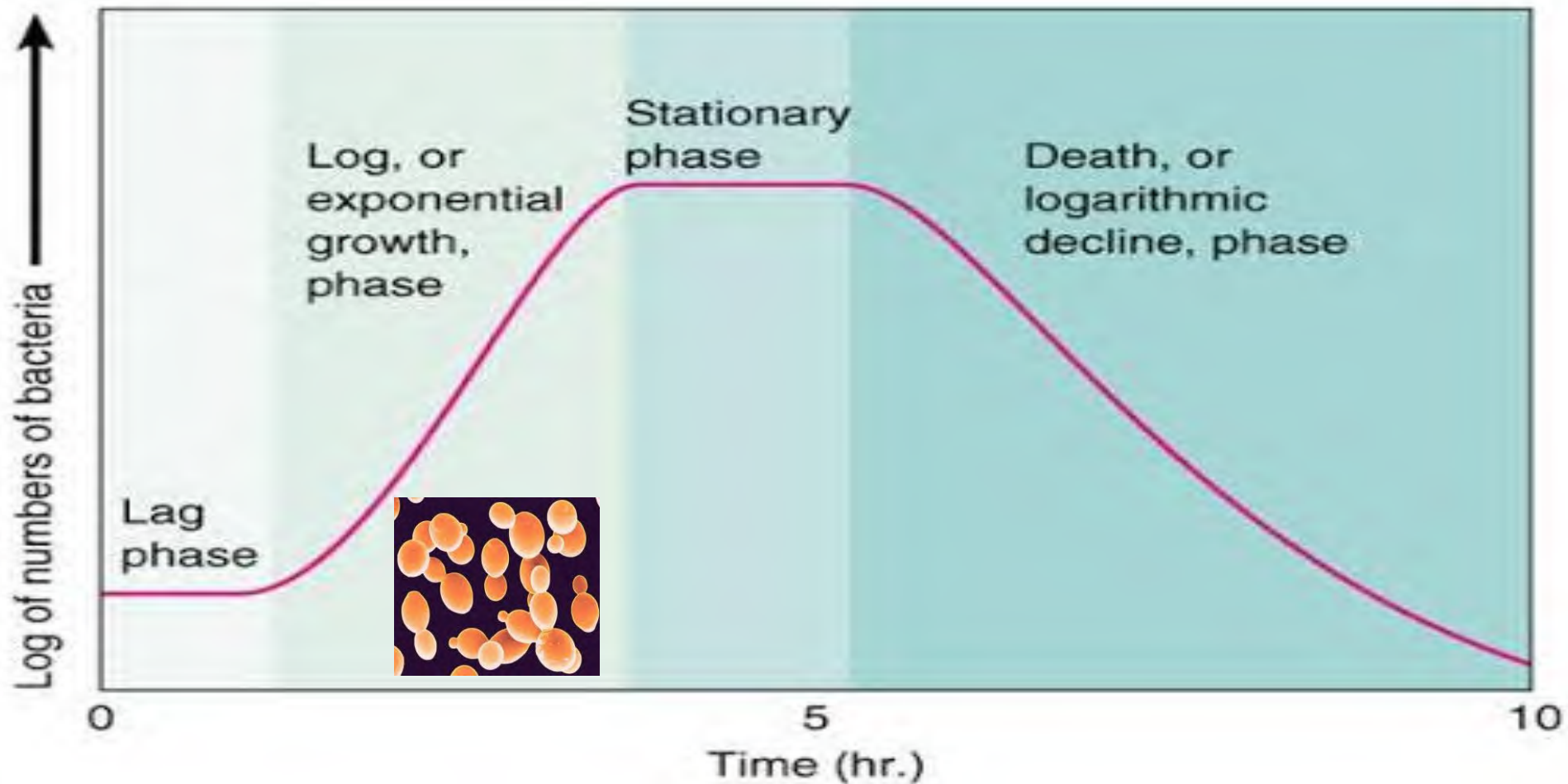
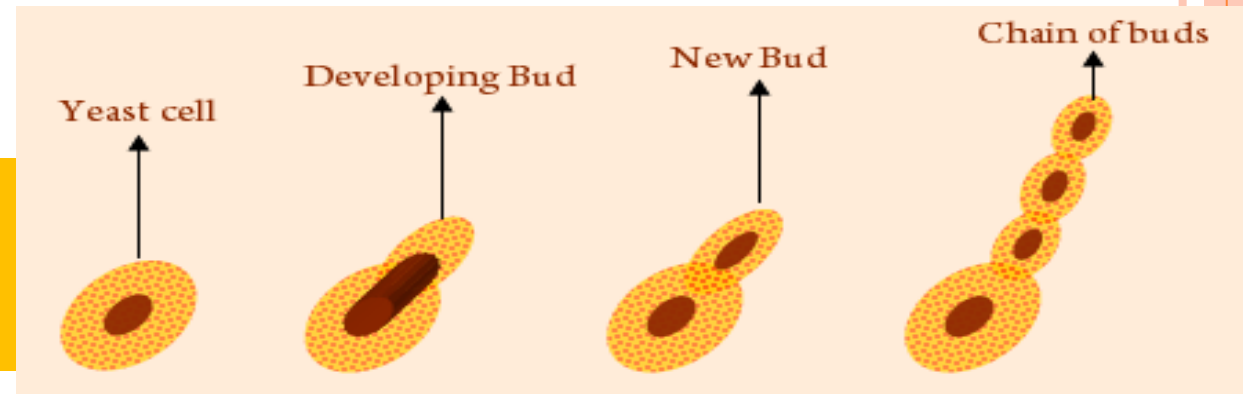
กระบวนการหมัก



