บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม (Review of Literatures)

2.1 การถนอมอาหาร (food preservation) คือ วิธีการปฏิบัติที่มีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ชะลอการเสื่อมเสียของอาหาร (food spoilage) จากสาเหตุต่างๆ ทั้งด้านจุลินทรีย์ เคมี และทางกายภาพ โดยการถนอมอาหารจะเน้นการรักษาคุณภาพด้านต่างๆของอาหาร ทั้งทางด้านรสชาด คุณค่าทางโภชนาการให้เป็นที่ยอมรับ และทำให้อาหารปลอดภัย (food safety) ต่อการบริโภค

หลักการถนอมอาหาร

1) ป้องกันไม่ให้อาหารหรือวัตถุดิบปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์

วัตถุแปลกปลอม วัตถุอันตราย เป็นการจัดการทั้งระบบการผลิต ตั้งแต่ผลผลิตอยู่ในฟาร์มจนกระทั่งอาหารถึงมือผู้บริโภค เป็นหลักการสำคัญเบื้องต้นที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมรมอาหารต้องยึดถือเป็นหลักปฏิบัติ โดยในระบบการเกษตรให้ใช้หลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี และเหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) ทั้งในขั้นตอนการเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์ โดยต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำที่ใช้ อาหารสัตว์ รวมทั้ง ปุ๋ย สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticides) ต้องสะอาด ปลอดภัย ไม่มีสารพิษตกค้าง หรือปนเปื้อน ระหว่างการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาและ การขนย้ายผลิตผลภายในแปลง ต้องขนย้ายผลิตผลอย่างระมัดระวัง สถานที่เก็บรักษา ต้องสะอาด อากาศถ่ายเทได้ดีและสามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุแปลกปลอม วัตถุอันตราย และสัตว์พาหะนำโรค รวมถึงอุปกรณ์และพาหนะในการขนย้ายต้องสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหารจะต้องมีการควบคุม สถานที่ผลิต กรรมวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต บุคลากร และการเก็บรักษาอาหารให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice, GMP) ซึ่งเป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุมเพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตาม และทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยเน้นการป้องกันและขจัดความเสี่ยงที่อาจจะทำให้อาหารเป็นพิษ เป็นอันตราย หรือเกิดความไม่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค

2) ขจัดหรือแยกจุลลินทรีย์ หรือสิ่งปนเปื้อน ที่มีอยู่ในอาหารออก

การทำความสะอาด (cleaning) คัดแยก ตัดแต่ง เพื่อทำความสะอาด แยกสิ่งสกปรก สิ่งปนเปื้อน และแยกวัตถดิบส่วนที่เน่าเสีย ออกจากส่วนที่ดี เป็นการลดปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้น เพราะวตถุดิบที่เน่าเสีย หรือส่วนของวัตถุดิบ ที่มีแนวโน้มเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์ปริมาณมาก เช่น เหงือกปลา หัวกุ้ง ขน ผิวหนัง ลำไส้ของสัตว์ ตลอดจนส่วนของพืชที่สัมผัสดินโดยตรง เช่น ราก ลำต้นใต้ดิน มีจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมาก หากไม่ล้างให้สะอาด หรือแยกออก ปล่อยให้สัมผัส ปนเปื้อนกับ

วัตถุดิบส่วนที่ดีจะทำให้จุลินทรีย์จะเพิ่มปริมาณและแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขั้นตอน การล้างด้วยน้ำ การลดขนาด (size reduction) เช่น การหั่น การผสม การสับ การบด ทำให้เป็นปัญหาให้การแปรรูปในขั้นตอนต่อไปทำได้ยากขึ้น มีความเสี่ยงที่อาหารจะเน่าเสียได้ง่ายและเป็นอันตรายต่อการบริโภคในอาหารเหลว เช่น น้ำนม หรือน้ำผลไม้ อาจใช้การเหวี่ยงแยก (centrifuge) เพื่อแยกเซลล์ของจุลินทรีย์หรือสิ่งสกปรก ที่มีความหนาแน่น (density) แตกต่างจากความหนาแน่นของอาหารเหลวออกจากกัน หรืออาจแยกด้วยการกรอง โดยใช้เยื่อกรอง (membrane filtration) ซึ่งเป็นเยื่อที่มีขนาดของรูกรองเล็กกว่าเซลล์ของจุลลินทรีย์ เช่น ระบบ Ultra filtration ใช้ในการกรองเซลล์ของจุลินทรีย์ ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม เช่น เบียร์ (beer) ไวน์ (wine) น้ำผลไม้ (fruit juice) ถือเป็นวิธีการทำให้อาหารปลอดเชื้อโดยไม่ใช้ความร้อน (cold sterilization) ใช้กับอาหารเหลว ของที่เสื่อมคุณภาพได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน

3) ปรับสภาพอาหาร หรือสภาวะแวดล้อมของอาหารให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ และสาเหตุอื่นๆ จุลินทรีย์เมื่อปนเปื้อนอยู่ในอาหาร จะมีระยะการเจริญโดยระยะแรกเป็นระยะปรับตัว (lag phase) ช่วงนี้การเพิ่มจำนวนจะช้า เพราะจุลินทรีย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม เมื่อผ่านระยะนี้ไปได้ จะเข้าสู่ระยะเพิ่มจำนวน (growth phase) ซึ่งจุลินทรีย์จะมีการเพิ่มจำวนขึ้นอย่างรวดเร็วแบบ logarithmic จนมีจำนวนมากพอที่จะเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย หรือทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ หลังจากผ่านช่วงนี้ไปได้ จะเป็นระยะคงที่ (stationary phase) อัตราการเพิ่มจำนวนและการตายของจุลินทรีย์จะเท่าๆ กัน เนื่องจากจุลินทรีย์มีปริมาณมาก เริ่มสร้างของเสีย สารพิษ ทำให้สภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์คงที่ จากนั้นจะเข้าสู่ระยะการตาย (death phase) ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์เริ่มลดจำนวนลงอัตราการตายมากกว่าการเพิ่มจำนวน เนื่องจากมีสารพิษสะสมมากขึ้น หากจุลินทรีย์อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญ เช่น มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์ มีน้ำเพียงพอ บรรยากาศ และอุณหภูมิที่พอเหมาะ ทำให้ระยะปรับตัวสั้นลงเข้าสู่ระยะการถนอมอาหาร ทำได้ด้วยการปรับสภาพอาหาร หรือ สภาวะแวดล้อมของอาหารให้ไม่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์เป็นการยืดระยะปรับตัวให้ยาวนานขึ้น

- การปรับค่า pH ของอาหาร เช่น การเติมกรด หรือการหมักให้เกิดกรด ซึ่งกรดที่สร้างขึ้นจากจุลินทรีย์ในระหว่างการหมัก เช่น กรดแล็กทิก (lactic acid) กรดแอซีติก (acetic acid) จะไปยับยั้งจุลินทรีย์ชนิดอื่นไม่ให้เจริญ
- การลดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (water activity, a_w) ด้วยการลดปริมาณน้ำในอาหาร ด้วยการทำแห้ง (dehydration) การทำให้เข้มข้น (concentration) หรือใส่ตัวถูกละลาย เช่น เกลือ หรือน้ำตาล เพื่อเพิ่มแรงดันออสโมติก (osmotic pressure) ของอาหารซึ่งวิธีการที่นิยมใช้ ได้แก่ การดอง หรือหมักด้วยเกลือ (salt curing) หรือการกวน การเชื่อม การแช่อิ่ม ด้วยน้ำตาล ที่มีความเข้มข้นสูง
- การลดอุณหภูมิ

- การกำจัดอากาศหรือกำจัดออกซิเจน เช่น การบรรจุแบบสุญญากาศ (vacuum packaging) และการควบคุมบรรยากาศ (controlled atmosphere packaging) หรือการปรับเปลี่ยนสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere packaging)

4) ทำลายจุลินทรีย์รวมทั้งสปอร์และสารพิษที่จุลินทรีย์สร้างขึ้น

- การใช้ความร้อน (thermal processing)
- การแช่เยือกแข็ง (freezing)
- การใช้รังสี (irradiation)
- การใช้สารกันเสีย (preservative)
- การใช้แรงกล เช่น การใช้ความดันสูง (high pressure processing)

