

**การสร้างและหาประสิทธิภาพ Scomber Capsule
อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์
Construct and Performance Evaluate of Scomber Capsule,
A Saltwater Fishing Device Using Solar Heat Energy.**

ผจญ สิงห์จินดา
Pajohn Singchinda

แผนกวิชาช่างกลเกษตร วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94170
Department of Farm Machinics, Pattani Fishers and Agriculture Technology College, Pattani 94170
Corresponding E-mail: phan4266@gmail.com
Received: 15 Mar. 2021 ; Revised: 5 May. 2021 ; Accepted: 9 June. 2021 ;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 2) หาคุณภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 3) หาประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างด้านคุณภาพ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน ด้านประสิทธิภาพ คือ ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอท็อป อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน และด้านความพึงพอใจ คือ ผู้ผลิตและจำหน่ายปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินคุณภาพ แบบบันทึกข้อมูลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีค่าคุณภาพเครื่องอยู่ในระดับมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องพบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกอุปกรณ์ 19.22 องศาเซลเซียส ไม่มีแมลงวันรบกวน ฝุ่นควัน และน้ำฝน ไม่สามารถเข้าภายในอุปกรณ์ได้ 3) มีค่าความพึงพอใจ 4.74 อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปว่าการดำเนินการสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ใช้ตากปลาอินทรีเค็มได้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ปลาอินทรีเค็ม ตากปลา ประสิทธิภาพ พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

Abstract

This research aims were to 1) construct scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 2) find a quality of scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 3) find the efficiency of scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 4) study the user satisfaction scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy. The sample to find the quality were 5 experts in the production of salted fish, Nong Chik District, Pattani Province. The sample of efficiency finding, were 5 producers of OTOP products, Nong Chik District, Pattani Province. And the satisfaction aspect were 5 producers and distributors of salted fish in Nong Chik District, Pattani Province, using the purposive sampling method. Research instruments were quality assessment form, experimental data record form and satisfaction questionnaire. Data was analyzed by using, mean and standard deviation.

The results showed that scomber capsule, a salted fish device using solar cells Energy. The quality of the device is at a high level. The efficient showed that the average internal temperature was 19.22 percent higher than the outside temperature of the device. Flies, dust, smoke and rainwater could not enter inside the device and the user satisfaction was at the highest level (4.74).

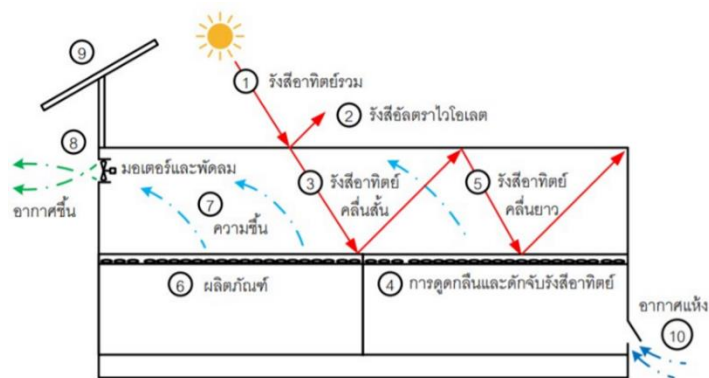
Keyword: Salted fish, Solar Cells Energy, Efficiency