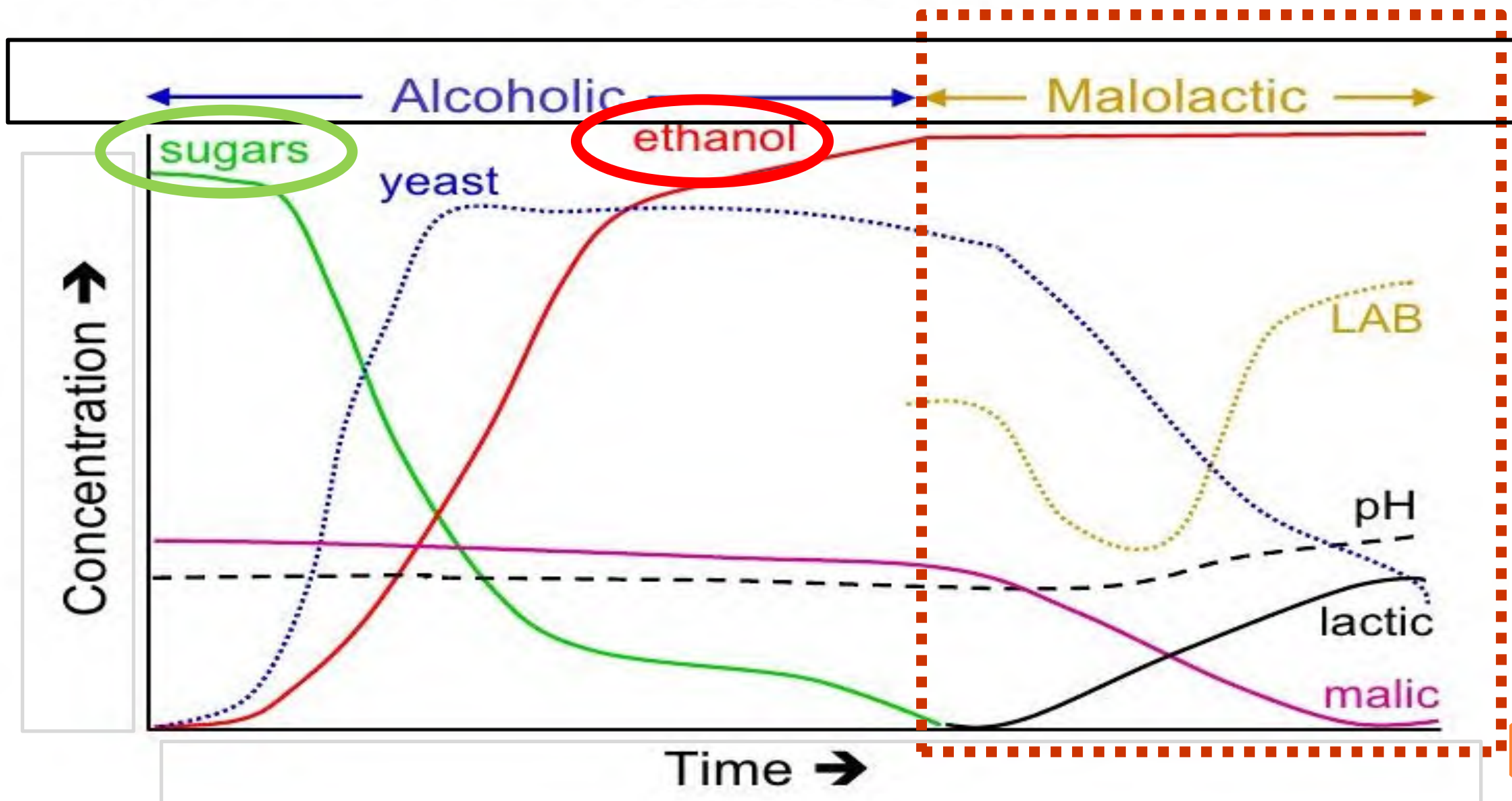
AIR LOCK



การเจริญของจุลินทรีย์



Key events in winemaking





ลูกแบ่งสาโทหวาน สูตรอีสาน



- ✓ เนื้อนุ่ม เน้นมัน
- ✓ หวานโดยไม่มีรส
- ✓ เน้นมีรสชาต
- ✓ แป้งนุ่ม คือ
- ✓ ข้าวเหนียวใหม่
- ✓ เนื้อนุ่ม ทำใหม่
- ✓ เน้นมีรสชาต
- ✓ ทำจาก ข้าวเหนียว
- ✓ ลูกแบ่งสาโท
- ✓ ข้าวเหนียวสุก

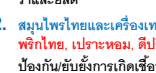
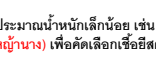
1

ภูมิปัญญาการทำลูกแป้งสาโท

การผลิตลูกแป้งเพื่อแปรรูปเป็นเครื่องดื่ม

1. แปะข้าวเจ้าหรือแปะข้าวเหนียว ผสมกับสมุนไพรเครื่องเทศหลายชนิด เพื่อเป็นแหล่งเพาะเชื้อราและยีสต์
2. สมุนไพรไทยและเครื่องเทศ (รวมกันประมาณน้ำหนักเล็กน้อย เช่น ข่า, จิง, กระเทียม, ชะเอม, พริกไทย, เปราะหอม, ดีปลี และรากหญ้าช้าง) เพื่อคัดเลือกเชื้อยีสต์และราที่ต้องการ และป้องกันยีสต์จากการเกิดเชื้อราปนเปื้อน
3. หัวเชื้อลูกแป้งเก่า (ปริมาณเล็กน้อยเพื่อเป็นเชื้อเริ่มต้น)

- ลูกแป้งจะทำหน้าที่ยีสและแปะข้าว ให้เป็นน้ำตาลและเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์