2.2 การถนอมอาหารในสมัยโบราณ

ในสมัยโบราณ ปลาเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่งของคนไทย ซึ่งหาได้ง่ายตามแม่น้ำลำคลอง ดังนั้น ในวันที่จับปลาได้มาก ก็จะมีการแบ่งปันให้ญาติ หรือเพื่อนบ้าน ได้รับประทานกันอย่างทั่วถึง ตามนิสัยโอบอ้อมอารีของคนไทยในสมัยก่อน ส่วนที่เหลือ จะเก็บรักษาไว้ โดยการหมักเกลือ ทำเป็นปลาร้า ตากแดด หรืออย่างรมควัน ส่วนผลไม้อาจนำมากวน ซึ่งเป็นการระเหยเอาน้ำออก เพื่อทำให้ผลไม้นั้น สามารถเก็บไว้ได้นาน อาจจะเติมน้ำตาลด้วยหรือไม่ก็ได้ เพื่อให้รสชาติดีขึ้น ถึงแม้ว่าคนไทยสมัยก่อน จะไม่ทราบทฤษฎี หรือหลักการในการถนอมรักษาผลิตผลการเกษตร ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ก็ได้มีการปฏิบัติต่อๆ กันมาหลายชั่วอายุคน เป็นวิธีง่ายๆ ไม่มีกรรมวิธียุ่งยาก หรือซับซ้อน โดยอาศัยธรรมชาติเป็นส่วนช่วยในการถนอมรักษา อาจจะมีทั้งการเก็บในลักษณะสด และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ โดยที่คุณภาพเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และสามารถเก็บไว้ได้นาน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

2.2.1 เก็บในสภาพสด

บ้านของคนไทยในชนบทมักจะมีใต้ถุนสูง และจะสังเกตเห็นว่า แต่ละบ้านจะเก็บหอม กระเทียม โดยการแขวนไว้บนราวใต้ถุนบ้าน ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้งนี้เพราะผลิตผล การเกษตรจะมีการหายใจ (ระเหยเอาน้ำออก) ซึ่งจะสะสมความร้อน ทำให้ผลิตผลนั้น เน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นการแขวนไว้ในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท จะเป็นการลดปริมาณน้ำของหอมและกระเทียม ทำให้สามารถเก็บไว้ได้นาน ผักที่มีเปลือกหนา เช่น ฟักเขียว ฟักทอง จะสามารถเก็บไว้ได้นาน ถ้าเก็บในที่ร่มและอากาศถ่ายเทได้สะดวก ต่างกับการเก็บมะนาวสด ซึ่งใช้วิธีฝังทรายที่พรมน้ำเล็กน้อย จะเป็นการช่วยลดอุณหภูมิทราย จะป้องกันไม่ให้ผิวของเปลือกมะนาวสัมผัสอากาศ เป็นการป้องกันการเหี่ยว ทำให้สามารถเก็บมะนาวได้เป็นเวลาหลายเดือน

2.2.2 การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ

กรรมวิธีการถนอมผลิตผลการเกษตร หรือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ นั้น มีการปฏิบัติต่อเนื่องกันมาหลายวิธี แต่ละวิธีอาจจะแตกต่างกันออกไป ในรายละเอียดปลีกย่อย แล้วแต่

ความนิยมในท้องถิ่นซึ่งอาจจะแบ่งออกได้ดังนี้

1) การทำให้แห้ง

- การตากแดด คนโบราณสังเกตเห็นว่าเมล็ดธัญพืช และถั่วต่างๆ เมื่อแก่และทิ้งไว้ให้แห้งตามธรรมชาติ สามารถเก็บไว้ได้นาน ดังนั้นจึงมีการเลียนแบบธรรมชาติ โดยการผึ่งลม และตากแดดให้แห้ง เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บไว้ได้นาน เช่น กล้วยตาก ปลาแห้ง ผักตากแห้ง เครื่องเทศ เป็นต้น สำหรับเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อวัว หรือเนื้อหมู ในกรณีที่มีเนื้อสดเหลือมาก ก็มีการทำแห้งเช่นเดียวกัน โดยแล่เป็นชิ้น นำมาคลุกเกลือ เพื่อป้องกันการเน่าเสีย แล้ววางแผ่บนตะแกรง หรือกระด้ง นำออกตากแดดจนแห้ง ในระหว่างตาก ก็กลับชิ้นเนื้อให้ทุกส่วนได้รับความร้อนจากแสงแดด เมื่อแห้งแล้วจึงนำมาเก็บโดยการผึ่งบนกระจาด ไม่ต้องปิดมิดชิดเพราะจะทำให้มีกลิ่นเหม็น

- การกวน การกวนเป็นการลดปริมาณน้ำในเนื้ออาหารอีกวิธีหนึ่ง โดยใช้ความร้อนต่ำ เช่น มะม่วงกวน ทุเรียนกวน เป็นต้น ผลไม้ที่จะนำมากวน มักจะเป็นผลไม้สุก ที่เหลือจากการรับประทานสด นำเฉพาะเนื้อผลไม้นั้น มาขยี้ให้เนื้อแตก แล้วใส่กระทะ หรือหม้อ ตั้งไฟอ่อนๆ หรือปานกลาง ใช้ไม้พายคนหรือกวนผลไม้นั้น ให้เข้ากัน และกวนไปเรื่อยๆ เพื่อให้น้ำระเหยออก และไม่ให้เนื้อผลไม้ติดกับกระทะ จนกระทั่งเนื้อผลไม้นั้นข้นเหนียว แล้วจึงยกออกจากเตาไฟ และคนต่อไปอีก จนกระทั่งความร้อนลดลง นำเข้าเก็บในขวดหรือหม้อ แล้วปิดฝา การกวนผลไม้ที่ไม่ค่อยมีรสหวาน ส่วนมากจะนิยมเติมน้ำตาล เพื่อเพิ่มความหวานให้ผลไม้นั้น เช่น สับปะรด เนื่องจากมีรสเปรี้ยว ดังนั้น การกวนส่วนมากจะเติมน้ำตาล เพื่อเพิ่มความหวาน และอาจเติมเกลือเล็กน้อย เพื่อเพิ่มรสชาติ หรือบางชนิดอาจเติมกะทิด้วย เช่น การกวนกล้วย เป็นต้น ผลประเภทฟักทอง มันเทศ เผือก โดยปกติจะสามารถเก็บได้หลายวัน เพราะมีเปลือกหนา แต่อาจจะนำมากวน เพื่อเก็บไว้รับประทานเป็นอาหารหวานได้

- การต้มหรือนึ่งแล้วตากแห้ง การต้มหรือนึ่งหรือลวกจะเป็นการไล่ฟองอากาศจากเนื้อเยื่อของวัตถุดิบและยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการรักษาสีของผลิตภัณฑ์ ป้องกันการเน่าเสีย เช่น กุ้งแห้ง ทำโดยต้มกุ้งสดในน้ำเกลือเจือจาง แล้วนำมาเกลี่ยบนตะแกรงหรือเสื่อ ที่ทำด้วยไม้ไผ่ ตากแดดให้แห้ง เมื่อสังเกตเห็นว่าเปลือกกุ้งกรอบก็เอาเปลือกออกซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น ใส่ถุงผ้าแล้วทุบด้วยของหนักๆ หรือฟาดกับพื้น เพื่อให้เปลือกกุ้งและหัวหลุดออกจากตัวกุ้ง นำมาฝัดเอาเปลือกและหัวกุ้งออก ตัวเนื้อกุ้งที่เหลือจะมีสีชมพู นำมาเกลี่ยบนตะแกรงหรือเสื่อ เพื่อตากแดดอีกครั้งหนึ่งจนแห้ง การตากแดดทั้งสองระยะจะใช้เวลาประมาณ 3 - 5 วัน ทั้งนี้แล้วแต่ความร้อนจากแสงแดด และปริมาณของกุ้งบนเสื่อ เมื่อแห้งดีแล้ว เก็บใส่ในภาชนะที่ปิดสนิท สามารถเก็บไว้รับประทานได้เป็นเวลานาน

