



## การเพาะเลี้ยงและการแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์



โดย

ผศ.มานิช ขำเจริญ รศ.ดร.ชุตินุช สุจรีต ผศ.ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์  
ดร.วิกิจ ฝินรับ ดร.สุดคณิง ณ ระนอง ดร.นัฏฐา คเชนทร์ภักดี อ.เดือนรุ่ง ช่วยเรือง  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย  
โครงการ Research for Community วิจัยเพื่อชุมชนสังคม  
จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2560

## คำนำ

สภาวการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน รัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนา และแสวงหาสินค้าเกษตร โดยเฉพาะสาหร่ายทะเลที่เป็นอาหาร มีคุณค่าทางโภชนาการ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลาย ๆ ด้าน และมีมูลค่าเป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งสาหร่ายทะเลในสกุล *Caulerpa* กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งใน และต่างประเทศ สาหร่ายทะเลจึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ จีนเป็นชาติแรกที่ใช้ประโยชน์จากสาหร่ายสำหรับเป็นยาและอาหาร (กาญจนภาชน์, 2527) ส่วนญี่ปุ่นนิยมใช้สาหร่ายทะเลเป็นอาหาร โดยใช้ในรูปผัก เครื่องปรุงรส เครื่องเคียง และยังนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งอุตสาหกรรมอาหาร ยา และเครื่องสำอาง ฯลฯ (Burtin, 2003) เพราะสาหร่ายประกอบด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ มีไขมันต่ำ โปรตีนและเยื่อใยสูง การบริโภคสาหร่ายจึงมีแนวโน้มในการให้ผลที่ดีด้านสุขภาพ ประเทศไทยพบสาหร่ายหลายกลุ่มทั้งบริเวณภาคใต้ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และอันดามัน สาหร่ายมีสัดส่วนของคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม สารอาหารสำคัญที่พบเจอในสาหร่าย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโนจำเป็น กรดไขมันจำเป็น เยื่อใย วิตามิน และแร่ธาตุ ซึ่งให้ปริมาณสูงกว่าพืชอาหารที่ปลูกบนบก (Burtin, 2003) สาหร่ายทะเลสีเขียวสกุล *Caulerpa* มีรงควัตถุคาโรทีนอยด์ เช่นเดียวกับในพืชชั้นสูงทั่วไป โดยเฉพาะสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera*) ซึ่งมีลักษณะคล้ายพวงองุ่นจึงเรียกสาหร่ายชนิดนี้ว่า sea grapes หรือ green caviar (Lewmanomont และ Ogawa, 1995) ดังนั้น สาหร่ายพวงองุ่นจึงเป็นสาหร่ายทะเลอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเพื่อการเพาะเลี้ยงแบบอินทรีย์ โดยการเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ถังพลาสติก ในโรงเรือน ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมาก และนำมาแปรรูปแบบอินทรีย์เช่นกัน ตลอดจนพัฒนาเรื่องการตลาดและความยอมรับของผู้บริโภคเพื่อการส่งออก เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศอีกทางหนึ่ง เอกสารเล่มนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับ การเลี้ยงและการแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์ และการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera*) แบบอินทรีย์ เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเผยแพร่สู่เกษตรกร และผู้ที่สนใจ ในโครงการส่งเสริมอาชีพการเพาะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera*) แบบอินทรีย์เพื่อสร้างอาชีพทางเลือกให้กับชุมชนชายฝั่ง “วิจัยเพื่อชุมชนสังคม” ประจำปีงบประมาณ 2560 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ วช.

คณะผู้จัดทำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง  
พฤศจิกายน 2562

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1.การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์	
1.1 อนุกรมวิธาน และลักษณะทั่วไป	1
1.2 ความเป็นมาของการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น	1
1.3 รูปแบบการเลี้ยง	2
1.4 การเลือกสถานที่และการสร้างโรงเรือนเลี้ยงสาหร่ายแบบอินทรีย์	4
1.5 คุณภาพน้ำที่สำคัญต่อการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในแบบอินทรีย์	6
1.6 การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์ในโรงเพาะเลี้ยง	8
1.7 การทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้เป็นปุ๋ยในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น	11
1.8 การเก็บเกี่ยว การทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อ	13
1.9 การเก็บรักษา การบรรจุกล่อง และการขนส่ง	14
1.10 การจัดจำหน่ายสาหร่ายพวงองุ่น	15
2.การแปรรูปสาหร่ายแบบอินทรีย์	
2.1 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารให้ปลอดภัย	16
2.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำระบบ GMP	16
2.3 Food safety / ความปลอดภัยทางอาหาร	19
2.4 การแปรรูปและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อินทรีย์	21
2.5 การแปรรูปข้าวเกรียบปลาสดผสมสาหร่ายพวงองุ่น (กะปิ๊ะ)	23
2.6 การแปรรูปข้าวเกรียบปลาผสมสาหร่ายพวงองุ่น	26
2.7 การแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่นในน้ำเกลือ	29
3.การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูป สาหร่ายพวงองุ่น ( <i>Caulerpa lentillifera</i> ) แบบอินทรีย์	32

## 1.การเพาะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์



ภาพที่ 1 สาหร่ายพวงองุ่น

### 1.1 อนุกรมวิธานและลักษณะทั่วไป

ชื่อวิทยาศาสตร์ ชนิด : *Caulerpa lentillifera* J:Agardh

ชื่ออังกฤษ Sea grapes, green caviar

ชื่อไทย: เม็ดพริก พวงองุ่น

ลักษณะของสาหร่ายพวงองุ่น เป็นท่อติดต่อกันตลอด มีรากเป็นฝอยทำหน้าที่ยึด เกาะ และทอดแขนงซึ่งมีลักษณะคล้ายไหล ออกเป็นระยะ ๆ ส่วนที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงมีลักษณะ คล้ายใบ เรียกว่า รามูลัส มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ บางชนิดกลม บางชนิดแบน หรือเป็นเส้นเหมือนขนนก ทัลลัสมีขนาดใหญ่เล็กต่าง ๆ กัน บางชนิดอาจยาวถึง 1 เมตร ผนังเซลล์ชั้นในยื่นเข้าไปในช่องเซลล์ มีลักษณะเหมือนตาข่าย ประสานกัน โดยมีได้ปิดกั้นการไหลเวียนของโปรโตพลาสต์ภายในเซลล์ (กาญจนภาชน์, 2527)

### 1.2 ความเป็นมาของการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

กรมประมงได้ริเริ่มเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 โดยสถานีวิจัยประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี ได้รับสาหร่ายพวงองุ่นมาจากอาจารย์กาญจนภาชน์ ลิ้มโนมนต์ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาใช้ประโยชน์เพื่อการบำบัดน้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ต่อมาปี พ.ศ.2557 ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี ได้รับมอบหมายให้พัฒนาเทคนิคการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นเพื่อขยายผลเชิงพาณิชย์ ทางศูนย์จึงได้นำองค์ความรู้มากกว่า 10 ปี มาพัฒนารูปแบบการเลี้ยงแบบครบวงจร จนในปัจจุบันสามารถเลี้ยงได้ในปริมาณมาก และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ คุณภาพดี สะอาด พร้อมขยายผลเชิงพาณิชย์สู่เกษตรกรเพื่อนำไปสร้างอาชีพและสร้างรายได้ต่อไป ( ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี, ม.ป.ป. )

### 1.3 รูปแบบการเลี้ยง

รูปแบบการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในปัจจุบัน เกษตรกรผู้เลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในประเทศไทย เลือก รูปแบบการเลี้ยงสาหร่ายขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และเงินทุนสำหรับดำเนินการ เช่น ในภาค กลางได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ฯลฯ จะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในบ่อดินเป็นส่วนใหญ่ ส่วน จังหวัดทางภาคใต้ฝั่งอันดามัน ได้แก่ จังหวัดกระบี่ พังงา และ ตรัง ฯลฯ นิยมเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในกระชัง จึง สามารถแบ่งรูปแบบการเลี้ยงออกเป็น 3 รูปแบบคือ การเลี้ยงในบ่อดิน การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ บ่อพลาสติก หรือ ภาชนะอื่นๆในโรงเรือน และเลี้ยงในกระชัง หรือเลี้ยงแบบผสมผสานรวมกับการเลี้ยงปลาในกระชัง



ภาพที่ 2. การเตรียมบ่อดินเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น



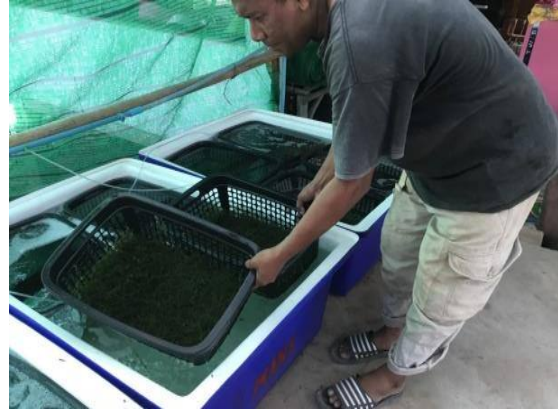
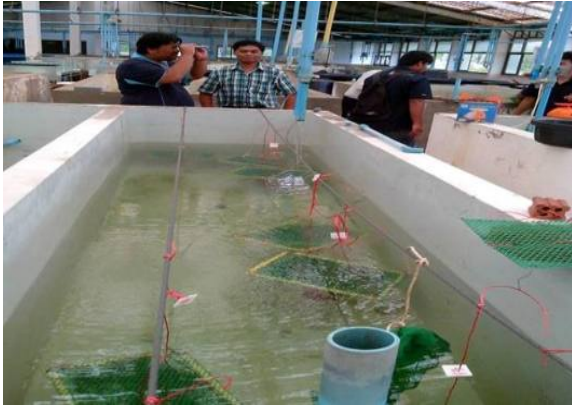
ภาพที่ 3. บ่อดินเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

#### 1.3.1 การเลี้ยงในบ่อดิน

เป็นวิธีการเลี้ยงที่นิยมกันมากที่สุด พบการเลี้ยงในบ่อดิน บริเวณจังหวัดทางภาคกลางของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัด เพชรบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ฯลฯ เกษตรกรผู้เลี้ยงจะต้องเลือกพื้นที่ที่อยู่ใกล้ทะเล ความเค็ม ของน้ำทะเลจะต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมตลอดทั้งปี ความเค็มของน้ำทะเล ไม่ต่ำกว่า 25 ppt. บ่อเลี้ยงอาจจะ เป็นบ่อเก่าหรือบ่อขุดใหม่ ก่อนเลี้ยงต้องมีการเตรียมบ่อเป็นอย่างดี ใช้อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงทำวัสดุเลี้ยงสาหร่าย จากตะแกรงพลาสติกโดยประกอบท่อพีวีซีเป็นกรอบ แล้วใช้วัสดุถ่วงน้ำหนักให้แผงเลี้ยงจมน้ำ สร้างราวแขวน สำหรับแขวนแผงเลี้ยงในบ่อดิน มีการให้ปุ๋ยทุกสัปดาห์ ดูแลกำจัดศัตรูและเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกสัปดาห์ การเลี้ยงจะ ใช้เวลาประมาณ 2-3 เดือนสามารถเก็บผลผลิตจำหน่ายได้