2

[illegible]

3

ตัวอย่างสูตรลูกเบิ		
แป้งข้าวเจ้า	400	กรัม
การะเทียม	6	กรัม
สี	6	กรัม
ไข่	6	กรัม
นมผง	6	กรัม
ฟรุติโย	6	กรัม
คัสชี	2	กรัม

และลูกเบิเก่า 5 กรัม ต่อเบิ 1 กิโลกรัม

4

ขั้นตอนการผลิตลูกแป้งสาโท

1. **เตรียมสมุนไพร:**ล้างสมุนไพรทั้งหมดให้สะอาด ตีให้ละเอียดคั้นน้ำ แล้วนำมาโขลกหรือบดรวมกันไว้เพื่อเอิอด
2. **ผสมแป้ง:**นำสมุนไพรที่บดแล้วมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันกับแป้ง
3. **นวดแป้ง:**เติมน้ำสะอาดที่เดือดลงในส่วนผสม นวดให้พห้เป็นก้อนได้ และไม่เกาะกันไป
4. **ขึ้นรูป:**ปั้นให้เป็นก้อนกลมแบนขนาดพอเหมาะ วางเรียงบนกระดาษที่รองด้วยผ้าขาวบางหรือใบตอง
5. **ต้มเชื้อ:**นำแป้งไปต้มในน้ำที่ร้อนและอบอุญ ปล่อยให้สุกประมาณ 2-3 วัน จนกระทั่งสังเกตเห็นเส้นสีขาวของเชื้อราเริ่มขึ้นปกคลุมก้อนแป้ง (**ห้ามความชื้นสูงเกินไปจนเกิดราสีดำหรือเขียว**)
6. **ตากแห้ง:**นำลูกแป้งไปตากแดดจัดไว้ในแห้งสนิท เพื่อหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ให้อยู่ในสภาพพักตัว พร้อมเก็บไว้ใช้ทำสาโทต่อไป