2) การรมควัน วิธีนี้จะใช้ในการเก็บรักษาปลาในรูปของปลาย่างแห้ง ขั้นต้นต้องทำความสะอาดปลา โดยเอาไส้และพุงออกให้หมด ล้างให้สะอาด แล้ววางปลาบนตะแกรงไม้ไผ่เหนือกองไฟ ที่มีควัน เชื้อเพลิงที่ใช้เพื่อทำให้เกิดควัน ได้แก่ กาบมะพร้าว ชานอ้อย ขี้เลื่อย โดยทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างช้าๆ และมีควันออกมา จะต้องครอบเตาด้วยภาชนะที่สามารถเก็บควันให้รมปลาอยู่ภายใน ใช้

ถ่านหรือฟืนเป็นตัวที่ทำให้เกิดความร้อนในการย่าง หมั่นกลับปลาบ่อยๆ ควันจะจับที่ตัวปลา แล้วยังจับที่ผิวของปลา ทำให้มีสีน้ำตาลอมเหลือง และทำให้ปลามีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ชวนรับประทาน ปลาที่นิยมทำเป็นปลารมควัน ได้แก่ ปลาเนื้ออ่อน ปลาช่อน ปลากดทะเล ฯลฯ ปลารมควันถ้าเก็บโดยแขวนผึ่งลม และมีอากาศถ่ายเท จะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 2 - 3 เดือน

3) การแช่อิ่ม การแช่อิ่มเป็นวิธีถนอมผลไม้และผักบางชนิด โดยแช่ในน้ำเชื่อม น้ำตาลจะช่วยดึงน้ำออกจากผักและผลไม้ ขณะเดียวกันน้ำตาลก็ซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของผักหรือผลไม้ แทนอณูของน้ำจนอิ่มตัว ทำให้ผักหรือผลไม้นั้น มีรสหวานขึ้น เช่น มะละกอแช่อิ่ม ฟักแช่อิ่ม เปลือกส้มแช่อิ่ม เป็นต้น

4) การทอดหรือการคั่ว

- การทอด ทำได้โดยนำผลิตผลทางการเกษตรมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นบางๆ ตามความชอบของแต่ละครอบครัว แล้วนำลงทอดในน้ำมันร้อนๆ พอสุก ก็นำขึ้นจากน้ำมัน ตั้งทิ้งไว้บนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำมัน เตรียมน้ำเชื่อมข้นมากๆ แล้วนำผักหรือผลไม้ที่สะเด็ดน้ำมันแล้ว ลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันดี น้ำตาลจะเคลือบชิ้นผักหรือผลไม้นั้น ทิ้งไว้ให้แห้ง น้ำตาลที่เคลือบจะแข็งตัว ถ้าเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด จะสามารถเก็บไว้ได้นาน เช่น กล้วยฉาบ เผือกฉาบ หรือ ถั่วลิสงคลุก เป็นต้น

- การคั่ว เป็นการทำผลิตผลการเกษตรให้สุก โดยคนกลับไปกลับมาในกระทะที่ตั้งไฟให้ร้อน เช่น ถั่วลิสงคั่ว หรือถ้าผลิตผลนั้น มีเปลือกหนา เช่น มะก่อ เกาลัด ในการคั่ว ส่วนมากจะใช้ทราย ช่วยในการกระจายความร้อนเข้าไปในเนื้อของเม็ดมะก่อ หรือเกาลัด เพื่อเนื้อจะได้สุกอย่างสม่ำเสมอ โดยเปลือกไม่ไหม้ เมื่อสุกแล้ว นำมาแยกออกจากทราย ผึ่งให้เย็น เก็บไว้รับประทานได้หลายวัน

5) การหมักเกลือ การถนอมผลิตผลการเกษตร โดยใช้เกลือเป็นตัวช่วยในการรักษา ไม่ให้ผลิตผลเน่าเสียง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ซึ่งมีโปรตีนสูง ถ้าทิ้งไว้จะเกิดการเน่าเสีย ดังนั้นในกรณีที่มีปริมาณมาก ไม่สามารถรับประทานได้หมด จึงจำเป็นต้องเก็บไว้ เพื่อรับประทานได้นานวัน โดยคลุกเนื้อสัตว์กับเกลือ ทำให้เนื้อสัตว์มีรสเค็ม ซึ่งทำให้เกิดภาวะไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโต ของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปมักจะเอาเนื้อหมัก เกลือนั้นมาตากแดด 1 - 2 วัน แล้วจึงเก็บไว้ เพื่อรับประทานได้หลายวัน หรือแขวนผึ่งลมให้ เนื้อแห้ง อาจจะทอดหรือปิ้งก่อนรับประทาน ซึ่ง เกลือจะช่วยเสริมให้เนื้อสัตว์นั้นมีรสดีขึ้น

6) การหมักดองคนไทยส่วนใหญ่จะกล่าวถึงการหมัก และการดองควบคู่กันไป แต่ในหลักการถนอมอาหาร ถึงแม้ว่าคนในสมัยก่อนจะไม่ทราบ แต่การหมัก (fermentation) และการดอง (pickling) นั้นต่างกันโดยวิธีทำคือ

- การหมัก หมายถึง การถนอมอาหาร โดยอาศัยจุลินทรีย์ ที่มีประโยชน์บางชนิด เป็นตัวช่วยในการย่อยสลาย หรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ อาจเติมเกลือหรือไม่ก็ได้ และอาจเติมส่วนประกอบอย่างอื่น เช่น ข้าวคั่ว เพื่อเสริมให้จุลินทรีย์มีบทบาทในการหมัก ทำให้เกิดรสชาติที่ต้องการ ซึ่งอาจต้องหมักทิ้งไว้ ประมาณ 2 - 3 วัน หรือหลายเดือนแล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์ เช่น

น้ำปลา ปลาร้า ปลาเจ่า หม่ำ ไส้กรอก(เปรี้ยว) ข้าวหมาก อุ(น้ำเมาหมักจากข้าว) ผักกาดดองและหน่อไม้ดอง เป็นต้น

- การดอง หมายถึงการถนอมอาหารในน้ำเกลือ และมีน้ำส้มเล็กน้อย อาจเติมเครื่องเทศ น้ำตาล หรือน้ำมันด้วยก็ได้ การดองอาจอาศัยเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปช่วย ถ้าดองในน้ำเกลือ ที่มีความเข้มข้นต่ำ เช่น แตงกวาดอง กระเทียมดอง ขิง ดอง เป็นต้น หรืออาจดองโดยไม่ต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์เลย ซึ่งมักใช้กับผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว หรือที่มีความเป็นกรดสูง และใช้น้ำเกลือที่เค็มจัด เช่น มะม่วงดอง เป็นต้น อาหารหมักดองที่ได้มีการปฏิบัติติดต่อกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ พอจะแบ่งออกได้ตามประเภทของวัตถุดิบของการเกษตรที่ใช้ ดังนี้

การหมักดองผักและผลไม้ ส่วนมากจะดองในน้ำเกลือผสมน้ำส้มเล็กน้อย อาจเติมเครื่องเทศ น้ำตาล หรือน้ำมันด้วยก็ได้ ส่วนผักดองบางอย่างอาจเติมน้ำซาวข้าวผสมลงไป เช่น ผักกาดดอง บางอย่างเติมน้ำมะพร้าวลงไป เช่น ถั่วงอกดอง ผักเสี้ยนดอง เพื่อช่วยเร่งปฏิกิริยาหมักดอง แล้วเกิดรสเปรี้ยว และกลิ่นที่ต้องการ

การหมักดองสัตว์น้ำ วิธีที่ใช้กันมากคือ การใส่เกลือ แล้วหมักไว้ ปริมาณเกลือ และระยะเวลาในการหมัก แล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งกรรมวิธีในการหมักผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ ที่ปฏิบัติต่อกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ พอจะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 การหมักที่ใช้เกลือมากหรือเค็มจัด

