

ผลการดำเนินงานแผนงานวิจัยและอภิปรายผล

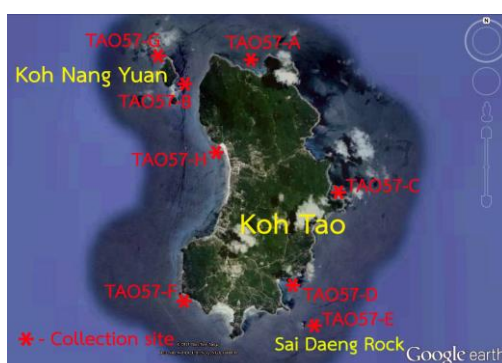
การดำเนินงานของแผนงานในปีที่ 2

ผลการวิจัย เรื่อง จุลินทรีย์ทะเล: แหล่งใหม่ของสารด้วยาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 6 โครงการ ได้ดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ปรากฏผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ข้อมูลการเก็บตัวอย่างฟองน้ำและดินตะกอน

1. วางแผนกำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ดำเนินการประชุมวางแผนกำหนดพื้นที่การสำรวจและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางทะเลต่างๆ เช่น แนวปะการัง พื้นที่ท้องทะเล บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณหมู่เกาะเต่า อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี ระหว่างวันที่ 21-24 เมษายน 2557 ทั้งสิ้น 8 จุดสำรวจ (ดังแสดงภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างในเขตพื้นที่หมู่เกาะเต่า อ. เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำรวจและเก็บตัวอย่างดินตะกอนป่าชายเลน ระหว่างวันที่ 20-21 เมษายน 2557 ทั้งสิ้น 3 จุดสำรวจ บริเวณบ้านหัวแหลม หมู่ 3 ได้แก่

จุดที่ 1. บ้านนาทบ อ. เมือง จ. ชุมพร ตำแหน่งพิกัด $10^{\circ} 29' 50.2''$ N; $99^{\circ} 14' 02.9''$ E เป็นพื้นที่ทรายปนโคลน แสมทะเลและโกงกาง

จุดที่ 2. บ้านนาชะอัง อ. เมือง จ. ชุมพร ตำแหน่งพิกัด $10^{\circ} 30' 22.3''$ N; $99^{\circ} 14' 52.3''$ E เป็นพื้นที่ทรายปนโคลน ปากคลองออกทะเล แสมทะเล

จุดที่ 3. ปากคลองอุทยานหมู่เกาะทะเลชุมพร อ. เมือง จ. ชุมพร ตำแหน่งพิกัด $10^{\circ} 21' 26.1''$ N; $99^{\circ} 13' 49.3''$ E บริเวณป่าโกงกางใบเล็ก พื้นดินเป็นโคลน

โดยได้ดำเนินการประสานงานด้านต่างๆ ดังนี้

- ประสานกับสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน จังหวัดชุมพร ในการขออนุญาตให้บุคลากรตำแหน่งนักวิชาการประมงที่มีความรู้ความสามารถในการทำวิจัยเกี่ยวกับฟองน้ำทะเล มาร่วมสำรวจและเก็บตัวอย่าง
- ดำเนินการติดต่อกับองค์กรในพื้นที่ในการเข้าสำรวจและเก็บตัวอย่างร่วมกับชุมชนในพื้นที่เพื่อทำงานวิจัย

- ดำเนินการจัดประชุมโครงการวิจัย เพื่อติดตามผลการดำเนินงานในโครงการวิจัยทั้ง 6 โครงการ ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินการวิจัย และความเชื่อมโยงในปีที่ 2 ได้ดังนี้

ข้อมูลทางความหลากหลายของฟองน้ำทะเล (จากโครงการวิจัยที่ 1)

“ความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนกลาง”

ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล โดยการดำน้ำแบบเครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (Scuba diving) รวมทั้งสิ้น 8 จุดสำรวจ สามารถรวบรวมตัวอย่างและข้อมูลฟองน้ำทะเลได้ทั้งหมด 100 ข้อมูลและตัวอย่างที่นำมาทำการจำแนกชนิดเป็นหลักฐานอ้างอิง 68 ตัวอย่าง ได้แก่