**ข้อดี**ของการเลี้ยงแบบนี้ คือผลผลิตที่ได้มีปริมาณมาก คุณภาพดี ลักษณะทาลัสหรือซอสสาหร่ายยาว รามูลัสหรือเม็ดพวงองุ่นมีขนาดใหญ่ สีสวย จำหน่ายได้ราคาสูง

**ข้อเสีย** ไม่สะดวกในการดูแลรักษา ในช่วงฤดูฝนมีปัญหาเรื่องความเค็มของน้ำต่ำ การจัดการค่อนข้าง ยาก สาหร่ายพวงองุ่นไม่สะอาดมีตะกอนดินหรือสัตว์ทะเลขนาดเล็กเกาะติดจำนวนมาก หลังจากการเก็บเกี่ยว แล้ว จะต้องผ่านระบบล้างและฆ่าเชื้อสาหร่ายพวงองุ่น ก่อนนำมาจำหน่าย



ภาพที่ 4 การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในบ่อซีเมนต์

ภาพที่ 5 การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในถังพลาสติก

### 1.3.2 การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ถังไฟเบอร์ หรือถังพลาสติก ในโรงเรือน

เป็นวิธีการเลี้ยงที่ได้นำมาดัดแปลงจากการเลี้ยงในบ่อดิน เกษตรกรผู้ที่เคยมีอาชีพเพาะและอนุบาลกุ้งทะเลที่เลิกกิจการไปแล้ว ได้นำบ่อซีเมนต์ที่เคยใช้อนุบาลลูกกุ้งทะเล มาใช้เพาะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น หรือเกษตรกรที่มีฐานะอาจจะลงทุนสร้างฟาร์มเลี้ยงเพื่อเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นเชิงธุรกิจ การเลี้ยงวิธีนี้ต้องมีการสร้างโรงเรือนเพื่อป้องกันฝนและแสงแดด ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่มีปริมาณมากเกินไป โรงเรือนที่ใช้เลี้ยงมี 2 แบบคือแบบชั่วคราวและแบบถาวร ส่วนภาชนะใช้เลี้ยงอาจเป็นบ่อซีเมนต์ ถังพลาสติก ถังไฟเบอร์ ฯลฯ การเลี้ยงอาจใช้วัสดุเลี้ยงเป็นแผงเลี้ยงเหมือนในบ่อดินหรือในกระชัง โดยใช้ตะกร้าพลาสติก หรืออาจปล่อยเลี้ยงในบ่อโดยตรง

**ข้อดี**ของการเลี้ยงคือผลผลิตสาหร่ายพวงองุ่นค่อนข้างสะอาดมีตะกอนดิน พืชและสัตว์น้ำขนาดเล็กปะปนในสาหร่ายในปริมาณที่น้อย สามารถเลี้ยงได้ตลอดทั้งปี ไม่มีปัญหาเรื่องความเค็มของน้ำเนื่องจากสามารถควบคุมความเค็มและคุณภาพน้ำอื่น ๆ ได้ หลังการเก็บเกี่ยวแล้วผ่านกระบวนการล้างและฆ่าเชื้อเพียงเล็กน้อย สะดวกในการจัดการและการดูแลรักษา

**ข้อเสีย** คุณภาพของสาหร่ายพวงองุ่นต่ำกว่าบ่อดิน หรือกระชัง เนื่องจากข้อเสียสาหร่ายสั้น เม็ดพวงองุ่นสาหร่ายมีขนาดเล็ก จำหน่ายได้ในราคาต่ำกว่าบ่อดิน



## ภาพที่ 6 การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในกระชัง

### 1.3.3 การเลี้ยงในกระชัง

เป็นการเลี้ยงแบบผสมผสานร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง ใช้แผงเลี้ยงสาหร่ายในกระชังโดยใช้วนตาที่สร้างกระชังป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำขนาดเล็กและขนาดใหญ่เข้ามาทำลายสาหร่ายพวงองุ่นได้ ใช้วัสดุยึดเกาะทำจากตะแกรงพลาสติกและท่อพีวีซีเป็นกรอบเช่นเดียวกับการเลี้ยงในบ่อดิน ต้องคอยกำจัดสาหร่ายชนิดอื่นและสัตว์ทะเลขนาดเล็กที่เข้ามาอาศัยอยู่กับสาหร่าย การเลี้ยงพบบริเวณจังหวัดที่มีการเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ตรัง พังงา ภูเก็ต ฯลฯ

**ข้อดี**ของการเลี้ยงรูปแบบนี้ คือ ไม่ต้องให้อาหารหรือธาตุอาหารและเปลี่ยนถ่ายน้ำ ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีใกล้เคียงกับการเลี้ยงในบ่อดิน สามารถเลี้ยงร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง ทำเป็นอาชีพเสริมและอาชีพหลักได้

**ข้อเสีย**ของการเลี้ยงวิธีนี้ อาจจะมีกลิ่นคาวปลาเนื่องจากเลี้ยงร่วมกับปลาน้ำจืด ไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ ในช่วงฤดูฝนน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลมีความเค็มต่ำ ไม่สามารถเลี้ยงสาหร่ายได้ แต่หากกระชังเลี้ยงอยู่ห่างจากชายฝั่งจะลดปัญหาน้ำความเค็มต่ำ สามารถเลี้ยงสาหร่ายได้ตลอดทั้งปี นอกจากนี้สาหร่ายพวงองุ่นที่เลี้ยงจะมีมีดินตะกอนและสัตว์น้ำและปรสิตขนาดเล็กเข้ามาเกาะติด หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ต้องผ่านกระบวนการล้างทำความสะอาดหลายครั้ง และการฆ่าเชื้อ

## 1.4 การเลือกสถานที่และการสร้างโรงเรือนเลี้ยงสาหร่ายแบบอินทรีย์

### 1.4.1 การเลือกสถานที่สร้างโรงเรือน

1. เป็นสถานที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล สะดวกในการขนส่งน้ำทะเล ช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งน้ำทะเลมาที่ฟาร์ม และสามารถใช้น้ำทะเลในการเลี้ยงได้ปริมาณมาก ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

2. เป็นแหล่งที่น้ำทะเลมีความเค็มไม่ต่ำกว่า 25 ppt.ตลอดทั้งปี เนื่องจากสาหร่ายพวงองุ่นเจริญเติบโตได้ในน้ำทะเลที่ระดับความเค็ม ระหว่างความเค็ม 25-35 ส่วนในพัน(pppt.)ได้ดี สถานที่ฟาร์มตั้งอยู่ควรเป็นแหล่งที่อยู่ใกล้ทะเลที่เป็นทะเลเปิด ไม่ควรเป็นคลองน้ำจืดที่เข้าไปจากทะเลเปิดเป็นระยะทางไกล ๆ ซึ่งจะทำให้มีความเค็มต่ำมากในช่วงฤดูฝน ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการปรับความเค็ม ทำให้ต้นทุนการเลี้ยงเพิ่มขึ้น

3. การคมนาคมขนส่งสะดวก มีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ได้แก่ ไฟฟ้า น้ำประปา การที่ถนนหรือเส้นทางคมนาคมสะดวกเพื่อใช้ในการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และการจำหน่ายผลผลิต ส่วนไฟฟ้าและน้ำประปา เป็นสิ่งสำคัญมากต่ออุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการเลี้ยงสาหร่าย ส่วนระบบประปา เป็นน้ำจืดที่ใช้ในฟาร์ม เพื่อชำระล้างอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือ ใช้เพื่อลดระดับความเค็มของน้ำทะเลลง

4. อยู่ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งทำการเกษตรที่ใช้สารเคมี เป็นแหล่งมลพิษสาหร่ายพวงองุ่นเป็นพืชที่ทนต่อสารเคมีหรือมลภาวะต่าง ๆ ได้น้อยมาก และสารเคมีบางอย่างอาจสะสมในสาหร่ายเมื่อนำมาบริโภคจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้นที่ตั้งฟาร์มควรห่างไกลจากสถานที่ดังกล่าว

5. เป็นแหล่งที่สามารถจัดหาพันธุ์สาหร่ายพวงองุ่นที่ดีได้ง่าย พันธุ์สาหร่ายเป็นสิ่งสำคัญต่อการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นมาก หากอยู่ใกล้จะช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งได้
6. เป็นแหล่งที่สะดวกในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงได้ง่าย การทำฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ หากอยู่ใกล้แหล่งจำหน่ายจะสะดวกในการแสวงหาอุปกรณ์ต่างได้ไม่ยาก
7. เป็นบริเวณที่ชุมชนใกล้เคียงนิยมบริโภคสาหร่ายพวงองุ่น การทำฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายหากแหล่งรับซื้ออยู่ใกล้ หรืออยู่ในแหล่งรับซื้อ ทำให้ผลผลิตที่ออกมาจำหน่ายได้ง่าย
8. บริเวณที่ตั้งฟาร์มสังคมและชุมชนมีความเป็นอยู่ที่ดี ไม่มีการลักขโมย การเลือกพื้นที่ตั้งฟาร์มปัจจัยที่ต้องคำนึงเป็นอย่างยิ่งนอกจากปัจจัยทางด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ แล้ว ก็คือปัจจัยทางสังคม และชุมชนที่อยู่รอบฟาร์ม หากไม่ดีจะทำให้การทำฟาร์มไม่ประสบผลสำเร็จได้เช่น มีการลักขโมย เครื่องมือ อุปกรณ์การเลี้ยง หรือผลผลิตต่าง ๆ ดังนั้นต้องพิจารณาถึงปัจจัยเหล่านี้ให้ดีด้วย