ผลิตภัณฑ์ที่รู้จักกันแพร่หลาย คือ น้ำปลา น้ำบูดู กะปิ ไตปลาดอง ปลาทูเค็ม ปูเค็ม เป็นต้น กรรมวิธีในการหมัก และปริมาณเกลือที่ใช้ แตกต่างกันตามวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เช่น การทำน้ำปลา ปลาที่นิยมใช้มาก คือ ปลาไส้ตัน ปลาสร้อย ปลากะตัก โดยนำมาคลุกเคล้ากับเกลือในอัตราส่วนประมาณ 3 ส่วน ต่อเกลือ 1 ส่วน แล้วบรรจุไห เติมเกลือเพิ่มเติมอีกบนตัว ปลา ตรงปากไห เพื่อป้องกันสิ่งสกปรก (ไม่ปิด สนิท) ตั้งทิ้งไว้โดยให้ถูกแสงแดดบ้างจนกระทั่งเนื้อปลาย่อยสลายออกมาเป็นของเหลวสีเหลืองอ่อน หรือน้ำตาลแดง จะเหลือเฉพาะก้างอยู่ก้นไห กรองเอาส่วนที่เป็นน้ำใสออกมาบรรจุใส่ขวด ปิดฝาเก็บไว้ เพื่อรับประทานต่อไป ชาวบ้านจะเรียกว่า ไว้หัวน้ำปลา ส่วนก้างที่เหลือ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนเหลือติดอยู่ อาจจะนำมาต้มกับน้ำเกลือ แล้วหมักทิ้งไว้อีกประมาณ 6 – 9 เดือน จะได้น้ำปลาเช่นเดียวกัน แต่คุณภาพจะด้อยกว่าหัวน้ำปลามาก

กะปิ เป็นผลิตภัณฑ์ที่คนไทยทำกินกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบันนี้ กรรมวิธีในการหมักค่อนข้างง่าย แต่ใช้เวลาหมักนาน วัตถุดิบที่ใช้ คือ กุ้งฝอย เคยฝอย หรือกุ้งตัวเล็กๆ คลุกเคล้ากับเกลือ ปริมาณเกลือที่ใช้แตกต่างกัน แล้วแต่ครอบครัว ส่วนมากจะใช้ประมาณร้อยละ 15-30 ของกุ้ง แล้วแต่ท้องถิ่น กุ้งหมักกับเกลือประมาณ 1-2 วัน ในตะกร้าสานด้วย ไม้ไผ่ ขณะที่ตั้งทิ้งไว้จะมีน้ำไหลออกมาจากตัวกุ้ง เมื่อไม่มีน้ำไหลออกมาแล้ว หรือมีเพียงเล็กน้อย นำกุ้งมาเกลี่ยบนเสื่อไม้ไผ่ แล้วนำออกผึ่งแดดให้กุ้งแห้งพอหมาดๆ จากนั้นนำมาตำให้ละเอียด จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ข้นเหนียวมีสีชมพู หรือม่วงดำ แล้วแต่ชนิดของวัตถุดิบ บรรจุลงโอ่งหรือไหอัด ให้แน่น ไม่ให้มีช่องอากาศ เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มี

กลิ่นไม่ดี หมักทิ้งไว้จนมีกลิ่นหอม โดยทั่วไป ถ้าปริมาณเกลือที่ใช้น้อย ระยะเวลาหมักจะสั้น คือ ประมาณ 4-6 เดือน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ใช้เกลือมาก จะใช้เวลาในการหมักอย่างน้อย 8 เดือน จึงจะรับประทานได้ หรือสังเกตดูเนื้อกะปิ จะค่อนข้างแห้ง

ประเภทที่ 2 การหมักที่ใช้เกลือ และมีข้าวหรือ แป้งเป็นส่วนประกอบ

ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่รู้จักกันแพร่หลาย คือ ปลาร้า ปลาจ่อม กุ้งจ่อม ปลาเจ่า ปลาส้ม ไข่ ปลาดอง ปลาแป้งแดง สัมฟัก ปลาที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ส่วนมากจะเป็นปลาน้ำจืด และเป็นปลาที่มีขนาดเล็ก ข้าวหรือแป้งที่ใช้ แล้วแต่ชนิดผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ อาจใช้ในรูปของข้าวคั่ว ในการทำปลาร้า หรือข้าวสุกในการทำปลาจ่อม หรือข้าวหมากในการทำปลาเจ่า หรือข้าวแดง อังก๊ัก (Ang-kak rice) ในการทำปลาแป้งแดง ข้าวประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นอาหาร เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ (ที่มีบทบาทในการหมัก) ให้เจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กทิก ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารหมักมีรสเปรี้ยว ส่วนจะเปรี้ยวมาก หรือเปรี้ยวน้อย แล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์ และระยะเวลาในการหมัก ในที่นี้จะยกตัวอย่างการทำปลาร้า ซึ่งเป็นอาหารหมักดองที่คนไทยส่วนใหญ่รับประทาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเรียกว่า "ปลาแดก" ชาวภาคเหนือเรียกว่า "ปลาฮ้า" ชาวภาคใต้เรียกว่า "ร่า" หลักในการทำปลาร้าจะเหมือนกันในทุกๆ ภาค ปลาที่นิยมใช้ในการทำปลาร้าจะต้องเป็นปลาที่มีไขมันน้อย เช่น ปลา กระดี่ ปลาสร้อย ปลาช่อน ปลาขาว เริ่มด้วยการทำความสะอาดปลา เอาไส้พุงออก และล้างให้สะอาด นำมาคลุกเคล้ากับเกลือ ปริมาณเกลือที่ใช้ไม่กำหนดแน่นอน แต่โดยทั่วๆ ไปจะใช้เกลือ 1 กก. ต่อปลา 3 - 5 กก. บางแห่งจะหมักปลาไว้หลายวัน ก่อนที่จะนำมาคลุกกับข้าวคั่วบด หรือรำคั่ว บางแห่งจะผสมข้าวคั่วบด หรือรำคั่วไปพร้อมกันขณะที่คลุกเคล้าปลากับเกลือ ปริมาณข้าวคั่วบดที่ใช้กับปลาหมักเกลือประมาณ 1 กก. ต่อปลา 10 กก. แต่บางแห่งก็ใช้รำคั่วในอัตราส่วน 1 กก. ต่อปลา 5 กก. เมื่อผสมปลาคลุกเคล้า เข้ากันดีแล้ว จึงบรรจุลงไห หรือโอ่งให้แน่น ใช้ ผ้าขาวบางปิดปากไหป้องกันแมลงวัน และปิดฝา ครอบทับผ้าขาวบางอีกครั้ง เพื่อป้องกันฝุ่นแต่ต้องไม่ปิดแน่น ทั้งนี้เพราะในสัปดาห์แรกของการหมัก จะมีน้ำล้นออกมาจากไห การหมักจะใช้เวลาประมาณ 6 เดือน หรือจนกว่าจะหมดกลิ่นคาวของปลา

คุณภาพของปลาร้า นอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของปลา และส่วนผสมแล้ว ยังขึ้นอยู่กับการปฏิบัติดูแลในระหว่างการหมัก คือ จะต้องมีการคลุกสลับกลับไปกลับมา ให้ส่วนที่อยู่ก้นไหขึ้นมาข้างบน แล้วกดให้แน่น ไม่ให้มีฟองอากาศ เมื่อหมักได้ที่แล้ว ปลาร้าที่ได้จะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว และเนื้อปลาจะมีสีออกชมพู ปลาร้าจะสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 3 ปี โดยจะต้องคอยดูแลในการคลุกกลับไปกลับมา ถ้าปลาร้าทำจากปลาที่มีไขมันมาก มักจะเก็บไม่ได้นาน และกลิ่นไม่หอม ปลาร้าจะมีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 8-20 แล้วแต่ชนิดของปลาที่ใช้ และลักษณะของปลาร้าว่า แห้งหรือเปียก มีเกลือประมาณ ร้อยละ 12-24 เวลารับประทานควรจะทำให้สุก และปรุงรสกับส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กะทิในการทำปลาร้าหลน พริกในการทำน้ำพริกปลาร้า เป็นต้น