จุดสำรวจที่ 1: TAO57-A วันที่ 21 เมษายน 2557 อ่าวม่วง เกาะเต่า ทิศเหนือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ชายฝั่งหาดหิน ปะการังรูปทรงแบบก้อน สมอ สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 13 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 12 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 2: TAO57-B วันที่ 21 เมษายน 2557 อ่าวสอง เกาะนางยวน ทิศตะวันออก จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ชายฝั่งหาดหิน ปะการังรูปทรงแบบก้อน แผ่นใบเป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 14 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 6 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 3: TAO57-C วันที่ 22 เมษายน 2557 อ่าวเมา เกาะเต่า ทิศตะวันออก จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ชายฝั่งหาดหิน ปะการังรูปทรงแบบก้อน สมอ แผ่นใบเป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 17 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 9 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 4 : TAO57-D วันที่ 22 เมษายน 2557 อ่าวลึก ทิศเหนือ เกาะเต่า ทิศตะวันออกเฉียงใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ชายฝั่งหาดหิน ปะการังรูปทรงก้อน แบบกิ่ง สมอเป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 7 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 5 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 5: TAO57-E วันที่ 23 เมษายน 2557 กองทรายแดง (หินฉลาม) เกาะเต่า ทิศใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กองหินใล้น้ำ หน้าผาใต้น้ำ แนวปะการังรอบกองหิน ปะการังรูปทรงแบบเคลือบ (*Galaxea* sp.) และก้อนเป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 13 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 13 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 6: TAO57-F วันที่ 23 เมษายน 2557 อ่าวแหลมเจดากัง (หาดจุลเจือ) เกาะเต่า ทิศตะวันออกเฉียงใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ชายฝั่งหาดทราย ปะการังรูปทรงแบบแผ่นใบ กิ่ง ก้อน สลับกับปะการังเห็ด เป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 8 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 6 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 7: TAO57-G วันที่ 24 เมษายน 2557 หินเขียว เกาะนางยวน ทิศเหนือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี, แนวปะการังบนก้อนหิน พื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบก้อน แผ่นใบเป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 20 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 9 ตัวอย่าง

จุดสำรวจที่ 8: TAO57-H วันที่ 24 เมษายน 2557 หาดทรายรี ทิศเหนือ เกาะเต่า ทิศตะวันตก จังหวัดสุราษฎร์ธานี แนวปะการังบนพื้นทราย ปะการังรูปทรงแบบแผ่นใบ สลับกับก้อน เป็นชนิดเด่น สามารถเก็บรวบรวมฟองน้ำทะเลได้ 8 ข้อมูล และตัวอย่างอ้างอิง 4 ตัวอย่าง

การเก็บรักษาตัวอย่าง

ตัวอย่างฟองน้ำทะเลที่เก็บแช่ด้วยเอธานอล 70 % เพื่อจำแนกชนิด ตรวจสอบลักษณะและขนาดของสปิคูล (Spicules) โดยประยุกต์จากวิธีของ Putschakarn และคณะ (2004) รวบรวมข้อมูลรายละเอียดสัณฐานวิทยาของตัวอย่างฟองน้ำที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูล และวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ตัวอย่างฟองน้ำโดยการเปรียบเทียบเอกสารอ้างอิง จาก Hooper & Soest (2000) Systema Porifera และ เอกสารอ้างอิงต่างๆที่ได้เก็บรวบรวมไว้

ผลการสำรวจและเก็บตัวอย่าง

1. รวบรวมตัวอย่างและข้อมูลฟองน้ำทะเลได้ทั้งหมด 100 ข้อมูล จำแนกชนิดโดยการเทียบเคียงตัวอย่างฟองน้ำกับเอกสารอ้างอิงและปรึกษากับนักวิจัยที่ปรึกษาพบฟองน้ำทะเลจำแนกชนิดได้ 38 ชนิด จาก 28 สกุล 21 วงศ์ 10 อันดับ