#### 1.4.2 การสร้างโรงเรือนเลี้ยงสาหร่าย

โรงเรือนเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบ่งได้ 2 แบบ คือ

##### 1. แบบถาวร

เป็นโรงเรือนสำหรับเกษตรกรที่มีทุนค่อนข้างมาก เนื่องจากต้องที่ใช้งบประมาณในการสร้างค่อนข้างสูง สร้างโดยใช้เสาคอนกรีต โครงสร้างทำด้วยไม้หรือเหล็ก หลังคาใช้กระเบื้องทึบ สลับกับกระเบื้องพลาสติกใส เพื่อให้แสงผ่านอย่างเพียงพอไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ด้านข้างควรปล่อยให้โล่ง เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทำให้อุณหภูมิของน้ำไม่สูงเกินไป พื้นเป็นพื้นปูน หรือคอนกรีต อายุการใช้งาน ประมาณ 10 ปีขึ้นไป

##### 2 แบบชั่วคราว

เป็นโรงเรือนที่สร้างโดยใช้งบประมาณไม่มากนัก สำหรับเกษตรกรที่มีรายได้น้อย ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น ได้แก่ ไม้ไผ่ หรือไม้ทั้งต้น เสาโรงเรือนใช้เสาไม้หรือไม้ไผ่ โครงสร้างหลังคาทำด้วยไม้ไผ่ หลังคามุงด้วยพลาสติกใส ที่ใช้สำหรับมุงโรงเรือนเพาะชำ ใช้แสลนกรองแสงที่กรองแสงได้ 75 เปอร์เซ็นต์ อีกชั้นเพื่อไม่ให้แสงและความร้อนมีมากเกินไป ด้านข้างของโรงเรือน ปล่อยให้โล่งเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกทำให้น้ำทะเลเลี้ยงสาหร่ายอุณหภูมิไม่สูงเกินไป พื้นเป็นพื้นดินแข็งหรือ พื้นซีเมนต์ อายุการใช้งานของโรงเรือน 3-5 ปี





ภาพที่ 7. โรงเรือนแบบชั่วคราว



ภาพที่ 8. โรงเรือนแบบถาวร

### 1.5 คุณภาพน้ำที่สำคัญต่อการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในแบบอินทรีย์

การเพาะเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น คุณภาพน้ำทะเลสำหรับใช้เลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการทำฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น ให้ประสบความสำเร็จ คุณภาพน้ำที่สำคัญได้แก่

#### 1.5.1 ความเค็ม

เป็นคุณภาพน้ำที่สำคัญและเป็นปัจจัยที่เป็นปัญหามากที่สุดในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น ถ้าหากความเค็มต่ำหรือสูงเกินไปจะมีผลทำให้สาหร่ายพวงองุ่นตายได้ ในช่วงฤดูฝนความเค็มของน้ำทะเลในธรรมชาติอาจต่ำกว่า 25 ppt. ควรเพิ่มความเค็มโดยใช้เกลือสมุทร หรือน้ำทะเลความเค็มสูง สามารถเพิ่มความเค็มให้สูงขึ้นได้เพื่อใช้เลี้ยงสาหร่ายต่อไปได้ แต่ในช่วงฤดูร้อนน้ำในทะเลหรือน้ำที่ใช้เลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นมีความเค็มสูง ควรใช้น้ำจืดผสมลงไปเพื่อให้ความเค็มอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นอยู่ในช่วง 25-35 ส่วนในพัน (ppt.) ควรควบคุมความเค็มให้อยู่ที่ 30 ส่วนในพัน (ppt.) จะเหมาะสมที่สุด เครื่องมือวัดความเค็มเรียกว่า ซาลิโนมิเตอร์



ภาพที่ 9 เครื่องวัดความเค็ม ซาลิโนมิเตอร์

### 1.5.2 แสง

แสงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายพวงองุ่น ทำให้สาหร่ายเจริญเติบโต หากมีแสงมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตได้น้อย สาหร่ายพวงองุ่นได้รับแสงในความเข้มของแสงที่เหมาะสมโดยวิธีการใช้พลาสติกใสคลุมหลังคาโรงเรือนเพื่อให้แสงผ่านบางส่วน หรือใช้สแลนกรองแสง แสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายอยู่ในช่วง ความเข้มของแสง 1,000 – 3,000 Lux โดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสงที่เรียกว่า ลักซ์มิเตอร์



ภาพที่ 10 เครื่องวัดความเข้มของแสง ลักซ์มิเตอร์

### 1.5.3 อุณหภูมิ

เป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการตายของ สาหร่ายพวงองุ่น หากอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้สาหร่าย มีลักษณะสีขาวขุ่น และตายในที่สุด การควบคุมไม่ให้อุณหภูมิของน้ำทะเลที่เลี้ยงสาหร่ายสูงเกินไป โดยการสร้างโรงเรือนโดยปล่อยให้ด้านข้างของโรงเรือนโล่งให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก หากอุณหภูมิต่ำเกินไป ก็จะมีผลให้สาหร่ายเจริญเติบโตช้าเช่นกัน อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น อยู่ในช่วง 25-31°C อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดอุณหภูมิเรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์

### 1.5.4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

พืชใช้ออกซิเจนในกระบวนการหายใจ และใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ในบ่อเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นไม่มีปัญหาการขาดออกซิเจนเนื่องจากในบ่อมีการให้อากาศตลอดเวลาเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของออกซิเจนและธาตุอาหาร ปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมไม่ควรต่ำกว่า 3 ppm.

### 1.5.5 ปริมาณธาตุอาหาร

ธาตุอาหารพืชมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายพวงองุ่น มีหลายชนิดคือ C, H, O, N, P, K, Ca, Mg เป็นต้น โดยเฉพาะไนโตรเจน และฟอสฟอรัส สาหร่ายต้องการเพื่อการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างความแข็งแรงในส่วนของไหลหรือ สโตลอน และทาลัส ในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์ โดยการใช้

น้ำหมักชีวภาพที่ได้มาจากพืชหรือสัตว์ มีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของสาหร่ายพวงองุ่น ในระบบการเลี้ยงจะให้อากาศตลอดเวลา ทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารตลอดเวลา

### 1.5.6 ความขุ่น

น้ำมีความขุ่นมากทำให้การส่องผ่านของแสงและความร้อนได้น้อย ทำให้สาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้น้อยลง มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายพวงองุ่นได้น้อยลง หากปริมาณความขุ่นของน้ำเหมาะสม จะทำให้สาหร่ายมีการเจริญเติบโตได้เร็ว ความขุ่นในน้ำส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนดินและแพลงก์ตอน การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ในโรงเรือน ความขุ่นสำคัญน้อยกว่าปัจจัยอื่น ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

## 1.6. การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์ในโรงเพาะเลี้ยง

### 1.6.1 การเตรียมน้ำทะเล

น้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงจะต้องเป็นน้ำทะเลที่สะอาดไม่มีสารเคมีเจือปน บริเวณที่นำน้ำทะเลมาใช้จะต้องอยู่ห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม ท่าเรือ หรือแหล่งชุมชน สูบน้ำทะเลผ่านระบบการกรอง หิน กรองทราย และผ่านถุงกรองละเอียดอีกครั้ง หากความเค็มของน้ำสูงเกินไปทำการปรับความเค็มของน้ำ ด้วยน้ำจืดที่ปราศจากคลอรีน หากน้ำมีความเค็มต่ำ ใช้เกลือสมุทร หรือน้ำทะเลความเค็มสูง ใสลงไปผสมจนได้ความเค็มตามที่ต้องการ หลังจากนั้นนำน้ำทะเลไปพักในบ่อพักน้ำเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์เพื่อให้เชื้อโรคหรือพยาธิต่าง ๆ ตาย เนื่องจากไม่มีพืหาที่เชื้อโรคสามารถอาศัยให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ หลังจากนั้นจึงนำน้ำมาใช้ได้



ภาพที่ 11 บ่อพักน้ำทะเล

### 1.6.2 การเตรียมบ่อเลี้ยงสาหร่าย

ทำความสะอาดถังพลาสติก บ่อซีเมนต์ หรือภาชนะอื่น ๆ โดยการใช้น้ำจืดที่ไม่มีคลอรีนหรือสารเคมีใด ๆ โดยใช้แปรงขัดถูให้สะอาด หลังจากนั้นใช้น้ำสะอาดล้างให้สะอาดอีกครั้ง ตากบ่อให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงแดด เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อ โดยไม่ใช้สารเคมี โดยสูบน้ำทะเลที่ผ่านการพักแล้ว ใส่ในบ่อให้มีความสูงตามขนาดความจุของบ่อ โดยใส่ในบ่อให้มีปริมาตรอย่างน้อย 3/4 ของบ่อ การใส่น้ำในบ่อในระดับสูง ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพน้ำให้คงที่ได้เป็นอย่างดี ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ฯลฯ หลังจากนั้นให้อากาศ โดยการใส่สายอากาศ และหัวทรายในบ่อ โดยใช้หัวทราย 1 หัว/ 1 ตารางเมตร

### 1.6.3 การเตรียมพันธุ์สาหร่ายและวัสดุเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

นำพันธุ์สาหร่ายพวงองุ่นที่ได้จากการเลี้ยงแบบอินทรีย์ หากไม่สามารถหาได้สามารถเริ่มต้นการเลี้ยงโดยใช้สาหร่ายพวงองุ่นจากการเลี้ยงแบบเคมีก่อนเป็นต้นพันธุ์ในครั้งแรกแล้วค่อยขยายสาหร่ายที่เลี้ยงแบบอินทรีย์ต่อไป การเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่นในบ่อซีเมนต์ หรือในบ่อพลาสติก ในโรงเพาะเลี้ยง ใช้วัสดุเลี้ยง 2 แบบคือ โดยใช้แผงเลี้ยงและตะกร้าพลาสติก การทำแผงเลี้ยงสาหร่ายโดยใช้ท่อ PVC เป็นกรอบและใช้ตะแกรงพลาสติกปิดด้านบนและด้านล่าง ใส่สาหร่ายภายในถาดโดยใช้อัตราส่วนสาหร่าย 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร เกือบบาง ๆ เพื่อไม่ให้สาหร่ายทับกัน หลังจากนั้นใช้วัสดุถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ถาดจมน้ำ นำไปแขวนในบ่อให้ลึกลงจากผิวน้ำ ประมาณ 1 ฟุต เหมือนการเลี้ยงในบ่อดิน หรือหากใช้ตะกร้าพลาสติกขนาดกว้าง 1 ฟุต ยาว 2 ฟุต สูงประมาณ 1 ฟุต หรือขนาดโตกว่านี้ ทำความสะอาดตะกร้าโดยใช้น้ำสะอาดล้างให้สะอาด นำไปผึ่งลมให้แห้ง ใช้พันธุ์สาหร่ายพวงองุ่น 200 กรัม ซึ่งการเลี้ยงใช้อัตราส่วน 1 ตารางเมตร/สาหร่ายพวงองุ่น 1 กิโลกรัม ใส่ในตะกร้าเกือบบาง ๆ ให้สาหร่ายกระจายทั่วตะกร้า หลังจากนั้นใช้ ตะแกรงพลาสติกขนาดตา 1 นิ้ว ปิดทับลงไปเพื่อกอดให้สาหร่ายพวงองุ่นอยู่กับของตะกร้า หลังจากนั้นจึงนำตะกร้าวางในบ่อ หรือถังพลาสติกที่เตรียมบ่อและเตรียมน้ำไว้แล้ว หากถังพลาสติกขนาด ความจุ 300 ลิตรใส่ตะกร้าได้ 4 ใบ