ประเภทที่ 3 การหมักที่ใช้เกลือ และมีผักหรือ ผลไม้เป็นส่วนประกอบ

อาหารหมักประเภทนี้ไม่ค่อยแพร่หลายนิยมกันเฉพาะในท้องถิ่น เช่น เค็มหมักนัด (หรือเค็มสับปะรด) ซึ่งนิยมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในจังหวัดอุบลราชธานี ปลาที่นิยมใช้ คือ ปลาสวาย หรือปลาเทโพ วิธีทำคือ แล่เนื้อติดหนัง หั่นเป็นชิ้นบางๆ นำมาคลุกกับเกลือ 1 กก. ต่อ ปลาหั่นแล้ว 5 กก. หมักทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำมาผสมกับสับปะรดที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ โดยใช้ทั้งน้ำและเนื้อสับปะรด ผสมกับปลาในอัตราส่วน 1:1 บรรจุใส่ขวดที่ล้างสะอาด อัดแน่นไม่ให้มี ฟองอากาศ ไม่ควรบรรจุเต็มขวด ควรเหลือช่องว่างไว้สำหรับก๊าซที่จะเกิดขึ้นระหว่างการหมัก ปิดฝาให้สนิทตั้งทิ้งไว้ในที่มืด การหมักจะได้ที่ โดยสังเกตจากน้ำสับปะรดซึ่งจะใส เนื้อปลาจะมีสีชมพู ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 3 เดือน เค็มหมักนัดจะมีรสเปรี้ยวและหวานเล็กน้อย มีกลิ่นเฉพาะตัว นิยมรับประทานดิบๆ กับผักสด หรือหลนกับกะทิ แล้วรับประทานกับผัก

ปลาหม่ำ เป็นผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่ง ที่ใช้ปลาผสมกับเกลือ ข้าวคั่ว มะละกอ และข่าแก่ ปลาที่นิยมคือ ปลาช่อน โดยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ บางๆ คลุกกับเกลือในอัตราส่วน 3 กก. เกลือ 1 กก. ผสมข้าวคั่วบดเล็กน้อย เช่นเดียวกับการทำปลาร้าบรรจุในไห หมักไว้ประมาณเดือนครึ่ง หรือสองเดือน แล้วจึงออกมาผสมกับมะละกอดิบที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ เติมข่าแก่ที่ตำละเอียดลงไปเล็กน้อย เมื่อผสมเข้ากันดีแล้ว จึงบรรจุลงไหตามเดิม หมักไว้ประมาณ 1-2 เดือน ก็รับประทานได้ นิยมรับประทานดิบหรือหลนกับกะทิ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่รู้จักกันแพร่หลาย

7) การหมักดองเนื้อสัตว์

ในสมัยโบราณคนไทยจะเลี้ยงสัตว์ไว้กินเอง เนื่องจากยังไม่มีตลาด ที่เป็นศูนย์กลางการซื้อขาย ดังนั้นเนื้อสัตว์จึงได้มาจากสัตว์เลี้ยง หรือล่าสัตว์ เมื่อได้มาก็ใช้รับประทานกันในครอบครัว และแบ่งปันในระหว่างเครือญาติ แต่ถ้ามีมากจำเป็นที่จะต้องเก็บไว้ เพื่อรับประทานในวันข้างหน้า การถนอมอาหารในสมัยนั้น นอกจากการตากแดด การหมักเกลือแล้ว ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หมักดอง ที่สามารถเก็บไว้ได้นาน และมีรสชาติดี ซึ่งพอจะแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ :-

- ผลิตภัณฑ์จากหมู เช่น แหนม (หมู ส้ม) ไส้กรอกเปรี้ยว (ไส้กรอกอีสาน) หนางหมู ส้มหูหมู เป็นต้น วิธีการถนอมรักษา ถึงแม้จะเป็นอาหารชนิดเดียวกัน อาจจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป แล้วแต่ท้องถิ่น ส่วนประกอบ หรือเครื่องปรุง รวมทั้งปริมาณที่ใช้ยังแตกต่างอีกด้วย แต่หลักการในการทำคล้ายคลึงกัน ตัวอย่างเช่น

แหนม ซึ่งเป็นชื่อที่เรียกกันทั่วไป แต่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า หมูส้ม ทำได้ โดยบดหรือตำกระเทียม และข้าวสุก เข้าด้วยกันพอหยาบๆ ผสมลงในเนื้อหมู เติมเกลือคลุกเคล้าเข้ากัน เติมหนังหมูลงไป คลุกให้เข้ากันดี (ในสมัยโบราณไม่ใช้) แล้วปั้นเป็นก้อนๆ ขนาดเท่าๆ กัน เพื่อความสวยงาม ห่อด้วยใบตอง รัดแน่นด้วยตอก หมักไว้ในที่ร่มประมาณ 2-3 วัน จึงจะรับประทานได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ใช้ และอุณหภูมิที่เก็บ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีรสเปรี้ยว และเป็นก้อนเหนียว

ไส้กรอกเปรี้ยว ทำจากเนื้อหมูปนมันหั่น เป็นชิ้นเล็กๆ คลุกกับส่วนผสมอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย เกลือ พริกไทยป่น กระเทียมบด ข้าวสุกเล็กน้อย คลุกให้เข้ากันดี แล้วบรรจุในไส้หมูที่ล้างสะอาดแล้ว

ผูกแบ่งเป็นข้อๆ ยาวประมาณ 1-2 นิ้ว เพื่อสะดวกในการตัดแบ่งรับประทาน ผูกเสร็จแล้ว นำไปแขวนผึ่งลมให้น้ำมันหยดออก ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ที่มีบทบาทในการหมักจะผลิตกรดออกมา ทำให้มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย เวลารับประทานนำมาย่างหรือทอดให้สุก รับประทานกับข้าว ไส้กรอกจะสามารถเก็บไว้ได้หลายวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใส่ข้าวสุกเพียงเล็กน้อย

หนางหมู เป็นอาหารของชาวพุทธบางจังหวัดในภาคใต้ ส่วนมากทำจากหูหมูต้มสุก หั่นเป็นชิ้นบางๆ หมักเกลือ ๒ - ๓ วัน แล้วนำออกมาปรุงรสด้วยน้ำตาลมะพร้าว หยวกกล้วยดิบ หรือหน่อไม้ดอง ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้ นานประมาณ 1 เดือน

ส้มหูหมู เป็นผลิตภัณฑ์ของชาวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดนครพนม ใช้หูหมูต้มสุกหั่นบางๆ เช่นเดียวกับหนางหมู คลุกกับกระเทียมเล็กน้อย เกลือ พริกไทยป่น ผักที่ใช้ผสมแล้วแต่จะหาได้ แต่ส่วนมากนิยมใช้ต้นกระเทียมสดหั่นเป็นท่อนๆ เติมน้ำตาล และข้าวเหนียวสุกเล็กน้อย หมักไว้รับประทานได้ในวันรุ่งขึ้น ส้มหูหมูเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่แพร่หลายในปัจจุบัน เช่นเดียวกับหนางหมู ซึ่งในปัจจุบัน ไม่ค่อยมีใครรู้จัก

- ผลิตภัณฑ์จากวัว/ควาย เช่น หม่ำ (มั่ม) แหนมเนื้อ ไส้กรอกเนื้อ หนางเนื้อ หนาง หัววัว ส้มตีนวัว หนังเค็ม เป็นต้น อาหารหมักที่ทำจากเนื้อวัว หรือเนื้อควาย ส่วนมากจะเป็นอาหารที่ทำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจาก "หนางเนื้อ" ซึ่งเป็นอาหารหมัก ที่ทำกันในภาคใต้ การทำแหนมเนื้อ ก็เช่นเดียวกับแหนมหมู แต่ไม่ใช้หนัง เมื่อผสมแล้ว ห่อใบตอง รัดให้แน่นหมักไว้ 2-3 วัน จนมีรสเปรี้ยวเกิดขึ้น นำมารับประทานโดยปิ้งให้สุก ไส้กรอก หนางเนื้อ หนางหัววัว และส้มตีนวัว ก็เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์จากหมู เพียงแต่เรียกชื่อตามส่วนของวัวที่นำมาใช้เท่านั้น ที่แตกต่างคือ หม่ำและหนังเค็ม ซึ่งจะกล่าวถึงวิธีทำพอสังเขป ดังนี้