2. ฟองน้ำที่รายงานเป็นครั้งแรกในพื้นที่หมู่เกาะเต่า 3 ชนิด ได้แก่ *Cliona orientalis* Thiele, 1900, *Axinyssa mertoni* (Hentschel, 1912) และ *Cladocroce burapha* Putschakarn, de Weerdt, Sonchaeng & van Soest, 2004

3. กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Haplosclerida (15 ชนิด) รองลงมาคือ Order Poecilosclerida (8 ชนิด)

4. รูปทรงการเจริญแบบเคลือบเป็นฟองน้ำกลุ่มเด่น ฟองน้ำที่พบส่วนมากเป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในอ่าวไทยและทะเลจีนใต้

ข้อมูลความหลากหลายของสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่แยกจากดินตะกอน

- ทำการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากดินตะกอนป่าชายเลนของ อ. เมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จาก 3 จุดสำรวจและดินป่าชายเลนภาคตะวันออก ปากแม่น้ำพังราด จังหวัดระยอง โดยแยกบนอาหาร

3 ชนิด คือ ISP2, SCA และ Actinomycete Isolation Agar พบแอคติโนมัยซีทจากดินป่าชายเลน จ. สุราษฎร์ธานี ได้ 16 ไอโซเลต และพบแอคติโนมัยซีท 24 ไอโซเลต

- ทดสอบการสร้างสารแอนติไบโอติกเบื้องต้นด้วยวิธี cross streak พบว่าแอคติโนมัยซีทที่พบจากป่าชายเลนจังหวัดชุมพรให้สารยับยั้งจุลินทรีย์ 2 ไอโซเลต ขณะที่แอคติโนมัยซีทที่พบจากป่าชายเลน จังหวัดระยอง พบ 4 ไอโซเลต

- การศึกษาทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์ผนังเซลล์ทางเคมี โดยตรวจสอบชนิดของกรดไคโตะมิโนโพลิติก และน้ำตาลที่มีอยู่ในเซลล์ทั้งหมด พบว่าแอคติโนมัยซีทที่พบจากทั้งสองบริเวณ อยู่ในแฟมิลี *Micromonosporaceae* เหมือนกัน โดยจีโนมที่พบ ได้แก่ *Micromonospora*, *Salinispora*, *Spirilliplanes*, และ *Virgisporangium* เป็นต้น

- ปรับปรุงสายพันธุ์ ด้วยการเหนี่ยวนำด้วยแสงอัลตราไวโอเลต จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ CH 54-8, A3-3, CP-PH 3-2, CP-PH 3-12, CH8-4A, และ RY 2-20 เป็นเวลา 15, 20 และที่ 25 นาที และคัดเลือกเฉพาะโคโลนีที่สร้างสารมากกว่าโคโลนีอื่นๆ ออกมาทดสอบการเลี้ยงปริมาณมาก พบว่าแต่ละสายพันธุ์มีการสร้างสารออกฤทธิ์ได้มากขึ้น ยกเว้นแอคติโนมัยซีท RY 2-20 ที่สร้างสารลดลง อย่างไรก็ตาม แอคติโนมัยซีท CP-PH3-12 เป็นสายพันธุ์ที่สามารถสร้างสารที่สกัดได้จากทั้งภายในเซลล์และที่สร้างออกมาในอาหารเลี้ยงเชื้อ มากขึ้นกว่าเดิม 6 เท่า และ 2 เท่า ตามลำดับ

การศึกษาทางเคมีและการตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของเชื้อแอคติโนมัยซีทหรือยีสต์

การทดสอบฤทธิ์การกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS

ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตทชั้นเซลล์และชั้นน้ำเลี้ยงจากแอคติโนมัยซีท 11 สายพันธุ์ ที่แยกจากดินตะกอนชายฝั่งและดินป่าชายเลนในเขตจังหวัดจันทบุรี และสุราษฎร์ธานี จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS พบว่าสารสกัดหยาบชั้นน้ำเลี้ยงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าชั้นเซลล์