1. บทนำ

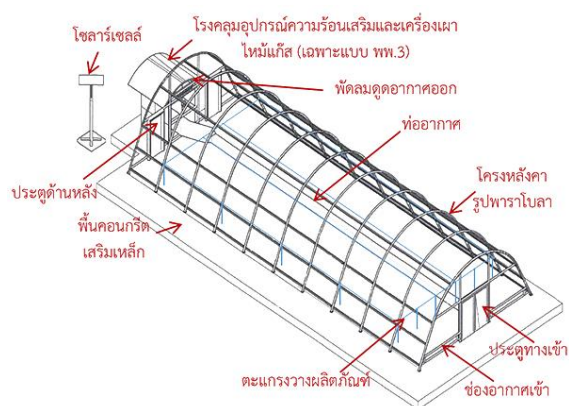
จังหวัดปัตตานีเป็นจังหวัดที่ติดชายทะเล มีการทำประมงทะเลทั้งระดับอุตสาหกรรมและระดับพื้นบ้าน มีท่าเทียบเรือประมงสำหรับนำปลาสดขึ้นจำหน่ายมากที่สุดของประเทศ [1] จึงมีผลิตภัณฑ์จากปลาหลากหลายรูปแบบ ปลาอินทรีเค็มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาทะเลชนิดหนึ่ง เป็นที่นิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากมีรสชาติดี รับประทานร่วมกับอาหารไทยได้ทุกชนิด การทำปลาอินทรีเค็มมีวิธีการง่ายๆ คือนำปลาสดมาหมักกับเกลือ แล้วจึงนำปลามาตากแดดให้แห้ง ประมาณ 7 วัน ก็จะได้

ปลาอินทรีเค็มตามต้องการ ซึ่งขั้นตอนการตากแดดให้แห้งนั้นสำคัญมาก เนื่องจากจะมีการรบกวนของแมลงวันมาวางไข่ที่เหงือกปลา ทำให้เกิดหนอนแมลงวัน และมีการรบกวนของสัตว์จำพวกนก แมว หรือสุนัข จึงมีการแก้ไขวิธีการสร้างราวแขวนตาก แล้วครอบด้วยมุ้งไนลอน ปิดรวบให้มิดชิด แต่ยังไม่สามารถป้องกันสัตว์ใหญ่ เช่น แมว หรือสุนัขได้ และฝุ่น ควัน ยังสามารถแทรกเข้าตามช่องมุ้ง หรือหากมีฝนตกก็ต้องทำการเคลื่อนย้ายเข้าที่ร่ม อีกทั้งยังเกิดกลิ่นรบกวนแก่ชุมชนรอบข้างได้

จากการสืบค้นข้อมูลการตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติมีหลายวิธี เช่น การสร้างโดมพลังงานแสงอาทิตย์ของกระทรวงพลังงาน [2] ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ในการแก้ปัญหาพิษผลทางการเกษตรออกสู่ตลาดพร้อมกันเป็นจำนวนมาก จนเกิดปัญหาราคาตกต่ำและผลผลิตเน่าเสีย ซึ่งมีแนวคิดในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วยวิธีการอบแห้งเพื่อยืดอายุของผลผลิต โดยการอบแห้ง ด้วยหลักการดึงความชื้นออกจากผลผลิตทางการเกษตร อาศัยการใช้ลมร้อนจากน้ำร้อน หรือไอน้ำเป็นแหล่งพลังงานในการอบแห้ง ซึ่งหากคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานนับว่าสูงพอควร แต่หากสามารถใช้การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานลงได้ โดยโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะมีหลักการทำงานดังภาพที่ 1 โดยทำการสร้างในรูปแบบของโดมขนาดใหญ่ซึ่งมีโครงสร้าง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 2 โครงสร้างของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

แต่ในการสร้างโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์นี้จำเป็นต้องมีพื้นที่ในการสร้าง และต้องใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงหากไม่มีหน่วยงานภาครัฐมาสนับสนุนเรื่องงบประมาณดังกล่าวเกษตรกรหรือชาวบ้านก็ไม่สามารถดำเนินการได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

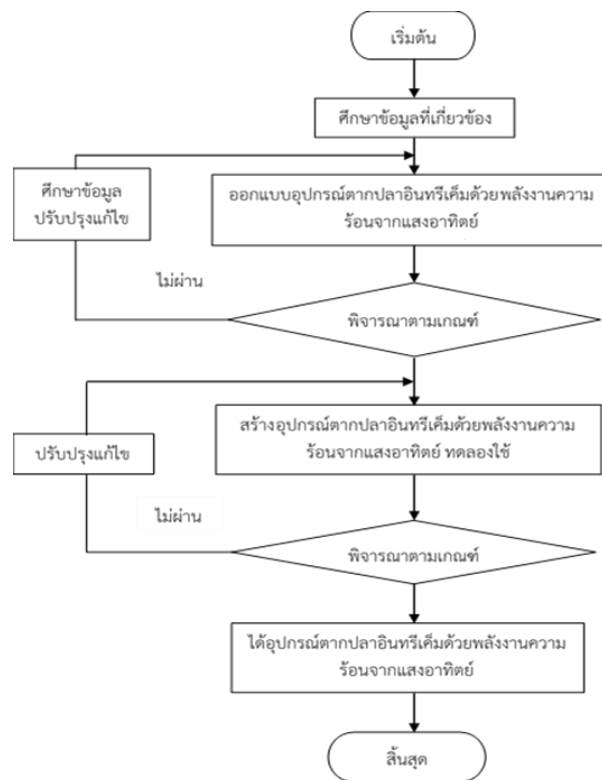
2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