5

ราในลูกเห็บ

6



7

ลูกแป้งสาโทและลูกแป้งข้าวหมากต่างกันอย่างไร

- แตกต่างกันที่สัดส่วนและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ (ราและยีสต์)
- ส่วนผสมของสมุนไพร ทำให้ฤทธิ์ในการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลหรือแอลกอฮอล์ไม่เท่ากัน

ลูกแป้ง สาโท เป็นแป้งที่ทำจากข้าวเหนียว 1 กิโลกรัม และน้ำ 1 ลิตร โดยจะหมักด้วยเชื้อราและยีสต์ 1 กิโลกรัม และน้ำ 1 ลิตร

ลูกแป้ง ข้าวหมาก เป็นแป้งที่ทำจากข้าวเหนียว 1 กิโลกรัม และน้ำ 1 ลิตร โดยจะหมักด้วยเชื้อราและยีสต์ 1 กิโลกรัม และน้ำ 1 ลิตร

8

ลูกแป้งสาโทและลูกแป้งข้าวหมาก

ลูกแป้งข้าวหมาก

- มีเชื้อราเน้นทำหน้าที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลสูง และมีเชื้อยีสต์สำหรับเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ในปริมาณน้อย
- เหมาะกับการทำข้าวหมาก ให้รสชาติหวาน หอม และมีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยมาก

ลูกแป้งสาโท

- มีปริมาณเชื้อยีสต์สูงกว่า เพื่อเร่งกระบวนการเปลี่ยนน้ำตาลให้กลายเป็นแอลกอฮอล์ได้ดีและเข้มข้น
- เหมาะสำหรับหมักข้าวเป็นน้ำสาโทหรือสุราพื้นบ้าน ให้ได้กลิ่นแอลกอฮอล์ที่สูงกว่าและสูตรสมุนไพรข้างในอาจมีความเผ็ดร้อนหรือส่วนผสมที่ต่างออกไป

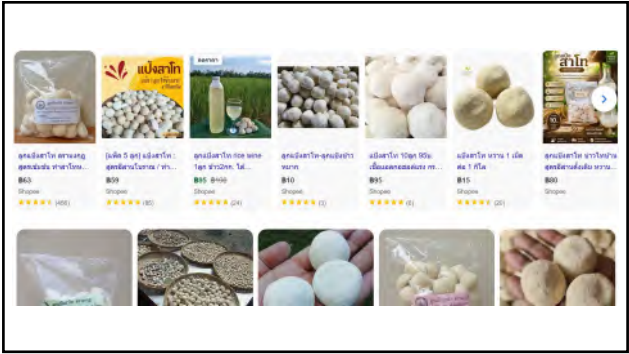
9

“ข้าวหมาก” ไม่ใช่ “สาโท”

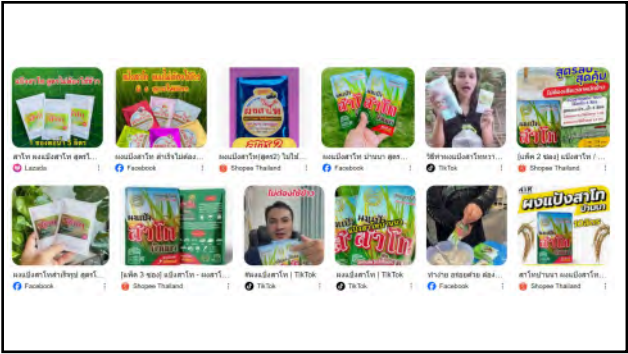
ข้าวหมาก (Probiotics) คือเครื่องดื่มที่ทำจากข้าวเหนียวหมักด้วยเชื้อราและยีสต์ มีรสหวานและซ่า มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และช่วยในการย่อยอาหาร

สาโท คือ สุราที่ทำจากข้าวเหนียวหมักด้วยเชื้อราและยีสต์ มีรสขมและซ่า มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และช่วยในการย่อยอาหาร

10



11



12



1

กลุ่มสระชาติ

ผลไม้มือถือ

มีผลไม้มือถือในชุดนี้ ผลไม้มือถือในชุดนี้

ผลไม้มือถือในชุดนี้ ผลไม้มือถือในชุดนี้

ผลไม้มือถือในชุดนี้ ผลไม้มือถือในชุดนี้

ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

ผลไม้สดและผลไม้สด ผลไม้สดและผลไม้สด

2

[illegible]

3

เรียนรู้รสชาติสัก!