1. โดยในชั้นน้ำเลี้ยงมีค่าการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (IC_{50}) ในช่วง 74.04 ± 2.1 –400 และ 55.21 ± 1.3 –400 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยสารสกัดแอคติโนมัยซีทที่แสดงฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้แก่ สายพันธุ์ CP-PH 3-2, CP-PH3-13, CP-PH 3-22, CP-PH 8-4B, CP3-1 และ RY2-20 โดยที่ CP-PH 3-22 มีฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ดีที่สุด (IC_{50} 74.04 ± 2.1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ขณะที่สายพันธุ์ CP-PH 3-2, CP-PH 3-13, CP-PH3-22 และ RY2-20 ออกฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ ABTS โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 63.3 ± 6.9 , 55.21 ± 1.3 , 74.04 ± 2.1 และ 66.12 ± 5.4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ CP-PH 3-13 ออกฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ ABTS ดีที่สุด

2. ส่วนของเชื้อแอคติโนมัยซีทที่แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่น่าสนใจ ได้แก่ เชื้อ CH54-5, A1-3 ซึ่งแยกได้จากดินป่าชายเลน จ. จันทบุรีและดินชายฝั่งทะเล จ. ชลบุรี แสดงฤทธิ์ที่รุนแรงต่อการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Candida albicans* โดยเชื้อ CH54-5 แสดงขอบเขตการ

ยับยั้งเชื้อ (inhibition zone) 19.25, 19.64 มม. ขณะที่เชื้อแอคติโนไมซีต A1-3 แสดง inhibition zone ที่ระยะ 13.75, 7.1 มม. ตามลำดับ

3. จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพที่ได้ ทำการแยกสาร antibiotic pigment จากสารสกัดเชื้อ A1-3 ซึ่งผลอยู่ในระหว่างการแปลโครงสร้างและประเมินฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ

การศึกษาชนิดและปริมาณกรดไขมันจากเชื้อแอคติโนไมซีต/ยีสต์

กรดไขมันจากแอคติโนไมซีต

การศึกษาชนิดและปริมาณกรดไขมันที่จำเป็นสำหรับสัตว์น้ำจากเชื้อแอคติโนไมซีต 22 ตัวอย่าง ที่คัดแยกจากดินป่าชายเลนจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และ จังหวัดชุมพร เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ ISP2 ระยะเวลา 3-14 วัน เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการเลี้ยงเชื้อสำหรับนำไปใช้ในการเตรียมสูตรอาหารสัตว์น้ำ

- ปริมาณรวมกรดไขมันสูงสุดในตัวอย่าง CP-PH 3-9 ปริมาณร้อยละ 41.96 กรดไขมันเป็นชนิดอิ่มตัว (SFAs: 37.63 %TFA) ชนิดกรดไขมันหลักที่พบ ได้แก่ Palmitic acid (C16:0) และ Stearic acid (C18:0) ส่วนกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (PUFAs) พบในปริมาณที่ต่ำโดยกรดไขมันชนิดจำเป็น Linoleic acid (C18:2n6) พบในตัวอย่าง CP-PH 8-8 ปริมาณ $(0.86 \pm 0.03\% \text{TFA})$ และ α -linolenic acid (C18:3n3) พบในตัวอย่าง CP-PH 3-9 ในปริมาณ $0.29 \pm 0.02\% \text{TFA}$

กรดไขมันจากยีสต์

- ยีสต์ *Pichia* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อกากขานอ้อยที่ความเค็ม 25 พีพีที เป็นเวลา 96 ชั่วโมง พบการเจริญสูงสุดในระยะเวลาการเลี้ยงที่ 72 ชั่วโมง องค์ประกอบกรดไขมันในตัวอย่างเซลล์ยีสต์ประกอบด้วย

กรดไขมันชนิดอิ่มตัว (SFAs) ปริมาณสูงสุด 29.34%TFA (4.99 mg/g wet wt. ; 14.18 mg/g dry wt.) มี Palmitic acid (C16:0) เป็นกรดไขมันหลัก 24.48%TFA (4.19 mg/g wet wt.; 11.90 mg/g dry wt.)

กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (PUFAs) มีปริมาณ 22.51%TFA (4.45 mg/g wet wt.; 12.71 mg/g dry wt.) และ Linoleic acid (C18:2n6) เป็นกรดไขมันหลัก 18.40%TFA (3.62 mg/g wet wt, 10.33 mg/g dry wt.)

การวิเคราะห์คุณค่าอาหาร (Proximate analysis) มีค่าโปรตีนร้อยละ 42 ไขมันร้อยละ 0.22 ความชื้นร้อยละ 66 เถ้าร้อยละ 2

- ส่วนปริมาณกรดไขมันจากเม็ดเจลที่ตรึงเซลล์ยีสต์ *Pichia* sp. ด้วยแคลเซียมอัลจิเนต ประกอบด้วย

กรดไขมันอิ่มตัว SFAs สูงสุด 32.61%TFA (0.08mg/g wet wt.; 0.87 mg/g dry wt.) มี Palmitic acid, C16:0 เป็นองค์ประกอบหลัก 21.20%TFA (0.033 mg/g wet wt; 0.380mg/g dry wt.)

กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFAS) 20.36%TFA (0.04 mg/g wet wt.; 0.45 mg/g dry wt.) มี Oleic acid (C18:1n9) เป็นกรดไขมันหลัก 17.8%TFA (0.027 mg/g wet wt.; 0.314 mg/g dry wt.)

กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (PUFAS) 9.93%TFA (0.05 mg/g wet wt.; 0.54 dry wt.) โดยมี Linolenic acid (C18:3n3) เป็นกรดไขมันหลักในปริมาณ 6.79 %TFA (0.033 mg/g wet wt.; 0.372 mg/g dry wt.)

การพัฒนาและการประยุกต์ใช้เชื้อที่แยกได้

1. การเหนี่ยวนำแอคติโนมัยซีท ด้วยแสงอัลตราไวโอเลต (ultra violet, UV)

การนำแอคติโนมัยซีทมาเหนี่ยวนำด้วยแสง UV เพื่อให้มีการกลายพันธุ์และการสร้างออกฤทธิ์ ได้มากขึ้น แม้ว่าผลที่ได้จากการเหนี่ยวนำด้วยแสง UV นั้นจะส่งผลให้มีการสร้างสารเพิ่มมากขึ้นเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็เป็นการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

วิธีการชักนำให้เชื้อกลายพันธุ์ด้วยแสง UV จะนำ สปอร์ของเชื้อมา expose ต่อแสง UV ในระยะ 30 ซม. ที่เวลา 15, 20 และ 25 นาที เลี้ยงบนจานอาหารที่เหมาะสมที่สุด (ISP2) หลังจากบ่มเชื้อให้เจริญที่ 32 °C สกัดสารเมตาโบไลต์ทั้งจากเซลล์และจากอาหารเลี้ยงเชื้อด้วย methanol และ ethyl acetate ตามลำดับ

จากการเหนี่ยวนำเชื้อแอคติโนมัยซีท 6 สายพันธุ์ ได้แก่ CH 54-8, A3-3, CP-PH 3-2, CP-PH 3-12, CH8-4A, และ RY 2-20 ด้วยแสงอัลตราไวโอเลต พบส่วนมากแต่ละสายพันธุ์มีการสร้างสารออกฤทธิ์ได้มากขึ้นเพียงเล็กน้อย ยกเว้นแอคติโนมัยซีท RY 2-20 ที่สร้างสารลดลง และ CP-PH3-12 เป็นสายพันธุ์ที่สามารถสร้างสารที่สกัดได้จากทั้งภายในเซลล์และที่สร้างออกมาในอาหารเลี้ยงเชื้อมากขึ้นกว่าเดิม 6 เท่า และ 2 เท่า ตามลำดับ