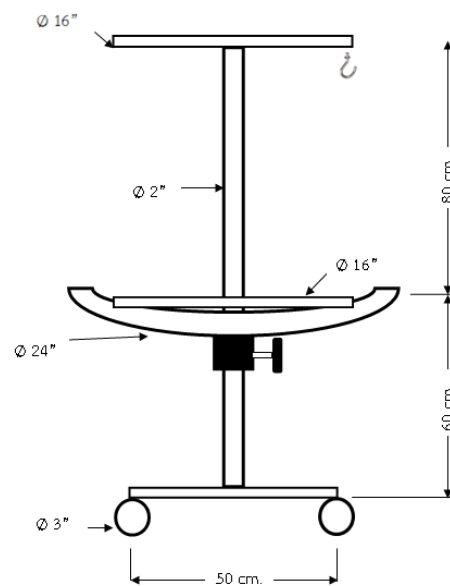
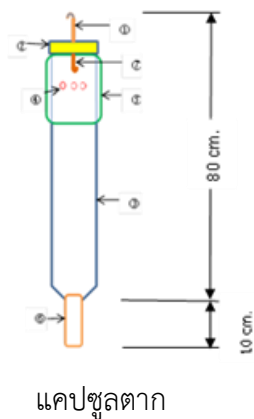
3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์



ภาพที่ 3 Flow Chart ขั้นตอนการสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

จากภาพที่ 3 ทำการศึกษาค้นคว้าปัญหาจากการตากปลาอินทรีเค็มเพื่อบริโภคและจำหน่าย เมื่อทราบปัญหาแล้ว จึงทำการออกแบบ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยพิจารณาตามเกณฑ์การกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ ร่างแบบเพื่อกำหนดขนาดและวัสดุที่ต้องใช้ จัดหาวัสดุแล้วทำการสร้างชิ้นส่วนอุปกรณ์ตามหลักการทางวิศวกรรม [3] นำมาประกอบกัน ทดสอบแก้ไขจนอุปกรณ์สามารถทำงานได้ ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้สร้างห้องตากเป็นทรงกระบอกใส่ระบบปิด [4] ให้แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านและเก็บสะสมความร้อนภายใน มีราวแขวนยึดเรียงเป็นวงกลม เพื่อให้แสงอาทิตย์ส่องได้ทั่ว มีระบบดับกลิ่นและฆ่าเชื้อโรคด้วยก๊าซโอโซน [5]



ภาพที่ 4 แบบอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม
ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3.2 ขอบเขตการวิจัย

1) ด้านโครงสร้าง

Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ สามารถตากปลาอินทรีเค็มสดได้ครั้งละ 18 ตัว ความยาวตัวปลาไม่เกิน 50 เซนติเมตร

2) ตัวแปรที่ศึกษา

2.1) ตัวแปรต้น Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.2) ตัวแปรตาม

1. คุณภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2. ประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3. ความพึงพอใจต่อการใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แม่บ้านผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม เขต อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

3.2) กลุ่มตัวอย่าง

1) ด้านคุณภาพ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) ด้านประสิทธิภาพ คือ ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอท็อป อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3) ด้านความพึงพอใจ คือ ผู้ผลิตและจำหน่ายปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน

4) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1) สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมในการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การสร้าง และการบำรุงรักษา โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็มให้คำปรึกษา