ภาพที่ 12 แผงเลี้ยง (Tray) วัสดุเลี้ยงสาหร่าย



ภาพที่ 13 ตะกร้าพลาสติกวัสดุเลี้ยงสาหร่าย

### ขั้นตอนการเตรียมการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น



ก. พันธุ์สาหร่าย



ข. นำสาหร่ายใส่ตะกร้า



ง. สาหร่ายพวงองุ่นสำหรับเลี้ยง 1 ชุด



ค. นำตะกร้าวางในถังพลาสติก

ภาพที่ 14 ก. พันธุ์สาหร่าย ข. นำสาหร่ายใส่ตะกร้า ค. นำตะกร้าวางในถังพลาสติก ง. สาหร่ายพวงองุ่น 1 ชุด

#### 1.6.4 การจัดการระหว่างการเลี้ยงและการเพิ่มธาตุอาหาร

ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 70 - 100 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยน้ำที่นำมาเปลี่ยนถ่ายต้องมีความเค็มอยู่ระหว่าง 25-30 ส่วนในพัน (ppt.) และต้องรักษาความเค็มของน้ำให้ไม่เกิน 35 ppt. นอกจากนี้ต้องดูแลและจัดการปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับการเลี้ยงสาหร่ายให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา คอยดูแลไม่ให้สาหร่ายชนิดอื่นขึ้นปนกับสาหร่ายพวงองุ่น ซึ่งได้แก่ สาหร่ายไส้ไก่ สาหร่ายขนนก ฯลฯ และดูแลไม่ให้สัตว์น้ำบางชนิดที่ปะปนมากับน้ำทะเลเข้ามาอาศัยหรือกินสาหร่ายพวงองุ่นเป็นอาหาร ได้แก่ ลูกปลาชนิดต่าง ๆ หนอนท่อ ฯลฯ โดยเฉพาะหนอนท่อ จะเข้ามาอาศัยและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ในบ่อเลี้ยงสาหร่ายและจะอยู่

อาศัยปะปนอยู่กับสาหร่ายพวงองุ่นทำให้เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตสาหร่ายพวงองุ่น ยากที่จะกำจัดออก หากมีหนอนทอติดไปด้วย เมื่อนำไปบริโภคทำให้ ผู้บริโภคต้องเสียได้

การใช้ปุ๋ยในบ่อเลี้ยงสาหร่ายโดยให้น้ำหมักชีวภาพที่นำมาเจือจางแล้ว 1 ml./น้ำ 1,000 ml. ใส่ในบ่อสาหร่ายพวงองุ่นในปริมาณ 5 ppm/สัปดาห์ หลังทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 2 เดือนจึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจำหน่ายได้



ภาพที่ 14 สาใส่ไก่ที่ขึ้นปะปนสาหร่ายพวงองุ่น

ภาพที่ 15 หนอนทอที่อาศัยปะปนกับสาหร่ายพวงองุ่น

## 1.7 การทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้เป็นปุ๋ยในการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

### 1.7.1 ชนิดของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพแบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้หมักแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

– ชนิดที่ใช้ผัก และเศษพืช เป็นน้ำหมักที่ได้จากเศษพืช เศษผักจากแปลงเกษตรหลังการเก็บ และคัดแยกผลผลิต น้ำหมักที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำขุ่นสีน้ำตาล มีกลิ่นหอม ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน กรดแลคติก และฮอร์โมนเอ็นไซม์

– ชนิดที่ใช้ขยะเปียก เป็นน้ำหมักที่ได้จากขยะในครัวเรือน เช่น เศษอาหาร เศษผักผลไม้ น้ำหมักที่ได้มีลักษณะขุ่นสีน้ำตาลจางกว่าชนิดแรก และมีกลิ่นหอมน้อยกว่า บางครั้งอาจมีกลิ่นเหม็นบ้างเล็กน้อย ต้องใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสม

2. น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ เป็นน้ำหมักที่ได้จากเศษเนื้อต่าง ๆ เช่น เนื้อปลา เนื้อหอย เป็นต้น น้ำหมักที่ได้จะมีสีน้ำตาลเข้ม มักมีกลิ่นเหม็นมากกว่าน้ำหมักที่ได้จากวัตถุดิบอื่น ต้องใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสม

3. น้ำหมักชีวภาพผสม เป็นน้ำหมักที่ได้จากการหมักพืช และเนื้อสัตว์รวมกัน ส่วนมากมักเป็นแหล่งที่ได้จากเศษอาหารในครัวเรือนเป็นหลัก

### 1.7.2 สูตรน้ำหมักชีวภาพ

เศษปลา + กากน้ำตาล + น้ำ ในอัตราส่วน 1: 1: 1 เติมเชื้อจุลินทรีย์ พด.2 ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปริมาณ 25 กรัม ต่อส่วนผสมทั้งหมด 50 ลิตร เพื่อเร่งการย่อยสลายให้เร็วขึ้น



ภาพที่ 16 ก. ชั่งน้ำหนักส่วนผสมของน้ำหมักชีวภาพ ข. คนส่วนผสมของน้ำหมักชีวภาพ ค. จุลินทรีย์ พด.2

### 1.7.3 วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ

ตัวอย่างการทำน้ำหมักชีวภาพ ชั่งส่วนผสมเศษปลา 5 กิโลกรัม กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม น้ำจืด 5 กิโลกรัม ใส่ในถังพลาสติกที่มีฝาปิด ความจุ 20 ลิตร ใส่จุลินทรีย์ พด. 2 ของกรมพัฒนาที่ดิน 7.5 กรัม หรือประมาณ 1 ใน 3 ของซอง ก่อนใส่จุลินทรีย์ควรผสมกับน้ำจืดเล็กน้อยแล้วใส่ลงในถังหมัก หลังจากนั้นคนให้เข้ากันเป็นเวลา 3-5 นาที และปิดฝาลงให้สนิท จึงนำไปวางในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

### 1.7.4 การดูแลระหว่างหมัก

ทำการกวนหรือคน ทุก ๆ สองวันเพื่อให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดีขึ้น ทำให้ย่อยสลายส่วนผสมได้เร็วประมาณ 1 เดือนขึ้นไปสามารถนำน้ำหมักชีวภาพ ไปใช้ประโยชน์กับพืชหรือสัตว์ได้

### 1.7.5 การใช้น้ำหมักชีวภาพเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

การใช้น้ำหมักชีวภาพ เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีสภาพเป็นกรด pH อยู่ระหว่าง 3-5 ก่อนใช้กับสาหร่ายจึงต้องนำน้ำหมักชีวภาพมาเจือจาง โดยใช้ในอัตราส่วนน้ำหมัก 1 ซีซี / น้ำ 1,000 ซีซี นำไปใช้จากส่วนผสมที่เจือจางแล้ว ในความเข้มข้น 5 ppm/สัปดาห์. วิธีใช้ 5 cc. ต่อน้ำ 1,000 ลิตร ใส่หลังการถ่ายน้ำทะเล

## 1.8 การเก็บเกี่ยว การทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อ

### 1.8.1 การเก็บเกี่ยวสาหร่ายพวงองุ่น

การเก็บเกี่ยวสาหร่ายพวงองุ่น ในโรงเรือนเก็บเกี่ยวได้ 2 แบบ คือ

1.การเก็บเกี่ยวบางส่วน การเก็บเกี่ยวแบบนี้ จะเก็บ 2/3 ของผลผลิตในตะกร้าพลาสติก ส่วนที่เหลือก็ปล่อยให้เจริญเติบโตต่อไป สามารถที่จะเก็บได้อีกครั้งต่อไปประมาณ 2 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน วิธีนี้สะดวกในการเลี้ยงไม่ต้องเริ่มต้นการเลี้ยงใหม่ แต่ทำให้สาหร่ายที่เหลือกระทบกระเทือน มีผลให้เจริญเติบโตช้า นอกจากนี้หากเลี้ยงเป็นเวลานานเป็นการสะสมเชื้อโรค หรือสาหร่ายชนิดอื่นเจริญเติบโตมากขึ้น

2.การเก็บเกี่ยวทั้งหมด เป็นการเก็บเกี่ยวสาหร่ายทั้งตะกร้าหรือแผงเลี้ยง แล้วล้างทำความสะอาด เริ่มต้นเพาะเลี้ยงใหม่ ข้อดีของวิธีนี้ ไม่เป็นการสะสมเชื้อโรค และศัตรูหรือสาหร่ายชนิดอื่นในบ่อเลี้ยงสาหร่าย

เนื่องจากการเลี้ยงในถัง หรือในบ่อในโรงเรือน ผลผลิตที่ได้สะอาด ไม่มีตะกอนดินติดช่อสาหร่ายในการล้างทำความสะอาดไม่ยุ่งยาก เพียงล้างน้ำทะเลที่สะอาด 2 – 3 ครั้ง สามารถนำไปบริโภคได้ไม่ควรล้างด้วยน้ำจืด จะทำให้สาหร่ายเหี่ยว



ภาพที่ 17 สาหร่ายพวงองุ่นเลี้ยงในแผงเลี้ยง (Tray)



ภาพที่ 18 สาหร่ายพวงองุ่นเลี้ยงในตะกร้า

### 1.8.2 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อโรค

1.หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงในตะกร้าพลาสติกขนาด กว้าง 1 ฟุต ยาว 2 ฟุต สูง 1 ฟุต จะได้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3-4 กิโลกรัม ใช้เวลาเลี้ยง 2 เดือน โดยนำสาหร่ายพวงองุ่น มาตัดแต่งให้เป็นช่อเล็ก ๆ ไม่ติดกัน และคัดเกรดตามความยาวของช่อสาหร่ายพวงองุ่น นำไปใส่ใน ถังสกินเมอร์ ซึ่งเป็นถังพลาสติก 500 ลิตร บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 30 ส่วนในพัน (ppt.) ปริมาตร 300 ลิตร ที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค โดยใส่สาหร่ายพวงองุ่นไม่เกิน 5 กิโลกรัม /ถัง ( ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี, ม.ป.ป. ) และให้อากาศค่อนข้างแรง ให้เกิดน้ำหมุนเวียนในบ่อล้างสาหร่าย เพื่อให้สิ่งสกปรกต่าง ๆ และสัตว์น้ำขนาดเล็ก ที่ติดมา