2. การพัฒนาการผลิตวัคซีนและสารเสริมอาหารโดยเทคนิคการตรึงเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันของปลาทะเลต่อปรสิตตัวน้ำหรือแบคทีเรีย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิคุ้มกันเบื้องต้นของปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) ที่ให้กินอาหารทดลองหลายสูตรต่อการต้านทานปรสิตชนิด *Cryptocaryon irritans* โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด อาหารทดลองประกอบด้วยอาหารเม็ดชนิดจมน้ำ 4 สูตร ได้แก่

อาหารสูตรที่ 1 อาหารชุดควบคุมประกอบด้วยสูตรอาหารปลากะพง

สูตรที่ 2 อาหารชุดควบคุมผสม *C. irritans* ระยะ theront เชื้อตาย

สูตรที่ 3 อาหารปลาชุดควบคุมผสมยีสต์ *Pichia* sp.

สูตรที่ 4 อาหารชุดควบคุมผสม Sodium alginate

ทุกสูตรมีปริมาณโปรตีน 49-51 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมัน 12-13 เปอร์เซ็นต์ ผลพบว่า

- ปลาที่กินอาหารที่มีโปรตีนและยีสต์เป็นองค์ประกอบเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีแนวโน้มของระดับของแอนติบอดีสูงกว่าปลาที่กินอาหารชุดควบคุมและอาหารที่มีโซเดียมอัลจินเตเป็นองค์ประกอบ
- ปริมาณโปรตีนในซีรัมปลากะพงพบว่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเลี้ยงนานขึ้นโดยเฉพาะปลาที่กินอาหารสูตรที่ 2 3 และ 4
- เมื่อให้ปลาเผชิญเชื้อแล้วเป็นเวลา 3, 7 และ 14 วัน พบว่าแนวโน้มของระดับแอนติบอดีของปลาที่กินอาหารสูตรที่ 1 2 และ 3 สูงขึ้น ส่วนระดับแอนติบอดีของปลาที่กินอาหารสูตรที่ 4 ค่อนข้างคงที่ตลอดการทดลอง
- ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่มี *C. irritans* ระยะ theront เชื้อตายเป็นส่วนผสมมีปริมาณโปรตีนในซีรัมสูงกว่าในปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารชุดควบคุม
- สรุปผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าโปรตีน *C. irritans* ระยะ theront เชื้อตาย และยีสต์ *Pichia* sp. สามารถกระตุ้นให้ปลาตอบสนองต่อแอนติเจนโดยสร้างแอนติบอดีเพิ่มขึ้น

การถ่ายทอดองค์ความรู้และการนำผลงานไปเผยแพร่

1. การถ่ายทอดองค์ความรู้และการสร้างนักวิจัยรุ่นเยาว์

จากการดำเนินการวิจัยของโครงการย่อย 6 โครงการในปีที่ 2 ได้ใช้องค์ความรู้จากการศึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ได้ผลิตนักวิจัยรุ่นใหม่และบุคลากรที่อยู่ในโครงการได้เป็นที่ปรึกษา และที่ปรึกษาร่วมในระดับอุดมศึกษา 1 เรื่องจาก 1 โครงการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 1 (เอกสารแนบท้ายข้อแสดงในภาคผนวก)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการใช้องค์ความรู้จากการศึกษาในปีที่ 2 ในการทำปัญหาพิเศษ ได้ผลิตบัณฑิตและนักวิจัยรุ่นใหม่

โครงการวิจัย	คณะ/สาขา	ระดับ/จำนวน (คน)	เรื่องปัญหาพิเศษ
5	วิทยาศาสตร์/ เทคโนโลยีชีวภาพ	ป. ตรี / 2	ผลของรังสีอัลตราไวโอเลตต่อการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของแบคทีเรียแอคติโนมัยซีท

2. การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของจุลินทรีย์ทะเลและฟองน้ำทะเล สัตว์จู่โรงเรียนต่างๆในเขตจังหวัดชลบุรี”

นอกจากนี้ในปีที่ 2 ได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของจุลินทรีย์ทะเลและฟองน้ำทะเล สัตว์จู่