4.2) สร้างแบบบันทึกผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ในการตากปลา วัดค่าอุณหภูมิ และการรบกวนของสัตว์

4.3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยผู้วิจัยแบ่งเป็น Rating Scale 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

เครื่องมือทั้ง 3 แบบ ได้ผ่านการหาคุณภาพความตรง (Validity) มีค่าเท่ากับ 0.85 และ หาคุณภาพความเชื่อมั่น (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.7 จากผู้ทรงคุณวุฒิ และกลุ่มทดลอง (Tryout)

5) การใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1) หาคุณภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม ทำการประเมินคุณภาพอุปกรณ์ด้านความเหมาะสมในการออกแบบ ด้านโครงสร้าง และด้านการใช้งาน ทั้งก่อนติดตั้งและหลังติดตั้ง

5.2) หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำการทดลองจริงด้วยการติดตั้งบนลานตากที่มีแสงอาทิตย์ส่องถึงตลอดทั้งวัน ให้แผงโซลาร์เซลล์หันไปตำแหน่งแสงอาทิตย์ตกกระทบ [6] ใส่ปลาอินทรีเค็มสดในแคปซูลตาก ชุดละ 1 ตัว ตรวจวัดค่าอุณหภูมิภายในแคปซูลตาก เทียบกับอุณหภูมิภายนอกทุก ๆ 30 นาที ด้วยดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ และสังเกตการรบกวนของสัตว์และแมลงวัน

5.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ด้วยการนำอุปกรณ์ให้แม่บ้านผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม กลุ่มศรีบารู ติดตั้งบนลานตากของตนเอง ทำการใช้งานจริงโดยตากปลาอินทรีเค็มที่ผลิตขึ้นเอง แล้วให้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ

6) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ใช้สถิติวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 สร้างเครื่องต้นแบบ ดำเนินการสร้างเครื่องตามแบบ สำหรับใช้ทดลอง 1 เครื่อง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ทดลอง

ดำเนินการสร้างเครื่องต้นแบบด้วยการกำหนดคุณลักษณะของเครื่อง วัสดุที่เหมาะสม แล้วสร้างส่วนประกอบ 4 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างรับแรง ส่วนห้องแคปซูลตาก ส่วนพัฒนาระบายความชื้นชุดฆ่าเชื้อโรค และส่วนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ [7]

4.2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่อง ด้านความเหมาะสมในด้านการออกแบบ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญการผลิตปลาอินทรีเค็มทั้ง 3 คน พบว่า โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก สำหรับรายด้าน ด้านการออกแบบโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.11 อยู่ในระดับมาก ด้านโครงสร้างภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 3.99 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการใช้งานภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 อยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

หลังจากนำปลาอินทรีเค็มสด ขนาดความยาวเฉลี่ย 50 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.6 กิโลกรัม แขนงตากใน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ซึ่งแขวนตากไว้กลางแจ้งบริเวณที่มีแสงวันชุกชุม เป็นเวลา 5 วัน ทั้งกลางวันกลางคืน โดยไม่เก็บเข้าที่ร่ม และสร้างฝอยละอองน้ำฉีดพ่นทั่วอุปกรณ์ ทำการบันทึกค่า อุณหภูมิภายใน อุณหภูมิภายนอก แคปซูลตาก การรบกวนของแมลงวันและสัตว์ ทุก ๆ 30 นาที ในช่วงเวลา 09.00 น.-17.00 น. และทำการชั่งน้ำหนักปลาอินทรีเค็มหลังจากการตาก แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

จำนวนวันทดลอง	ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย		การรบกวนของแมลงวัน และสัตว์
	องศาเซลเซียส		
	ภายใน	ภายนอก	
5	38.91	31.44	ไม่มี

จากตารางที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยภายในแคปซูลตากสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกแคปซูลจาก 7.17 องศาเซลเซียส และไม่มีการรบกวนของแมลงวันและสัตว์