เบาและสดชื่น รสชาติสดชื่น เบี้ยวเบา และเหมาะสำหรับเครื่องดื่มอาหาร เบียร์น้ำย่อย หรือเครื่องดื่มอาหารที่กำลังหาเมนูไฟรต

เบี้ยวและออกมกลืน เบี้ยวและเคี้ยวเบา มักแสดงให้เห็นถึงความ เบี้ยวของของผลิตภัณฑ์ พืชและรายละเอียดของกรับเข้าอย่างอ่อนโยน

รสชาติผลไม้และกลิ่นหอม หอมหวานและเบี้ยว ด้วยกลิ่นผลไม้เป็นธรรมชาติ ผลไม้สด หรือกลิ่นที่สร้างความประทับใจครั้งแรก

หวานและเข้มข้น ให้ความรู้สึกอบอุ่นและอร่อยเพื่อเติม น้ำใจได้ดีกับอาหารรส เค็มจัดจ้าน เกออสเข้มข้น หรืออาหารรสหวานเกิน

<http://www.dinksato.com/thai-map>

10/10/20 4

4

เรียนรู้รสชาติสัก

เปรี้ยวและสดชื่น ให้ความรู้สึกสดชื่นและช่วยล้างปาก ปกติจะหาได้คล้ายไฮดรอล เปรี้ยวเปรี้ยว หรือเครื่องดื่มซ่าๆ

ครีมและออกดี มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เป็นการเกิดจากนม โดยมีส่วนประกอบเป็นกลูโคสและไขมันในนมหรือรสเปรี้ยวของหวานที่ช่วยเสริมกลิ่นกลูโคสของนม

พอง เบบด รั้นดก มีเนื้อยาว กลิ่นหอม และให้ความรู้สึกแบบตึงตึง โดยมีส่วนประกอบของกลูโคสหรือยีสต์จากของเหลวจากข้าว

แก้ท้องอืดและตัว มีกลิ่นที่เข้มข้นและชวนให้กระตุ้น มักแสดงกลิ่นของข้าวที่ไม่ผ่านการ วนลิสมา ไม่ หรือคาร์บอน

<https://www.dinksato.com/sato-sdp>

10/10/20 5

5

การพัฒนากลิ่นรสระหว่างหมัก-ปอ

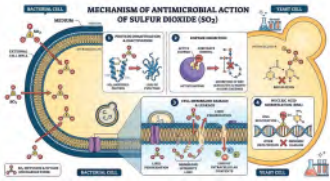
6

การควบคุมจุลินทรีย์

- ความร้อน: พาสเจอร์ไรส์
 - 60°C 20 นาที
 - 70°C 30 วินาที



- สารเคมี: โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์(KMS)



QUALITY OF BATH

10/10/26 7

7

การควบคุมจุลินทรีย์

$$KMS(กรัม) = \frac{SO_2 \text{ ที่ต้องการ (ppm)} \times \text{ปริมาณสารสกัด (ลิตร)}}{576}$$

จัดทำตารางการใช้ KMS ของกลุ่ม

Summary of Targets

Winemaking Stage	Target SO ₂ Level	Approximate KMS Powder Mass (per 5 gallons / 19L)	Primary Microbial Target
Pre-Fermentation (Stem Grapes)	30–50 ppm total	~1.3 to 1.6 grams (14 tsp)	Wild yeasts (Klebsiella, Candida), molds, acetic bacteria
Pre-Fermentation (Stem Grapes)	40–80 ppm total	~2.0 to 2.6 grams	Severe wild microbial bloom & oxidative enzymes
Post-Fermentation Aging (White)	0.8 ppm molecular	Variable (depends on pH, typically 30–40 ppm free)	Lactic acid bacteria, film yeasts
Post-Fermentation Aging (Red)	0.5 ppm molecular	Variable (depends on pH, typically 20–30 ppm free)	Zoospores, Acetobacter

QUALITY OF BATH

10/10/26 8

8

วิเคราะห์เส้นทางขนส่ง-ทดสอบขนส่ง

- Cold Chain : Nlm Express สามารถใช้ได้
- บรรจุภัณฑ์:



บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

- กลิ้ง
- ลึง
- Protection

QUALITY OF BATH

10/10/26 9

9