กับสาหร่ายออกจากสาหร่ายจนหมด ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง/ถัง เปลี่ยนเป็นถังต่อไป 2-3 ครั้ง จนสาหร่ายสะอาด จึงนำไปฆ่าเชื้อต่อไป

2. การฆ่าเชื้อโรคสาหร่ายพวงองุ่น โดยการใช้เครื่องผลิตโอโซน ปล่องโอโซนลงในน้ำที่มีสาหร่ายพวงองุ่น อยู่เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับสาหร่ายพวงองุ่น แทนการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อ



ภาพที่ 19 ระบบทำความสะอาดสาหร่ายพวงองุ่น

## 1.9 การเก็บรักษา การบรรจุกล่อง และการขนส่ง

### 1.9.1 การเก็บรักษาและการบรรจุกล่อง

สาหร่ายพวงองุ่นหลังจากการล้างและการฆ่าเชื้อแล้วทำให้น้ำเหลือน้อยที่สุด โดยการวางในตะกร้าหรือใช้เครื่องหรืออุปกรณ์ปั่นเหวี่ยงเพื่อให้น้ำเหลือน้อยที่สุด ซึ่งน้ำหนักรวบรวม นำบรรจุในภาชนะปิดสนิท เก็บไว้ในกล่องพลาสติกหรือกล่องโฟม โดยอาจจะใช้ใบตองรองด้านล่าง และด้านข้างของกล่อง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ใช้กันมานาน เพื่อการเก็บรักษาความชื้นภายในกล่องได้ดีขึ้น ทำให้เก็บรักษาสาหร่ายได้ยาวนาน หลังจากบรรจุกล่องปิดฝาแล้วใช้เทปกาวปิดรอบฝากล่องอีกครั้งเพื่อป้องกันอากาศภายนอกเข้าไปข้างใน การเก็บรักษากล่องไม่ให้โดนลมหรือโดนแสงแดดหรือความเย็นจัด ไม่ควรนำไปแช่เย็นจะทำให้สาหร่ายเหี่ยว เก็บไว้ในกล่องปิดสนิทในอุณหภูมิห้องปกติ วางกล่องบรรจุสาหร่ายที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก สามารถเก็บได้ 3-4 วัน

### 1.9.2 การขนส่งสาหร่ายพวงองุ่น

หลังจากบรรจุกล่องปิดสนิท ทำการขนส่งโดยใช้นานพาหนะรถยนต์ เครื่องบิน หรือเรือโดยสาร อากาศไม่ร้อนหรือเย็นจนเกินไป ไม่ควรให้โดนแดดหรือความร้อนเด็ดขาดจะทำให้สาหร่ายเหี่ยวได้ ควรไว้ในห้องปรับอากาศปกติ สามารถขนส่งได้ระยะทางไกล โดยใช้ระยะเวลา นาน ๆ

## 1.10 การจัดจำหน่าย ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น

**1.10.1 การจัดจำหน่าย** การจัดจำหน่ายหลังจากล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว โดยราคาขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดพวงองุ่นและความยาวของสาหร่ายพวงองุ่น การแบ่งเกรดไว้ 4 เกรด คือ A+ ความยาวข้อ 5 นิ้วขึ้นไป ราคา กิโลละ 800 บาท เกรด A ความยาวข้อ 4 นิ้วขึ้นไปแต่ไม่เกิน 5 นิ้ว ราคา กิโลกรัม 500 บาท เกรด B ความยาวข้อ 2 นิ้วครึ่งไม่เกิน 3 นิ้วครึ่ง ราคา กิโลกรัมละ 400 บาท เกรด C ความยาวข้อ 1 นิ้วไม่เกิน 2 นิ้ว กิโลกรัมละ 300 บาท (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี, 2558) การจำหน่ายสาหร่ายพวงองุ่นส่วนใหญ่จะจำหน่ายสาหร่ายสำหรับบริโภคสด ซึ่งสามารถนำไปบริโภค โดยการทานกับน้ำจิ้ม ส้มตำ หรือทำซูชิ ฯลฯ หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผสมในข้าวเกรียบ ข้าวเกรียบสด หรือกะปิเยาะ ทำน้ำหวานสาหร่ายพวงองุ่นดื่มโดยใส่น้ำแข็งให้เย็นๆ สาหร่ายที่นำมาทำแปรรูปควรเป็นสาหร่ายที่ตกเกรด จำหน่ายได้ราคาต่ำ แต่คุณค่าทางโภชนาการเท่ากับสาหร่ายที่มีเกรดดี สามารถนำมาใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มได้อีก อีกผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาสาหร่ายเป็นเวลานาน และขนส่งเพื่อจำหน่ายได้ระยะทางไกลๆ คือสาหร่ายพวงองุ่นดองน้ำเกลือ นอกจากนี้สาหร่ายพวงองุ่นยังสามารถนำมาสกัดได้เป็นผงสาหร่ายพวงองุ่น ผสมในเครื่องสำอางต่าง ๆ เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มจากสาหร่ายพวงองุ่น โดยที่มวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผศ.ดร.ดวงพร อมรเลิศพิศาล ร่วมกับ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งเพชรบุรี ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ วช.



ภาพที่ 20 สาหร่ายพวงองุ่นทานสดพร้อมน้ำจิ้ม



ภาพที่ 21 สาหร่ายพวงองุ่นบรรจุกล่องพร้อมน้ำจิ้ม

### 1.10.2 ต้นทุน และผลตอบแทน

#### ต้นทุนการเลี้ยงต่อระบบการเลี้ยง 1 ชุด

##### ต้นทุนคงที่

-ค่าถังพลาสติก 300 ลิตร 1 ใบ	= 1050 บาท
-ค่าตะกร้า 4 ใบ ๑ละ 20 บาท	= 80 บาท
-ค่าหัวทรายและสายอากาศ 10 บาท +5 บาท	= 15 บาท

### ต้นทุนผันแปร

-ค่าพันธุ์สาหร่าย 4 ตะกร้า x สาหร่าย 200 กรัม 0.8 x 200 บาท	= 160 บาท
-ค่าน้ำทะเล 2.5 ตัน x 200 บาท	= 500 บาท
-ค่าน้ำหมักชีวภาพ 1 ml	= 20 บาท
-ค่าไฟฟ้า เป็นเวลา 2 เดือน	= 60 บาท
รวม	1,885 บาท / ชุด

### ผลตอบแทน

-ผลผลิตสาหร่ายตะกร้าละ 3 กิโลกรัม x 4 ตะกร้า = 12 กรัม x 200 บาท	= 2400 บาท
การลงทุนครั้งแรกกำไร 2400 บาท - 1,885 บาท	= 515 บาท
ผลตอบแทนทั้งหมด	= 515/ 1 ชุด

## 2.การแปรรูปสาหร่ายแบบอินทรีย์

### 2.1 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารให้ปลอดภัย

ในการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยนั้น ย่อมสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันแทบทั้งหมดในกระบวนการผลิตและการควบคุมการผลิต ระบบ GMP (Good Manufacturing Practice) หรืออีกชื่อว่า General Principles of Food Hygiene หมายถึง “หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร” ซึ่งเป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตอาหารและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยมุ่งเน้นการป้องกันและขจัดความเสี่ยงที่จะทำให้อาหารเป็นพิษหรือไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งครอบคลุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ตั้ง อาคารผลิต กระบวนการผลิตที่มีความปลอดภัย และมีคุณภาพทุกขั้นตอน การปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยของบุคลากรใน สายผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การจัดเก็บ การขนส่ง รวมทั้งการตรวจสอบและติดตามผลการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบันทึกข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าอาหารปลอดภัยต่อการบริโภค

### 2.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำระบบ GMP มี 2 ประการ คือ

(1) สร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภคว่าจะได้รับอาหารที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัย โดยเฉพาะพฤติกรรมการบริโภคในปัจจุบันที่ผู้บริโภคใส่ใจในเรื่องสุขภาพและความปลอดภัย (food safety) มากขึ้น เพราะการรับประทานอาหารหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นอาหารสำเร็จรูป อาหารแช่แข็ง หรืออาหารพร้อมรับประทาน จะต้องให้มั่นใจว่าผลิตด้วยกระบวนการที่ปลอดภัย หรือมีสัญลักษณ์แสดงว่าผ่านการรับรองมาตรฐานแล้วยกระดับมาตรฐานการผลิตและมาตรฐานความปลอดภัยของอาหาร

(2) ยอมรับในระดับสากล และสามารถส่งไปจำหน่ายในตลาดโลกได้ ซึ่งปัจจุบันโรงงานส่วนใหญ่ต้องการผ่านการรับรองมาตรฐานสากลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น GMP หรือ HACCP (Hazard Analysis and Critical Control

Point) เพื่อแสดงว่ามีมาตรฐานการผลิตอาหารที่ปลอดภัยมากขึ้น หรือ ISO 22000 ซึ่งเป็นมาตรฐานความปลอดภัยของอาหารที่รวมระบบบริหารคุณภาพไว้ด้วยกัน

การนำระบบ GMP ไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ปัจจุบันผู้ประกอบการผลิตอาหารต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร และผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543

ระบบ GMP เป็นกฎเกณฑ์หรือข้อกำหนดในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารให้ปลอดภัยตามมาตรฐาน ซึ่งครอบคลุม 6 หัวข้อ ดังนี้

(1) สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต มีดังนี้

1) สถานที่ตั้ง ได้แก่

1. บริเวณโดยรอบไม่มีการสะสมของสิ่งที่ไม่ใช้แล้ว
2. ไม่มีกองขยะหรือสิ่งปฏิกูล
3. ไม่มีฝุ่นควันมากผิดปกติ หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์
4. ไม่เป็นที่สะสมวัตถุอันตราย
5. ไม่มีคอกปศุสัตว์หรือสถานที่เลี้ยงสัตว์
6. ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก
7. มีท่อระบายน้ำ

2) อาคารผลิต ได้แก่

1. มีการแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน
2. มีพื้นที่เพียงพอ
3. มีการจัดบริเวณการผลิตเป็นไปตามลำดับสายงานการผลิต
4. แบ่งแยกพื้นที่การผลิตออกเป็นสัดส่วน
5. พื้นคงทน เรียบ ทำความสะอาดง่าย
6. มีแสงสว่างและหลอดไฟบริเวณสถานที่ผลิต
7. มีการระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน
8. ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณการผลิต

(2) เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต มีดังนี้

- 1) วัสดุเรียบไม่เป็นสนิม ไม่เป็นพิษ ทนการกัดกร่อน
- 2) รอยต่อขอบไม่เป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์
- 3) ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 4) มีจำนวนเพียงพอ

(3) การควบคุมการผลิต ได้แก่

1) มีการคัดเลือกวัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ ที่มีคุณภาพและเหมาะสมสำหรับใช้ผลิตอาหาร  
เพื่อการบริโภค

2) มีการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

3) มีการเก็บรักษาอย่างเหมาะสม

4) ระหว่างการผลิตมีการดำเนินการขนย้ายวัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ ในลักษณะที่ไม่  
เกิดการปนเปื้อน

5) มีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสม

6) มีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม

(4) การสุขาภิบาล มีดังนี้

1) น้ำที่ใช้ในโรงงานเป็นน้ำที่สะอาด

2) มีวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสม

3) มีการจัดการระบายน้ำทิ้ง

4) มีห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม

5) มีอ่างล้างมือบริเวณการผลิต

(5) การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด ได้แก่

1) อาคารผลิตอยู่ในสภาพที่สะอาด

2) เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตมีการทำความสะอาด

3) การเก็บอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดแล้ว

4) เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต มีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

(6) บุคลากร มีดังนี้

1) ไม่เป็นพาหะของโรค

2) ไม่มีบาดแผล

3) มีมาตรการจัดการรองเท้าที่ใช้ในบริเวณผลิตอย่างเหมาะสม

4) ไม่สวมเครื่องประดับ และไม่นำสิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าสู่บริเวณการผลิต

5) มือและเล็บสะอาด

6) ล้างมือทุกครั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน

7) สวมถุงมือที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และสะอาด

8) มีการสวมหมวกตาข่าย

9) มีการฝึกอบรมด้านสุขลักษณะ

## 2.3 Food safety / ความปลอดภัยทางอาหาร

ความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) หมายถึง การจัดการให้อาหาร และสินค้าเกษตรที่นำมาเป็นอาหารบริโภคสำหรับมนุษย์ มีความปลอดภัย โดยไม่มีลักษณะเป็นอาหารไม่บริสุทธิ์ที่ตามกฎหมายว่าด้วยอาหาร และตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้บริโภค ปลอดภัยจากอันตรายที่มาจากอาหาร (food hazard) ได้แก่

1. อันตรายทางชีวภาพ
  2. อันตรายทางเคมี
  3. อันตรายทางกายภาพ
- 1) อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard) หมายถึง อันตรายในอาหาร (food hazard) ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) ก่อให้เกิดโรคที่มีอาหารเป็นสื่อ (foodborne disease)
  - 2) อันตรายทางเคมี (chemical hazard) หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี ที่มีอยู่ในธรรมชาติในวัตถุดิบที่ใช่แปรรูปอาหาร หรือเกิดการปนเปื้อน (contamination) ในระหว่างการผลิตวัตถุดิบ การแปรรูปอาหาร การบรรจุ และการเก็บรักษา ก่อนที่จะถึงมือผู้บริโภค อันตรายทางเคมีที่มีโอกาสพบในอาหารหรือผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งได้เป็น

2.1 สารเคมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ หมายถึงสารเคมีที่ถูกสังเคราะห์โดยพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์บางชนิด อาจพบอยู่ในพืชหรือสัตว์ก่อนการเก็บเกี่ยว หรือสร้างขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว เป็นสารพิษที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ด้วยกระบวนการทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต สารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นอันตรายทางเคมี ได้แก่

- สารพิษจากเชื้อรา (mycotoxin)
- สารพิษจากพืช เช่น
  - เห็ดที่เป็นพิษ (toxicity of mushrooms)
  - แอลคาลอยด์ในพืช (plant alkaloids)
  - สารประกอบฟีนอล (phenol compounds)
  - กรดแอมิโนที่มีพิษ (toxic amino acids)
  - สารประกอบไซยาไนด์ในพืช (cyanogenic compounds)
  - สารที่ทำลายคุณค่าทางโภชนาการ (nutritional effect compounds)
- สารพิษจากสัตว์
  - สารพิษในหอย (shellfish poisoning)
  - Ciguatera toxin สารพิษในปลาทะเล
  - Tetrodotoxins สารพิษในปลาปักเป้าทะเล (Pufferfish)
  - สารพิษ Scombrotoxin ในปลาทะเลในสกุล Scombridae และ Scomberesocidae

2.2 สารเคมีที่เติมลงในอาหารโดยเจตนา สารเคมีที่เติมลงไปในการผลิตอาหารโดยเจตนา หมายถึง สารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหาร (food additive) ซึ่งเจตนาเติมลงไปในการผลิตอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษา หรือการขนส่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพ หรือมาตรฐาน หรือ ลักษณะของอาหาร รวมถึงวัตถุที่มีได้ใช้วัตถุเจือปนในอาหาร แต่ใช้รวมอยู่กับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าว เช่น สารกันเสีย (preservative) สารกันหืน (antioxidant)

### 2.3 สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบโดยไม่เจตนา

- วัตถุอันตรายทางการเกษตร (pesticides)

สารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ (Extraneous Residue Limit, ERL)

สารเคมีตกค้างเนื่องจากการใช้ (Maximun Residue Limits, MRLs)

- สารพิษที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น โลหะหนัก (heavy metal) ได้แก่สารปรอท (mercury), ตะกั่ว (Lead), แคดเมียม (Cadmium), สารหนู (arsenic), สารกัมมันตรังสี ได้แก่ ซีเซียม-137 (cesium-137), ไอโอดีน-131 (iodine-131), ไดออกซิน (Dioxins), เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo a pyren)

- สารพิษที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างการแปรรูปอาหารเช่น Acrylamind

### 2.4 สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน

สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ อาจปนเปื้อนและเป็นอันตรายทางเคมี ได้แก่

- สารหล่อลื่น (lubricant)
- สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด (cleaning agent)
- สารฆ่าเชื้อ (disinfectant)
- สีที่ใช้ทาเครื่องจักรแปรรูปอาหาร
- สารเคมีในบรรจุภัณฑ์ เช่น สารเคลือบกระป๋อง (laqure)
- สารฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู

### การป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในโรงงาน

- สารเคมี สารหล่อลื่น โดยเฉพาะที่ต้องใช้กับพื้นผิวสัมผัสอาหารโดยตรง (food contact surface) เช่น สารทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ จะต้องเป็นสารเคมีเกรดที่ใช้กับอาหาร (food grade) หรืออนุญาตให้ใช้กับโรงงานอาหารเท่านั้น
- การจัดเก็บสารเคมีในห้องจัดเก็บเฉพาะอยู่ภายนอกบริเวณผลิต หากมีการแบ่งใส่ภาชนะใหม่เพื่อใช้บริเวณผลิต ต้องมีป้ายชื่อระบุชื่อสารเคมีอย่างชัดเจน และจัดเก็บในชั้นวาง หรือบริเวณที่ห่างจากผลิตภัณฑ์อาหาร
- แยกประเภทของสารเคมี มีป้ายชื่อชัดเจน
- สารอันตรายเช่น สารฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู ต้องแยกออกจากสารเคมีอื่น หากแยกห้องเก็บได้ให้แยกจากห้องเก็บสารเคมีอื่น หากแยกห้องไม่ได้ ต้องมีตู้จัดเก็บที่มีมิดชิด ใส่กุญแจได้

- มอบหมายให้มีผู้รับผิดชอบเบิกจ่าย และและบันทึกปริมาณการใช้ เพื่อป้องกันการลักลอบนำสารเคมีเหล่านี้ไปใช้ในทางที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารได้

2.5 สารเคมีจากวัสดุหรือภาชนะที่สัมผัสอาหาร คือ สารเคมีที่อาจแพร่จาก วัสดุหรือภาชนะที่ใช้สัมผัสอาหาร ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค หรือสารที่ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีรสชาติ หรือกลิ่นที่เปลี่ยนแปลงสู่ผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น สารที่อาจหลุดลอกออกมาจากบรรจุภัณฑ์ เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว retort pouch

## 2.4 การแปรรูปและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อินทรีย์

### 1. การแปรรูปและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว/ Processing and Handling

โดยมีแนวทางปฏิบัติที่รวมทั้งการจัดการและกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องเป็นไปตามแนวทางการปฏิบัติที่ดี (Good Manufacturing Practice) ถูกสุขลักษณะ และคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไซการจัดการและกระบวนการผลิตที่สามารถรักษาคุณค่าทางอาหารไว้ให้ได้มากที่สุด ใช้พลังงานน้อย และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยทุกขั้นตอนในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองจาก มกท.

### 2. วัตถุดิบ ส่วนผสม สารปรุงแต่ง และสารช่วยแปรรูป / Raw Materials, Ingredients, and Additives

วัตถุดิบในผลิตภัณฑ์แปรรูปอินทรีย์ต้องเป็นผลิตผลที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยอาจจะมีข้อยกเว้นหรือข้อกำหนดอื่นๆ ตามความจำเป็นที่มีมาตรฐานกำหนด โดยมีหลักการว่าควรพยายามใช้สารปรุงแต่งและสารช่วยในการแปรรูปให้น้อยที่สุด และในกรณีที่ต้องใช้จะให้ใช้สารที่ระบุไว้เฉพาะเท่านั้น และจะต้องรายงานให้ มกท. ทราบ เพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ อีกทั้งวัตถุดิบที่ใช้จะต้องไม่ผ่านกระบวนการพันธุวิศวกรรม รวมถึงน้ำ เอนไซม์ เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้จะต้องมาจากการเพาะเลี้ยงโดยใช้วัสดุตั้งต้นที่เป็นอินทรีย์ทั้งหมด

### 3. กระบวนการแปรรูป

สำหรับกระบวนการแปรรูปอนุญาตให้ใช้กระบวนการแปรรูปดังต่อไปนี้ กระบวนการทางกายภาพ เช่น การสี การคั้นน้ำ การบีบน้ำมัน กระบวนการทางชีวภาพ เช่น การหมัก การดอง แต่ต้องไม่ใช่เชื้อจุลินทรีย์ที่มาจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม การผึ่งลม การตากแดด การอบแห้ง การทอด การเคี้ยว การรมควัน การสกัดเฉพาะด้วยน้ำ เอทานอล น้ำมัน น้ำส้มสายชู ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ การตกตะกอน การกรอง และการกลั่น โดยภาชนะ เครื่องมือ และกรรมวิธีแปรรูปต้อง สะอาด ถูกสุขลักษณะทุกขั้นตอน และมี มาตรการป้องกันการปนเปื้อนที่ชัดเจน