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1	ติดตั้งง่าย รวดเร็ว	4.66	0.58	มากที่สุด
2	ปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3	สะดวกในการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
4	ไม่มีผลกระทบต่อรสชาติของปลาอินทรีเค็ม	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.74	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้ให้แม่บ้านกลุ่มศรีบารู ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอท็อป 5 คน ทำการทดลองใช้อุปกรณ์ทำการตากปลาอินทรีเค็มสด แล้วประเมินความพึงพอใจผลการประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 อยู่ในระดับมากที่สุด

5. อภิปรายผลการวิจัย

การสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ที่ออกแบบตามขนาด น้ำหนัก และลักษณะการติดตั้ง ตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะ สามารถทำงาน ตากปลาอินทรีเค็มได้

5.2 การประเมินคุณภาพอุปกรณ์ด้านโครงสร้าง ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม จำนวน 3 คน มีค่าอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ งานวิจัยของ [8] การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องเทศและสมุนไพร เป็นเครื่องอบแห้งแบบตู้ ซึ่งมีปริมาตร $1.25 \times 2.44 \times 0.75$ ลูกบาศก์เมตร อากาศร้อนที่ใช้ในการ อบแห้ง จะได้รับจากแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ที่ใช้เป็นหลังคาโรงเรือน โดยแผงรับรังสีดวงอาทิตย์มีพื้นที่ รับแสงรวม 108 ตารางเมตร ผู้วิจัยได้ทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง โดยการทดลองอบแห้ง ดอกกระเจี๊ยบจำนวน 6 ครั้ง และทดลองอบพริก 2 ครั้ง ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยการอบแต่ละครั้ง ใช้ผลิตภัณฑ์สด ประมาณ 200 กิโลกรัม จากผลการ ทดลองพบว่า เครื่องอบแห้งนี้สามารถอบแห้งดอกกระเจี๊ยบ และพริก จำนวน 200 กิโลกรัม ให้แห้ง ภายในเวลา 3 วัน ผลิตภัณฑ์แห้งที่ได้ มีคุณภาพดี และไม่ได้รับความเสียหายจากการเปียกฝน หรือการ ระบาดของสัตว์และแมลงต่าง ๆ

5.3 การหาประสิทธิภาพจากการทดสอบอุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจาก แสงอาทิตย์ สามารถทำงานได้ตามลักษณะการออกแบบ และมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในแคปซูลตาก เท่ากับ 38.91 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกแคปซูลตากเท่ากับ 31.44 องศาเซลเซียส พบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกแคปซูลตาก เท่ากับ 7.47 องศา เซลเซียส ไม่มีสัตว์ หรือแมลงวันรบกวน ผุ่น ควัน และน้ำฝน ไม่สามารถเข้าภายในอุปกรณ์ได้ การทดสอบวิเคราะห์เชื้อโรคและสารพิษปนเปื้อน จากห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ผลการ ตรวจสอบไม่พบการปนเปื้อน จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเห็นว่าการที่อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วย พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำงานได้ตามลักษณะของการทำงานที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี เพราะกลไกอุปกรณ์ทำงานได้ตามการออกแบบ เนื่องจากสร้างด้วยวัสดุที่มีความเหมาะสม ชิ้นส่วน เคลื่อนไหวน้อย น้ำหนักเบา มีความแข็งแรงอุปกรณ์ไม่มีการเสียหาย ไม่เกิดเสียง ความร้อน และควัน จึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนการหาค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้ง ไว้ เพราะมีการออกแบบการทดลองอย่างเหมาะสม พื้นที่ในการทดลองเป็นลักษณะโล่งแจ้ง แสงอาทิตย์ส่องทั่วถึง ผิวของอุปกรณ์มีลักษณะโปรงใส ทำให้แสง และความร้อนเข้าภายในได้เต็มที่ แคปซูลตากออกแบบลักษณะปิด ทำให้เกิดการสะสมความร้อน อุณหภูมิภายในแคปซูลตากจึงสูงกว่า อุณหภูมิภายนอกแคปซูลตาก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 19.22 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้ปลาอินทรีเค็ม แห้งเร็ว และมีผิวสวยกว่าการแขวนตากตามปกติ มีความปลอดภัยต่อการบริโภค ทำให้การ ออกแบบสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจาก

แสงอาทิตย์ ครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีสอดคล้องกับ [9] การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า มีประสิทธิภาพในการอบแห้งปลาดุก 2.98 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลา 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งน้อยที่สุดคือ 80.02 MJ/kg สอดคล้องกับ [10] สร้างตู้อบแห้งปลาสดด้วยความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบ 4980 KJ/kg คิดเป็น 45.38 เปอร์เซ็นต์

5.4 ผลการทดสอบใช้งานและประเมินความพึงพอใจโดยผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม จำนวน 3 คน มีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [11] เครื่องอบแห้งปลาพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์อบแห้งปลาแดดเดียว ลดความชื้นของปลาแห้งเหลือ 30 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานแห้ง ใช้เวลาน้อยกว่าการตากปกติ เฉลี่ย 2 ชั่วโมง มีอุณหภูมิเฉลี่ย 52 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 38 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การใช้อุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์นี้ ควรใช้ในการตากปลาอินทรีเค็มที่มีขนาด ความยาว และน้ำหนักของปลาที่เหมาะสมกับโครงสร้างของแคปซูล และตรวจสอบอุณหภูมิตากไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส การติดตั้งต้องติดตั้งอุปกรณ์ไว้บริเวณสถานที่โล่งแจ้ง พื้นเรียบแข็งแรง แสงอาทิตย์ส่องถึงทั้งวัน ระยะ 1-2 วันแรก หมั่นถ่ายน้ำในกระเปาะเก็บน้ำทุกวัน เพื่อป้องกันการเกิดความชื้น และการสะสมของกลิ่นน้ำคาวปลาภายในแคปซูลตาก เมื่อเสร็จจากการตากปลาอินทรีเค็มทุกรอบ ควรนำแคปซูลตาก ไปล้างทำความสะอาดทุกครั้ง

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ปรับปรุงโครงสร้างให้แข็งแรงขึ้น และควรใช้วัสดุที่มีความต้านทานต่อการเกิดสนิม
- 2) ขยายขนาดของแคปซูลตากให้โตขึ้น เพื่อเพิ่มปริมาณความจุความร้อน
- 3) ปรับระบบเปิดแคปซูลตากให้สะดวกยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] อารีฟ สารอึ้ง. (2561). ผลการดำเนินงานประจำปี 2560. วารสารสมาคมประมง, 1 (1), 9-10.
- [2] กระทรวงพลังงาน. (2562). โครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งใช้งานระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (พาราโบลาโดม) ประจำปี 2560. สืบค้นจาก http://www.solardrydede.com/?page_id=4988

- [3] วิลลภ จันทร์ตระกูล. (2548). *การออกแบบวิศวกรรม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] วีระเชษฐ์ ชันเงิน. (2555). *เครื่องอบฆ่าเชื้อในระบบปิด*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [5] ณรงค์ สังข์นครา. (2554). *การประยุกต์ใช้ไอโซนกับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กเพื่อลดการใช้
พลังงาน*. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- [6] สุชาติ สุภาพ. (2557). *ฟิสิกส์ 2 ระดับมหาวิทยาลัย*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ SCIENCE PUBLISHING.
- [7] กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน. (2560). *การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์*.
กรุงเทพฯ: กองถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน.
- [8] ณัฐพล ศรีสิทธิโชคกุล. (2548). *การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้ง
เครื่องเทศและสมุนไพร* (วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์)
มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- [9] อีรเดช ไชยบุณ, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, จอมภพ แวศักดิ์, มาริษา มะหิ, และภรพนา บัวเพชร.
(2553). การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า.
วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 12 (3), 109-118.
- [10] กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ และวิศ จิตต์ธรรม. (2559). ตู้อบแห้งปลาสดด้วยความร้อนจาก
แสงอาทิตย์. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ*, 9 (2), 20-30.
- [11] วสันต์ จินธาดา, บัญญัติ นิยมवास, และอนก ไทยกุล. (2561). เครื่องอบแห้งปลาพลังงานแสง
อาทิตย์แบบอุโมงค์อบแห้งปลาแดดเดียว. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ*, 28 (3), 525-536.