หม่ำ ทำจากเนื้อวัว หรือเนื้อควาย เป็นส่วน ใหญ่ ผสมกับตับ เพื่อให้รสดี ตามความชอบของแต่ละท้องถิ่น (หรืออาจจะมีปอดและม้ามผสมด้วย) กระเทียม เกลือ ข้าวเหนียวคั่ว ดินประสิวเล็กน้อย ส่วนผสมเหล่านี้ไม่มีสูตรแน่นอน เมื่อนำส่วนผสมต่างๆ คลุกเคล้ากันดีแล้ว ตั้งทิ้งไว้ค้างคืน ในภาชนะที่มีฝาปิด เช่น หม้อ รุ่งขึ้นนำมาบรรจุในไส้วัว หรือกระเพาะ ซึ่งล้างสะอาดด้วยเกลือ และสารส้มจนหมดกลิ่น แล้วบรรจุส่วนผสมให้แน่น (ในปัจจุบันใช้ไส้เทียม) ใช้เชือกรัดปลายให้แน่นทั้งสองด้าน แขวนผึ่งลมให้เกิดการหมัก โดยทั่วไปจะนิยมรับประทานเมื่อรู้สึกว่าผิวภายนอกของไส้หรือกระเพาะแห้ง ซึ่งจะมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย หม่ำสามารถเก็บไว้ได้เป็นเดือนๆ แต่ในสมัยนี้ มักจะรับประทานกันตั้งแต่ยังสดอยู่

หนังเค็ม ทำจากหนังควายที่มีขนติดอยู่ โดยแล่เป็นชิ้นยาวๆ กว้างประมาณ 1-2 ซม. คลุกเกลือเค็มจัด ขุดหลุม รองก้นหลุมด้วยใบตอง เติมแกลบบนใบตอง แล้วจึงเอาหนังที่คลุกเกลือแล้ววางบนแกลบ กลบด้วยแกลบอีกครั้ง และด้านบนกลบด้วยดิน ทิ้งให้หมักในหลุมดินประมาณ 2-3 คืน หรือจนไม่มีกลิ่นเหม็นเน่า เอาขึ้นมาตำด้วยครกกระเดื่อง โดยมีแกลบผสมอยู่กับหนังเค็มด้วย ตำจนหนังเค็มนุ่ม แล้วนำมาตากแดดให้แห้ง จะสามารถเก็บไว้ได้นานหลายเดือน เมื่อจะรับประทานก็นำหนัง

เค็มมาเผาไฟ จนขนไหม้หมด แล้วแช่น้ำ ล้างขูดส่วนที่ไหม้ออก จะได้หนังเค็มสีเหลืองอ่อน นำไปยำหรือใส่ในแกง เช่น แกงขี้เหล็ก เป็นต้น

8) การดองอาหารอื่นๆ: การดองไข่เค็ม

นอกจากดองไข่เป็ด หรือไข่ไก่ในน้ำเกลืออย่างเข้มข้นแล้ว มีวิธีดองที่แตกต่างออกไปอีกแบบหนึ่ง ซึ่งบางทีเรียกไข่ชนิดนั้นว่า "ไข่พอก" เพราะเกลือที่ใช้ดองจะผสมกับส่วนผสมอื่น ซึ่งได้แก่ ดินเหนียวค่อนข้างเหลว และแกลบหรือขี้เถ้า คลุกเคล้าเกลือกับดินเหนียวให้เข้ากันดีทิ้งไว้ 1-2 คืน แล้วแผ่เป็นแผ่น เพื่อพอกไข่ นำไข่ที่พอกแล้ว คลุกลงในแกลบหรือขี้เถ้าให้ทั่ว เก็บไข่พอกลงในโอ่งดิน ปิดปาก หมักไว้ 15-20 วัน โดยไม่ให้ถูกแดด

2.3 การถนอมอาหารในปัจจุบัน

การถนอมอาหารในปัจจุบันได้มีวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี เพื่อแปรรูปวัตถุดิบที่มีเป็นจำนวนมากพร้อมๆ กัน เป็นผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป หรือกึ่งสำเร็จรูป หรือปรับปรุงกรรมวิธีการถนอมอาหารในสมัยโบราณให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีขึ้น ทั้งในด้านความสะอาด สี กลิ่น รส เนื้อ สัมผัส และเพื่อยืดอายุการเก็บอาหารนั้น

การถนอมอาหารด้วยวิธีสมัยใหม่ เพื่อการค้า จะต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ เคมีฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และสถิติประกอบด้วยความรู้พื้นฐานทางสังคมธุรกิจ และการจัดการ ควบคู่กับความรู้ในการแปรรูปผลิตผลการเกษตร ให้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ หรือปรับปรุงของเดิมให้ดียิ่งขึ้น ทั้งในลักษณะที่มองเห็น หรือสัมผัสได้ เช่น สี กลิ่น ความนุ่ม เหนียว เป็นต้น และสิ่งที่มองไม่เห็น เช่น คุณค่าทางโภชนาการ

2.3.1 ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป หมายถึง อาหารที่ได้ผ่านขั้นตอนการหุงต้ม หรือกระบวนการแปรรูปผลิตผลการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยี เพื่อให้อาหารนั้นสามารถเก็บได้เป็นเวลานานพอสมควรโดยไม่เน่าเสีย และสามารถดื่มหรือรับประทานได้ทันที เมื่อต้องการ ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่รู้จักแพร่หลาย คือ อาหารบรรจุกระป๋อง เช่น สับปะรดกระป๋อง หรือบรรจุกล่อง เช่น นมสด

2.3.2 ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป หมายถึง อาหารที่ได้ผ่านขั้นตอนการหุงต้ม หรือกระบวนการแปรรูปแล้ว สามารถเก็บไว้ได้นาน เช่นเดียวกัน แต่จะต้องนำไปหุงต้ม และปรุงรส หรือปรุงแต่งก่อน จึงจะรับประทานได้ เช่น น้ำผลไม้เข้มข้น ซึ่งต้องผสมน้ำก่อนดื่ม น้ำพริกแกง ซึ่งต้องนำไปปรุงรส หรือเติมส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผัก ก่อนรับประทาน บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ซุปผง ซึ่งต้องนำไปต้มกับน้ำก่อนรับประทาน เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงกรรมวิธีถนอมอาหารที่ใช้กันมากในปัจจุบัน คือ

1) การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนสูง เช่น ผลิตภัณฑ์กระป๋อง

2) การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น เช่น ผลิตภัณฑ์เยือกแข็ง

3) การถนอมอาหารโดยการทำให้แห้ง เช่น ปลาหยองกาแฟผง

4) การถนอมอาหารโดยการหมักดอง เช่น ซีอิ้ว น้ำส้มสายชู

5) การถนอมอาหารโดยใช้รังสี เช่น หอมหัวใหญ่อาบรังสี

2.4 การถนอมอาหารโดยการทำให้แห้ง

การทำผลิตผลทางการเกษตรให้แห้งนั้น เกษตรกรจะใช้วิธีตากแดด และผึ่งลม แต่บางครั้งสภาพอากาศมีความชื้นสูง หรือในฤดูฝน การตากแดด และผึ่งลม จะทำไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สะอาด เนื่องจากฝุ่นละอองในขณะตาก และการรบกวนจากสัตว์ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคโนโลยีในการทำให้แห้ง โดยสร้างเครื่องมือขึ้นใช้สำหรับอบผลิตผลทางการเกษตรให้แห้ง จึงเรียกวิธีการนี้ว่า "การอบแห้ง" และเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้โดยวิธีนี้ว่า "ผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้ง" หลักในการทำอาหารให้แห้ง คือ จะต้องไล่น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในผลิตผลทางการเกษตรออกไป แต่จะยังมีความชื้นเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ มากน้อยแล้วแต่ชนิดของอาหาร การทำให้อาหารแห้ง มีหลายวิธี คือ

1) ใช้กระแสลมร้อนสัมผัสกับอาหาร เช่น ตู้อบแสงอาทิตย์ ตู้อบลมร้อน

2) พ่นอาหารที่เป็นของเหลวไปในลมร้อน เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย

3) ให้อาหารข้นสัมผัสผิวหน้าของลูกกลิ้งร้อน เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง

4) กำจัดความชื้นในอาหารในสภาพที่ทำน้ำให้เป็นน้ำแข็ง แล้วกลายเป็นไอในห้องสุญญากาศ ซึ่งเป็นการทำให้อาหารแห้งแบบเยือกแข็ง เครื่องมือ คือ เครื่องอบแห้งแบบเยือกแข็ง

5) ลดความชื้นในอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ

2.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการอบแห้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการอบอาหารจำนวนมากในคราวเดียวกันให้แห้งนั้น มีหลายแบบ และแต่ละแบบก็มีหลายขนาด ดังนั้น ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของอาหาร ที่จะทำการอบ และคุณสมบัติที่ต้องการของผลิตภัณฑ์อบแห้ง ซึ่งพอจะยกตัวอย่างเครื่องมือที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ

1) ตู้อบหรือโรงอบที่ใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์

การทำอาหารให้แห้งในสมัยโบราณ มักจะตากแดด ซึ่งไม่สามารถควบคุมความร้อน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้น จึงได้มีการคิดค้นสร้างตู้อบ หรือโรงอบ ที่ใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ เพื่อทำอาหารให้แห้ง ข้อดีสำหรับการใช้ตู้อบที่ใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์นี้ คือ

(ก) ได้ผลิตภัณฑ์สีสวย และสม่ำเสมอ

(ข) สะอาดเพราะสามารถควบคุมไม่ให้ฝุ่นละอองหรือแมลงเข้าไปได้

(ค) ใช้เวลาน้อยกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ ทำให้ประหยัดเวลาในการตากได้ประมาณหนึ่งในสาม

(ง) ประหยัดพื้นที่ในการตาก เพราะในตู้อบสามารถวางถาดที่จะใส่ผลิตผลได้หลายถาดหรือหลายชั้น

(จ) ประหยัดแรงงานในการที่ไม่ต้องเก็บอาหารที่กำลังตากเข้าที่ร่มในตอนเย็น และเอาออกตากในตอนเช้าเหมือนสมัยก่อน ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนในการผลิตอาหารแห้งลดลง

2.4.2 เครื่องอบแห้งที่ใช้ความร้อนจากแหล่งอื่น

ความร้อนที่ใช้กับเครื่องอบประเภทนี้ ส่วนมากจะได้จากกระแสไฟฟ้า หรือก๊าซ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้อบอาหารให้แห้งในระบบอุตสาหกรรม มีหลายแบบหลายขนาด โดยใช้หลักการที่แตกต่างกัน เช่น

1) เครื่องอบแห้งด้วยลมร้อนแบบตู้หรือถาด มีลักษณะเป็นตู้ที่บุด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน มีถาดสำหรับวางอาหารที่จะอบ ความร้อนกระจายภายในตู้ โดยแผงที่ช่วยการไหลเวียนของลมร้อน หรือโดยพัดลม เครื่องมือชนิดนี้จะใช้อบอาหารที่มีปริมาณน้อย หรือสำหรับงานทดลอง

2) เครื่องอบแห้งด้วยลมร้อนแบบต่อเนื่อง มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ นำอาหารที่ต้องการอบแห้งวางบนสายพานที่เคลื่อนผ่านลมร้อนในอุโมงค์ เมื่ออาหารเคลื่อนออกจากอุโมงค์ ก็จะแห้งพอดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการปรับอุณหภูมิของลมร้อน และความเร็วของสายพาน ที่เคลื่อนผ่านลมร้อนในอุโมงค์ ตัวอย่างอาหารเช่น ผักหรือผลไม้อบแห้ง

3) เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย การทำงานของเครื่องอบแบบนี้ คือ ของเหลวที่ต้องการทำให้แห้งต้องฉีดพ่นเป็นละอองเข้าไปในตู้ที่มีลมร้อนผ่านเข้ามา เมื่อละอองของอาหาร และลมร้อนสัมผัสกัน จะทำให้น้ำระเหยออกไป แล้วอนุภาคที่แห้งจะลอยกระจายในกระแสลม เข้าสู่เครื่องแยกเป็นผงละเอียด แล้วนำอาหารผงนั้น บรรจุในภาชนะต่อไป เช่น กาแฟผงสำเร็จรูป ไข่ผง น้ำผลไม้ผง ซุปผง เป็นต้น

4) เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง ประกอบด้วยลูกกลิ้งทำด้วยเหล็กไร้สนิม อาจเป็นแบบลูกกลิ้งคู่หรือลูกกลิ้งเดี่ยวก็ได้ ภายในมีลักษณะกลวง และทำให้ร้อน ด้วยไอน้ำ หรือไฟฟ้า อาหารที่จะทำแห้งต้องมีลักษณะเละๆ ป้อนเข้าเครื่องตรงผิวนอกของลูกกลิ้งเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ แผ่นฟิล์มของอาหารที่แห้งติดบนผิวหน้าของลูกกลิ้ง แซะออก โดยใบมีด ที่ติดให้ขนานกับผิวหน้าของลูกกลิ้ง จะได้ผลิตภัณฑ์อบแห้งที่เป็นแผ่นบางๆ และกรอบเป็นเกล็ด หรือเป็นผง

5) เครื่องอบแห้งแบบเยือกแข็ง ประกอบด้วย เครื่องที่ทำให้อาหารเย็นจัด แผ่นให้ความร้อน และตู้สุญญากาศ หลักการในการทำแห้งแบบนี้ คือ การไล่น้ำจากอาหารออกไป ในสภาพที่น้ำเป็นน้ำแข็ง แล้วกลายเป็นไอ หรือที่เรียกว่า เกิดการระเหยขึ้น ภายในตู้สุญญากาศ ผลิตภัณฑ์เยือกแข็งจะวางอยู่ในถาด และถาดวางอยู่บนแผ่นให้ความร้อน ถ้าใช้ไมโครเวฟในกระบวนการอบแห้งร่วมกับการทำแห้งแบบเยือกแข็ง จะช่วยลดเวลาของการทำแห้งลงไปในถึงหนึ่งในสิบ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุด คือ กาแฟผงสำเร็จรูป

6) ตู้อบแห้งแบบที่ใช้ไมโครเวฟ ขณะนี้ได้มีการใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 13x106 ไซเกิลเพื่อลดความชื้นของผัก เช่น กะหล่ำปลี จากร้อยละ 90-95 เหลือความชื้นเพียงร้อยละ 5-7เมื่อเปรียบเทียบกับการอบแห้งแบบใช้ลมร้อน จะช่วยลดเวลาเหลือเพียงหนึ่งในห้า ซึ่งจะทำให้ลดค่าใช้จ่าย และผลิตภัณฑ์ที่จะมีคุณภาพดี และมีสีสวย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชะคราม (*Suaeda maritima*) เป็นพืชที่เจริญเติบโตในดินเค็มและขึ้นแฉะโดยเฉพาะแถบป่าชายเลน ยอดอ่อนของชะครามนิยมนำมาประกอบอาหารโดยรับประทานสดๆ และปรุงสุก ชะครามมีรสชาติเค็มในการบริโภคนำมาลวกก่อน หรืออาจนำไปประกอบอาหารร่วมกับผักชนิดอื่นเพื่อลดความเค็ม (Tanaka, 1976) ชาวบ้านนำชะครามมาประกอบอาหารรับประทานเพราะหาง่าย ไม่ต้องซื้อ ชะครามนำไปทำอาหารได้หลายชนิด ได้แก่ ตำรับยำชะครามแบบโบราณ (เกษตร พิทักษ์ไพรวัน, 2534), แกงยอดชะครามกับปู (สภาสตรีแห่งชาติในพระบรมราชินูปถัมภ์, 2516) และลวกรับประทานกับน้ำพริก เป็นต้น การนำชะครามมาใช้ประกอบอาหารโดยจะเลือกเฉพาะส่วนยอดอ่อนของชะคราม มาล้างให้สะอาดแล้วนำไปต้มหรือลวกในน้ำเดือดจนนุ่มประมาณ 10-15 นาที จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็นหรือน้ำที่ผสมน้ำแข็งเพื่อให้ชะครามมีความกรอบ นำไปรูดใบออก แล้วล้างโดยบีบน้ำออกอีก 2 ครั้ง ให้หายเค็ม แล้วนำไปประกอบอาหารต่อไป

อัมพรศรี และยุทธนา (2556) จากการทำวิจัยครั้งนี้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ว่าการทำชะครามมาแปรรูปต้องเก็บชะครามในฤดูฝนตั้งแต่ เดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนตุลาคม เนื่องจากชะครามที่เก็บได้ในช่วงนี้จะมีความเค็มน้อยไม่ต้องลวกหลายครั้ง ในกรรมวิธีการแปรรูป กรรมวิธีการลวกในการแปรรูปชะครามที่ดีที่สุด คือการลวกในน้ำเดือดที่ผสมน้ำตาลทรายทำให้ได้ชะครามที่มีคุณสมบัติดีกว่าการเตรียมโดยวิธีทางภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ มีความสด ความกรอบมากกว่า ไม่เหม็นเขียว และไม่มีรสเค็ม