โรงเรียนต่างๆในเขตจังหวัดชลบุรี” ได้แก่ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา โรงเรียนสิงห์สมุทร และโรงเรียนชลราษฎรอำรุง เป็นโครงการที่จัดขึ้นโดยคณะผู้วิจัยจากโครงการภายใต้แผนวิจัย “จุลินทรีย์ทะเล: แหล่งใหม่ของสารตัวยาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร” ในช่วงเดือนสิงหาคม 2557 โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ

1) เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพและเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของจุลินทรีย์ทะเลและฟองน้ำทะเลสู่โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตจังหวัดชลบุรี

2) เพื่อพัฒนาแนวคิดและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการดำเนินการจาก 5 โครงการย่อย ได้แก่ โครงการที่ 1 2 3 4 และ 5 ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายเป็นคณะครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ จำนวน 400-450 คน (เอกสารโครงการและคู่มือการบรรยายและฝึกปฏิบัติดังแนบในภาคผนวก)

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการปรากฏว่ามีผู้เข้าร่วมโครงการจากโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” จำนวน 62 คน โรงเรียนสิงห์สมุทร จำนวน 158 คน และโรงเรียนชลราษฎรอำรุง จำนวน 189 คน รวมทั้งสิ้น 409 คน คิดเป็นร้อยละ 90.89 ซึ่งถือว่าบรรลุผลได้ตามตัวชี้วัดด้านปริมาณที่กำหนดไว้ และจากการประเมินผลความพึงพอใจต่อการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ ปรากฏว่ามีผู้ตอบแบบประเมินจำนวน 346 คน คิดเป็นร้อยละ 84.59 ของผู้เข้าร่วมโครงการอบรมฯ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากด้วยค่าคะแนนเฉลี่ย 4.07 ถือว่า บรรลุผลได้ตามตัวชี้วัดด้านผลตอบรับ ที่กำหนดระดับความพึงพอใจไว้ที่ระดับมาก โดยรายละเอียดสรุปการประเมินผลของแต่ละโรงเรียน (ดังเอกสารแนบในภาคผนวก)

การนำผลงานไปเผยแพร่

จากการดำเนินการวิจัยของโครงการย่อย 6 โครงการในปีที่ 2 ได้นำผลจากการศึกษาวิจัยในเบื้องต้นไปร่วมประชุมทางวิชาการและเข้าร่วมเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ทั้งสิ้น 5 เรื่องจาก 2 โครงการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 2 (เอกสารบทคัดย่อ แสดงในภาคผนวก)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเข้าร่วมประชุมทางวิชาการและเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์/proceedings

โครงการวิจัย	การประชุม	สถานที่/ประเทศ	ชื่อเรื่อง
4	Burapha University International Conference 2015 (BUU2015), 10-12 July 2015	Bangsaen, Chonburi / Thailand	Effect of salinity on the growth and fatty acid composition of the marine yeast <i>Pichia</i> sp. cultured in sugarcane bagasse media (Poster/Proceedings)

โครงการวิจัย	การประชุม	สถานที่/ประเทศ	ชื่อเรื่อง
3 และ 5	Burapha University International Conference 2015 (BUU2015), 10-12 July 2015	Bangsaen, Chonburi / Thailand	Distribution of actinomycetes in Thai mangrove sediments (Poster/Proceedings)
5	25 th Biennial Asian Association for Biology Conference, 13-16 October, 2014	Kuala Lumpur/Malaysia	Biodiversity of Antimicrobial Producing Actinomycetes in Coastal Marine Sediments
5	18 th International Microscopy Congress, 7-12 September 2014	Praque, Czech Republic	Morphological study of antimicrobial actinomycete producing isolates from marine sediments
3 และ 5	International Seminar and Workshop on Marine Natural Products 2015, 15- 17 September 2015	Tao-Tong Center Operation Hotel, Burapha University/Thailand	Antimicrobial Activity of Actinomycetes Isolated from Mangrove Sediments