#### 4. การเก็บรักษาผลิตผลและผลิตภัณฑ์อินทรีย์

จะต้องได้รับการตรวจสอบจาก มกท. ในกรณีสถานที่เก็บอยู่ภายนอกฟาร์ม หรือสถานที่ประกอบการ ผู้ผลิตและ ผู้ประกอบการต้องแจ้งให้ มกท. ทราบ โดยมีหลักการว่าจะต้องแยกจากเกษตรเคมีอย่างชัดเจน ไม่ปะปนกัน ต้องมีป้ายระบุอย่างชัดเจนและจะต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากสารต้องห้ามได้ตลอดเวลา

#### 5. การบรรจุภัณฑ์/Packaging

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จะต้องปลอดจากสารเคมี สะอาด ควรใช้บรรจุภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ไม่ควรใช้บรรจุภัณฑ์มากเกินไป และไม่อนุญาตให้ใช้โฟมเป็นบรรจุภัณฑ์

#### 6. การขนส่ง/Transportation

จะต้องไม่ปนเปื้อนกับสินค้าทั่วไป มีการติดฉลากอย่างชัดเจน และจะต้องดูแลการขนส่งให้

ปราศจากการปนเปื้อนในทุกขั้นตอน

#### 7. ฉลาก

ผลผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองจาก มกท. จะมีสิทธิ์ใช้ข้อความ “ผลิตภัณฑ์อินทรีย์” หรือ “organic product” และใส่ตรา มกท. บนผลิตผลและ/หรือบรรจุภัณฑ์ได้

## 2.5 การแปรรูปข้าวเกรียบปลาสดผสมสาหร่ายพวงองุ่น (กะโป๊ะ)



ภาพที่ 22 ผลิตภัณฑ์ กะโป๊ะ

### ส่วนผสม

- |                    |     |      |
|--------------------|-----|------|
| 1. ปลาทู           | 500 | กรัม |
| 2. แป้งมันสำปะหลัง | 400 | กรัม |
| 3. เกลือ           | 15  | กรัม |
| 4. น้ำตาลทราย      | 28  | กรัม |
| 5. กระเทียมสับ     | 30  | กรัม |
| 6. พริกไทยดำ       | 15  | กรัม |
| 7. น้ำปลา          | 25  | กรัม |
| 8. ผงฟู            | 15  | กรัม |
| 9. สาหร่ายพวงองุ่น |     |      |

### วิธีทำ

- เริ่มจากการแกะเอาแต่เนื้อปลาทู แล้วนำเนื้อปลาทูมาผสม เกลือ น้ำตาลทราย คลุกเคล้าให้เข้ากัน กับแป้งมันสำปะหลัง จากนั้นนำเข้าเครื่องบด จนได้เนื้อที่เนียนละเอียด
- นำมาแบ่งเป็นก้อนๆ แล้วกลิ้งให้เป็นเส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร แล้วนำลงไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 10 นาที ก็จะได้ข้าวเกรียบปลาสด นำไปแช่ตู้เย็น 1 คืน นำมาหั่น
- ทอดด้วยไฟปานกลาง นำขึ้นจากกระทะคลุกด้วยผงปรุงรส
- บรรจุใส่ถุง

ตารางที่ 1 ข้อมูลโภชนาการของข้าวเกรียบพลาสติกผสมสาหร่ายพวงอุ้งน (กะโป๊ะ)

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ซอง (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อซอง : 1 ซอง	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 130 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 8 กรัม	12%
โคเลสเตอรอล 5 มก.	2%
โปรตีน 2 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13 ก.	4%
น้ำตาล 1 ก.	
โซเดียม 340 มก.	17%
ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำต่อวันสำหรับคนไทยตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2000 กิโลแคลอรี	
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า 65 ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า 20 ก.
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า 300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	300 ก.
ใยอาหาร	25 ก.
โซเดียม	น้อยกว่า 2400 มก.
พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน=9	
:โปรตีน = 4 คาร์โบไฮเดรต = 4	



1.เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม



2. นำมาผสมกันให้เข้ากัน เป็นเนื้อเดียวกัน



3.นำมาปั่นเป็นแท่งกลมนำมาต้มในน้ำเดือด



4.หั่นเป็นแท่งสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ขนาด 3 ซม.



5 นำมาทอดในน้ำมันที่ร้อน



6. กะป๋ะลักษณะกรอบข้างนอกนุ่มด้านใน



7.เตรียมสติ๊กเกอร์ และถุงใส่



8. ผลิตภัณธ์

ภาพที่ 23 แสดงส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตกะป๋ะปลาผสมสาหร่ายพวงองุ่น

## 2.6 การแปรรูปข้าวเกรียบปลาผสมสาหร่ายพวงองุ่น



ภาพที่ 24 ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

### ส่วนผสม

1. เนื้อปลา	200	กรัม
2. แป้งมันสำปะหลัง	250	กรัม
3. เกลือป่น	10	กรัม
4. กระเทียมโขลกละเอียด	20	กรัม
5. พริกไทยป่น	10	กรัม
6. น้ำตาลทราย	20	กรัม
7. สาหร่ายพวงองุ่น	15	กรัม

### วิธีทำข้าวเกรียบ

1. นำสาหร่ายพวงองุ่นสดไปอบแห้ง
2. แบ่งแป้งมา 1 ใน 3 เพื่อทำเป็นแป้งหัวเชื้อ โดยผสมน้ำเดือดจนวัดให้เหนียว
3. นำแป้งที่เหลือ ผสมปลา สาหร่ายพวงองุ่น กระเทียม พริกไทย เกลือ น้ำตาลทราย เข้าด้วยกัน นวดส่วนผสมให้เข้ากัน ค่อยๆเติมน้ำเดือดจนวัดไปเรื่อยๆ จนเข้ากันและปั้นได้
4. นำส่วนผสมที่เข้ากันมาปั้นเป็นแท่งยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว
5. เรียงแท่งข้าวเกรียบลงในรังถึง ที่ทาน้ำมันพืชไว้ อย่างวางชิดกันมากเพื่อให้ไอน้ำขึ้นมาได้ นึ่งในน้ำเดือด ไฟแรง 40 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นเก็บใส่ถุงพลาสติก พักไว้ 1 คืน
6. หั่นเป็นแว่นบางๆ ตากแดดจนแห้งสนิท เก็บใส่ภาชนะที่มีฝาปิด

**หมายเหตุ :**

1. ต้องพักแห้งข้าวเกรียบไว้หนึ่งคืนก่อนหั่น เพื่อให้สามารถหั่นข้าวเกรียบได้ง่ายไม่ติดใบมีด
2. เวลาจะรับประทาน ทอดในน้ำมันร้อน ไฟอ่อน โดยใช้ น้ำมันมากในการทอด พอข้าวเกรียบพองกรอบ สีน้ำตาล ตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน
3. น้ำมันที่เหมาะสมกับอาหารทอดคือน้ำมันปาล์ม

**ตารางที่ 2** ข้อมูลโภชนาการของข้าวเกรียบปลาผสมสาหร่ายพวงอุ้งน

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ซอง (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อซอง : 1 ซอง	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 140 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 8 กรัม	12%
โคเลสเตอรอล <5 มก.	1%
โปรตีน 2 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 ก.	5%
น้ำตาล 1 ก.	
โซเดียม 150 มก.	8%
ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำต่อวันสำหรับคนไทยตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความ	
ต้องการพลังงานวันละ 2000 กิโลแคลอรี	
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า 65 ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า 20 ก.
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า 300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	300 ก.
ใยอาหาร	25 ก.
โซเดียม	น้อยกว่า 2400 มก.
พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน=9	
:โปรตีน = 4 คาร์โบไฮเดรต = 4	



1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องปรุงให้พร้อม



2. นำมาผสมตามลำดับ นวดให้เข้ากันทำเป็นก้อนกลม



3. นำมาห่อพลาสติกและรัดยางให้แน่น



4. นำมานึ่งให้สุกใช้เวลาประมาณ 30 นาที



5. นำไปเข้าตู้เย็น 1 คืน นำมาหั่นเป็นแว่นบางๆ



6. นำมาเรียงและนำมาตากแดดให้แห้ง



7. นำมาทอดในน้ำมันที่ร้อน



8. จะได้ข้าวเกรียบผสมสำหรับขายพวงอุ้งน

ภาพที่ 25 แสดงส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบปลาผสมสำหรับขายพวงอุ้งน

## 2.7 การแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่นในน้ำเกลือ



ภาพที่ 26 สาหร่ายพวงองุ่นในน้ำเกลือ

### ส่วนผสมพวงองุ่นในน้ำเกลือ

- |                    |      |           |
|--------------------|------|-----------|
| 1. น้ำทะเลกรอง     | 2000 | มิลลิลิตร |
| 2. โซเดียมคลอไรด์  | 180  | กรัม      |
| 3. แคลเซียมคลอไรด์ | 40   | กรัม      |

### การเตรียมสาหร่ายพวงองุ่นในน้ำเกลือ

1. นำสาหร่ายพวงองุ่นมาล้างกับน้ำทะเลกรองให้สะอาดล้างประมาณ 3 ครั้ง
2. นำสาหร่ายมาสะเด็ดน้ำ
3. ชั่งสาหร่ายพวงองุ่น 500 กรัม
4. เตรียมน้ำทะเลกรองที่เตรียมไว้ผสมกับโซเดียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์
5. บรรจุขวด



ตารางที่ 4 ข้อมูลโภชนาการของสาหร่ายพวงองุ่นในน้ำเกลือ

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ซอง (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อซอง : 1 ซอง	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 0 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 กรัม	0%
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0%
โปรตีน 0 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด <1 ก.	0%
น้ำตาล 1 ก.	
โซเดียม 450 มก.	22%
ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำต่อวันสำหรับคนไทยตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2000 กิโลแคลอรี	
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า 65 ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า 20 ก.
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า 300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	300 ก.
ใยอาหาร	25 ก.
โซเดียม	น้อยกว่า 2400 มก.
พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน=9	
:โปรตีน = 4 คาร์โบไฮเดรต = 4	



1. นำสาหร่ายมาทำความสะอาด



2 ทำการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ในการบรรจุสาหร่าย



3 นำสาหร่ายที่สะอาดมาทำขวดแก้ว



4 เตรียมน้ำเกลือที่ผสมและฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว



5. นำมาใส่ในขวดแก้ว นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ



6 ทิ้งให้เย็นนำมาติดสติ๊กเกอร์ให้เรียบร้อย

ภาพที่ 3 ส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตสาหร่ายพวงอุ้งน้ในน้ำเกลือ

### 3 การศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แปรรูปสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera*) แบบอินทรีย์

จากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคนสาหร่ายพวงองุ่น จำนวน 400 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.951 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบทวี ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 24 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปแบบสาหร่ายพวงองุ่นสด รองลงมาคือ สาหร่ายพวงองุ่นดองเค็ม ยำ สาหร่ายพวงองุ่น ข้าวเกรียบจากสาหร่ายพวงองุ่น และกะปิผสมสาหร่ายพวงองุ่น เหตุผลที่บริโภคเนื่องจากมีรสชาติอร่อย อยากทดลองบริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคลของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์แปรรูปสาหร่ายพวงองุ่น

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. เพศ</b>		
ชาย	190	47.5
หญิง	210	52.5
<b>2. อายุ</b>	Max = 60 Min = 15 Mean 23.64 SD. 7.392	
<b>3. ระดับการศึกษา</b>		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	141	35.3
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	247	61.8
ปริญญาโทหรือสูงกว่า	12	3.0
<b>4. อาชีพ</b>		
รับราชการ/พนักงานของรัฐ	39	9.8
บริษัทเอกชน/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	21	5.3
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	24	6.0
นักเรียน/นักศึกษา	257	64.3
เกษตรกร	34	8.5
รับจ้าง	18	4.5
พ่อบ้าน-แม่บ้าน	7	1.8
<b>5. รายได้ต่อเดือน</b>		
ไม่มีรายได้ (ยังไม่มีการทำงาน)	222	55.5
ต่ำกว่า 5,000 บาท	48	12
5,000-10,000 บาท	47	11.8
10,001-15,000 บาท	39	9.8

15,001-20,000 บาท	29	7.3
20,001-25,000 บาท	9	2.3
25,001-30,000 บาท	1	0.3
30,000 บาท ขึ้นไป	5	1.3
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคสำหรับรายพวงอวุ่นและผลิตภัณฑ์แปรรูปสำหรับรายพวงอวุ่นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปแบบสำหรับรายพวงอวุ่นสด รองลงมาคือ สำหรับรายพวงอวุ่นดองเค็ม ยำสำหรับรายพวงอวุ่น ข้าวเกรียบจากสำหรับรายพวงอวุ่น และกะป๋องผสมสำหรับรายพวงอวุ่น เหตุผลที่บริโภคเนื่องจากมีรสชาติอร่อย ออยากทดลองบริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการ ในกรณีที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ผู้บริโภคก็ยินดีจะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าว สำหรับราคาที่บริโภคยินดีที่จะจ่ายอยู่ระหว่าง ระดับราคา 31 – 40 บาท มากที่สุด รองลงมาคือ ระดับราคา 41 – 50 บาท และสถานที่ที่เหมาะสมในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สำหรับรายพวงอวุ่นคือ ตลาดสดมากที่สุด รองลงมาคือห้างสรรพสินค้า และร้านค้าปลีก

ตารางที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคสำหรับรายพวงอวุ่นของผู้บริโภคในจังหวัดตรัง

ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค	ความถี่	ร้อยละ
<b>1. ท่านเคยบริโภคสำหรับรายพวงอวุ่นในรูปแบบใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)</b>		
สำหรับรายพวงอวุ่นสด	321	80.3
สำหรับรายพวงอวุ่นดองเค็ม	338	84.5
ยำสำหรับรายพวงอวุ่น	108	27.0
ข้าวเกรียบจากสำหรับรายพวงอวุ่น	13	3.3
กะป๋องผสมสำหรับรายพวงอวุ่น	9	2.3
ส้มตำสำหรับรายพวงอวุ่น	29	7.3
<b>2. เหตุผลที่ท่านเลือกบริโภคสำหรับรายพวงอวุ่น</b>		
อยากทดลองบริโภค	154	38.5
รสชาติอร่อย	179	44.8
มีคุณค่าทางโภชนาการ	29	7.3
เพื่อนหรือบุคคลใกล้ชิดแนะนำให้เลือกราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	33	8.3
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	5	1.3

3. ปัจจัยสำคัญที่ท่านตัดสินใจเลือกซื้อสาหร่ายพวงองุ่นหรือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสาหร่ายพวงองุ่นมากที่สุด		
ราคา	169	42.3
ตราสินค้า (ยี่ห้อ)	23	5.8
รสชาติ	123	30.8
การโฆษณา	19	4.8
คุณภาพของสินค้า	29	7.3
ภาชนะบรรจุ	3	0.8
คุณค่าทางอาหาร	34	8.5
4. ถ้ามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากสาหร่ายพวงองุ่นแบบอินทรีย์ ท่านจะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวหรือไม่		
ซื้อ	243	60.8
ไม่แน่ใจ	85	21.3
ไม่ซื้อ	22	5.5
<b>ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค</b>	<b>ความถี่</b>	<b>ร้อยละ</b>
5. ราคาที่ท่านสามารถยอมรับได้ในการซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปแบบอินทรีย์จากสาหร่ายพวงองุ่น		
20 – 30 บาท	87	21.8
31 – 40 บาท	145	36.3
41 – 50 บาท	104	26.0
51 – 60 บาท	39	9.8
มากกว่า 60 บาทขึ้นไป	25	6.3
7. ท่านคิดว่าสถานที่ใดมีความเหมาะสมมากที่สุดในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสาหร่ายพวงองุ่น		
ห้างสรรพสินค้า	108	27.0
ตลาดสด	196	49.0
ร้านค้าปลีก	49	12.3
ขายออนไลน์	43	10.8
อื่น ๆ	4	1.0

จากตารางที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่กลุ่มผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 3.59) ได้แก่ ประโยชน์และความครบรอบจากการบริโภคสาหร่ายพวงองุ่น รองลงมาคือ ปัจจัยด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 3.47) ได้แก่ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพและปริมาณ ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (ค่าเฉลี่ย 3.28) โดยสถานที่จัดจำหน่ายต้องอยู่ในทำเลที่ตั้งที่สามารถหาซื้อได้สะดวก และมีการจัดจำหน่ายสาหร่ายพวงองุ่นผ่านอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ต่าง ๆ และปัจจัยด้านการส่งเสริมการขาย (ค่าเฉลี่ย 3.22) โดยในการส่งเสริมการขายจะต้องมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของสาหร่ายพวงองุ่นที่ครบถ้วน และมีการโฆษณาผลิตภัณฑ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เช่น Facebook Line

ตารางที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกบริโภคสาหร่ายพวงองุ่น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกบริโภค	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<b>ด้านผลิตภัณฑ์</b>		
1. คุณประโยชน์ของสาหร่ายพวงองุ่น	3.81	1.038
2. ความสะดวกในการรับประทานสาหร่ายพวงองุ่น	3.59	0.980
3. ลักษณะรูปแบบและสีสันทของสาหร่ายพวงองุ่น	3.56	1.024
4. รสชาติแปลกใหม่และทันสมัย	3.49	1.004
5. ความครบรอบของสาหร่ายพวงองุ่น	3.60	1.064
6. ความสะอาดของสาหร่ายพวงองุ่น	3.55	0.980
7. ขนาดและลักษณะของบรรจุภัณฑ์	3.54	0.990
<b>ภาพรวม</b>	<b>3.59</b>	<b>1.011</b>
<b>ด้านราคา</b>		
1. ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	3.45	1.008
2. ราคาเหมาะสมปริมาณ	3.45	0.972
3. ราคาเหมาะสมกับคุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับสาหร่ายชนิดอื่น ๆ	3.52	0.928
<b>ภาพรวม</b>	<b>3.47</b>	<b>0.969</b>
<b>ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย</b>		
1. สาหร่ายพวงองุ่นหาซื้อได้ง่าย มีจำหน่ายทั่วไป	3.27	1.065
2. อยู่ในทำเลที่ตั้ง ที่สามารถหาซื้อได้สะดวก	3.29	1.036
3. มีการเปิดบูธจำหน่ายสาหร่ายพวงองุ่นตามห้างสรรพสินค้าและงานต่างๆ	3.27	1.063
4. มีการจัดจำหน่ายสาหร่ายพวงองุ่นทางอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ต่างๆ	3.29	1.066
<b>ภาพรวม</b>	<b>3.28</b>	<b>1.058</b>

ด้านการส่งเสริมการขาย		
1. มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของสาหร่ายพวงองุ่นที่ครบถ้วน	3.31	1.095
2. มีโปรโมชั่น ลด แลก แจก แถม เมื่อซื้อสาหร่ายพวงองุ่น	3.16	1.174
3. มีการโฆษณาผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายพวงองุ่นตามสื่อสังคมออนไลน์ต่างๆ เช่น Facebook Line เป็นต้น	3.23	1.164
4. มีการให้ความรู้และอบรมการแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่นในรูปแบบต่างๆ	3.21	1.159
5. สามารถสั่งซื้อสาหร่ายพวงองุ่นผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ต่างๆ ได้	3.17	1.196
ภาพรวม	3.22	1.158

กิจกรรมของกลุ่มผู้ประกอบการที่ให้ความสนใจในเรื่องการแปรรูปเกี่ยวกับสาหร่ายดอง  
มาขอความรู้ด้วยตัวเอง



พีพี การประมงตริง ขอเรียนรู้ด้านการดองสาหร่ายพวงองุ่นเพื่อการถนอมสาหร่ายพวงองุ่นให้ยาวนานขึ้น



ผู้ประกอบการเดินทางมาจากฟาร์มสาหร่ายพวงองุ่นที่จังหวัดเพชรบุรี มาเรียนรู้การการแปรรูป  
สาหร่ายดอง เพื่อนำไปประกอบธุรกิจต่อไปในอนาคต



## เอกสารอ้างอิง

กาญจนภาชน์ ลีวมโนมนต์. 2527. สำหร่าย (ALGAE). คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 343 น.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี ม.ป.ป.การพะเลียงและแปรรูปสาหร่ายพวงองุ่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี กองวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง จ.เพชรบุรี 29 น.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี 2558. เลี้ยงสาหร่ายพวงองุ่น 300 บาท/ก.ก ผลงานของ ศพช. เพชรบุรี.(ออนไลน์) จากเว็บไซต์ <http://Palangkaset.com/สัตว์น้ำ/เลี้ยงสาหร่าย-พวงองุ่น> สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2562

Burtin, P. 2003. Nutrition value of seaweeds. Electronic Journal of Environmental Agricultural and Food Chemistry. Vol. 2 (4). Pp 498-503.of Auckland, New Zealand. 307p.  
Chapman, V. J. 1964. The Algae. University

Lewmanomont, K. and Ogawa H. 1995. Common seaweeds and seagrasses of Thailand. faculty of fisheries, Kasetsart University. 164 p.