จากนั้นชะครามที่ลวกโดยวิธีนี้ถูกนำมาแปรรูปในรูปแบบคือ ชะครามแห้งและชะครามก้อน พบว่าชะครามสด (แยกเฉพาะส่วนที่รับประทานได้) 1 กิโลกรัม เมื่ออบแห้งจะได้ชะครามแห้งประมาณ 460 กรัม เมื่อนำชะครามที่แปรรูปแล้วมาทำแกงจืด คณะผู้วิจัยพบว่าชะครามแห้งมีคุณสมบัติดีในการนำมาประกอบอาหารเนื่องจากไม่ทำให้แกงขุ่น ในขณะที่มี ความกรอบ และรสชาติไม่เปลี่ยนทางผู้วิจัยจึงนำรูปแบบที่ดีที่สุดนี้มาประกอบอาหารให้ครอบคลุมทั้ง 3 รูปแบบ คือ ทอด ต้ม และยำ คณะผู้วิจัยเลือก 3 เมนู คือ ทอดมันปลากราย แกงส้ม และยำถั่วพูโดยเปรียบเทียบกับวัตถุดิบที่ใช้ในตำรับทั่วไป ได้แก่ ถั่วฝักยาว ชะอม และถั่วพู ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าชะครามแห้งที่ใช้แทนผักดังกล่าว เมื่อนำมาทำอาหารให้เนื้อสัมผัสอาหารนั้นมีความกรอบกว่าผักที่ใช้ทั่วไป โดยเฉพาะการนำชะครามแห้งมายำแทนถั่วพู มีเนื้อสัมผัสที่กรอบมากเป็นลักษณะเด่น ทางคณะผู้วิจัยแนะนำว่าชะครามแห้งเหมาะที่จะนำมาประกอบอาหารประเภทยำดีที่สุด สำหรับอาหารประเภททอดและต้ม มีคุณสมบัติดีใกล้เคียงกับวัตถุดิบที่ใช้ในตำรับอาหารทั่วไป

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมแบบวิธีพื้นบ้าน และชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น (เลือกวิธีเตรียมชะครามที่ได้ผลดีที่สุดในการประกอบอาหาร) แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าคุณค่าทางโภชนาการไม่แตกต่างกันมากนัก ชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าเล็กน้อย และมีน้ำลดลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการเติมน้ำตาลลงไปขณะต้ม และชะครามมีการขยำแล้วบิดเอาน้ำออกไปมากกว่าวิธีพื้นบ้าน ซึ่งเมื่อนำมาคิด

พลังงานที่ได้จากชะครามแล้วจึงมีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามปริมาณของวิตามินเอ และอี ของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีปริมาณลดลงกว่าวิธีพื้นบ้าน ทั้งๆที่วิธีพื้นบ้านต้มชะครามนานกว่า คือ 15-30 นาที ในขณะที่ชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นใช้ระยะเวลาการต้มเพียง 5 นาทีเท่านั้น ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากการต้มหรือให้ความร้อนกับวิตามินที่ละลายในไขมันโดยเฉพาะวิตามินเอ จะทำให้วิตามินออกมาจากอาหารนั้นๆได้ดีขึ้น เมื่อนำมาสกัดเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินที่ละลายในไขมันแล้วจึงสูงกว่าปกติได้ ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะไม่พบในวิตามินที่ละลายน้ำได้ กล่าวคือ หากวิตามินที่ละลายในน้ำ เช่น วิตามินซี ถูกความร้อนจะลดลง หรือหมดไปในระยะเวลาอันสั้น (Williams, 1996) เมื่อเทียบกับการศึกษาครั้งก่อนของ Sudjaroen (2012) ที่ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชะครามสด พบว่าชะครามสดยังคงมีวิตามินซีอยู่บ้างเล็กน้อย และวิตามินเอก็มีปริมาณใกล้เคียงกัน คือ มีปริมาณเบต้าแคโรทีนเท่ากับ 3,545.16 ± 0.093 μg/ 100g ซึ่งจะเทียบเท่ากับวิตามินเอ คือ 3,545.16 × 2 หรือ ประมาณ 7,090 μg/ 100g แสดงว่าปริมาณวิตามินเอในชะครามที่เตรียมสำหรับประกอบอาหารทั้งสองวิธีมีค่าใกล้เคียงกับชะครามสด

ส่วนผลการทดสอบฤทธิ์การต้านจุลชีพของสารสกัดชะคราม พบว่าชะครามสกัดด้วยน้ำ (SW) ให้ปริมาณสารสกัดหยาบ (crude extract) มากกว่าชะครามที่สกัดด้วยเอทานอล (SE) คือ yield = 19.65 และ 9.34% ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณฟีนอลลิกรวมของ SW ที่มากกว่า SE เช่นกัน คือ 14.47 และ 6.93 mg GAE/g extract เมื่อนำ SW และ SE มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่า SW และ SE สามารถยับยั้ง DPPH ได้เท่ากับ 20.60 และ 14.69 μmol TEAC/g extract ตามลำดับ ผลการทดลองสอดคล้องกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS คือ SW สามารถยับยั้ง ABTS ได้มากกว่า SE คือ 61.5 และ 44.8 μmol TEAC/g extract ตามลำดับ อาจกล่าวได้ว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด SW มากกว่า SE เนื่องจากมีปริมาณสารฟีนอลลิกรวมมากกว่า ผลการทดลองดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษา Patra และคณะ (2011) สำหรับผลการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ของสารสกัดชะคราม SW และ SE นั้น พบว่าสารสกัดชะครามทั้ง 2 ชนิด ไม่มีความเป็นพิษต่อ Vero cell ที่ความเข้มข้น 50 μg/ml Ravikumar และคณะ (2011) พบว่าสารสกัดชะครามมีคุณสมบัติป้องกันตับ (hepatoprotective) และการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เช่นกัน

อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งก่อนยังมีข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ คือทำชะครามแห้งได้ในปริมาณน้อยคือ ครั้งละ 500 – 1000 กรัม และอบด้วยเครื่องอบลมร้อน ซึ่งไม่เหมาะกับการผลิตครั้งละมากๆควรมีการทดลองในการผลิตครั้งละมากๆในระดับชุมชนและอาศัยเทคโนโลยีอย่างง่าย เช่น การใช้ตู้อบแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถอบชะครามได้ประมาณครั้งละ 10-13 กิโลกรัม และจะได้ชะครามแห้งประมาณ 0.45-0.6 กิโลกรัม (ประมาณค่าจากการอบด้วยเครื่องอบลมร้อน) เนื่องจากตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ระบบลมร้อน ดังนั้นจะไม่มีการใช้ไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่เมื่อเทียบผลประโยชน์ที่ได้รับการใช้งานตู้อบขนาด 12 ตะแกรง กรณีใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 9000 บาทต่อปี ดังนั้นสามารถเทียบเท่าได้ว่า สามารถประหยัดค่าไฟได้ 9000 บาทต่อปีเช่นกัน (กระทรวงพลังงาน; กอง

พัฒนาพลังงานทดแทน, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) ทั้งนี้ระยะเวลาในการทำแห้งมากหรือน้อยเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษา

นอกจากนี้ชะครามแห้งที่แปรรูปแล้วนั้นยังไม่ได้มีการทดสอบอายุการเก็บรักษา หากทราบว่าชะครามที่แปรรูปแล้วเก็บได้นานเท่าใดจะสามารถประเมินการผลิตในฤดูกาลรวมถึงมีการขนส่งได้ นอกจากนี้การปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ อาจมีผลต่ออายุการเก็บรักษาซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการทำวิจัยต่อไปเช่นกัน

จากข้อมูลที่กล่าวจากงานวิจัยครั้งก่อนรวมถึงข้อจำกัด และข้อเสนอแนะจากงานวิจัยดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะดำเนินโครงการวิจัยการผลิตชะครามแห้งโดยตู้อบแสงอาทิตย์ และการควบคุมคุณภาพ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถถ่ายทอดสู่ชุมชนได้ต่อไปในอนาคต