

ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา) สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Microplastics in Commercial Bivalves Grown along the Gulf of Thailand Coastlines



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Environmental Science

Inter-Department of Environmental Science

GRADUATE SCHOOL

Chulalongkorn University

Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย
โดย	น.ส.อัจฉรียา สัมพันธ์พร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร.ชวลิต เจริญพงษ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ฉัพรรณรัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ อิ่มยิ้ม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อาจารย์ ดร.ชวลิต เจริญพงษ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย งามประเสริฐวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาฆมาส สุทธาชีพ)

อัจฉริยา สัมพันธ์พร : ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย. (Microplastics in Commercial Bivalves Grown along the Gulf of Thailand Coastlines) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร.ชวลิต เจริญพงษ์

ไมโครพลาสติกนับเป็นมลพิษที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบันเนื่องจากพบการแพร่กระจายกว้างขวางและสามารถสะสมผ่านห่วงโซ่อาหารได้ และมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศมากขึ้นในอนาคต ซึ่งหอยสองฝาเป็นหนึ่งในสัตว์กรองกินอาหารที่ได้รับผลกระทบจากปริมาณไมโครพลาสติกเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นอาหารทะเลที่สำคัญ ดังนั้นจึงถูกนำมาใช้เป็นดัชนีชีวภาพ (bioindicator) สำหรับไมโครพลาสติกในทะเล ซึ่งการศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยงตามแนวชายฝั่งอ่าวไทยครั้งนี้มีความสำคัญเพื่อเป็นข้อมูลคาดการณ์ปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนเข้าสู่ทะเลในแต่ละพื้นที่ และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้วางแผนจัดการปัญหาไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย โดยศึกษาในหอยสองฝาทั้งสิ้น 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ชุมพรและสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาพบ หอยสองฝามีไมโครพลาสติกเฉลี่ย 1.87 ± 0.86 ชิ้น/ตัว หรือ 0.46 ± 0.31 ชิ้น/กรัม นน.สด โดยจังหวัดสมุทรสาครพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเฉลี่ยสูงสุด และจังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งไมโครพลาสติกส่วนใหญ่ที่พบอยู่ในรูปของเส้นใย (filament/fiber) ขนาดไมโครพลาสติกเฉลี่ย 389 ไมครอน โดยพบมากที่สุดอยู่ในช่วง 100–500 ไมครอน ทั้งนี้ หอยสองฝาที่อาศัยในชั้นดินและชั้นน้ำมีการสะสมไมโครพลาสติกแตกต่างกันขึ้นกับแหล่งกำเนิดและปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าตามชายฝั่งอ่าวไทยมีการสะสมไมโครพลาสติกที่แตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นในการติดตามตรวจสอบและวางมาตรการเพื่อจัดการปัญหาไมโครพลาสติก

สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)	ลายมือชื่อนิสิต
ปีการศึกษา	2564	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

6280090720 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEYWORD: microplastics, bivalves, seafood, aquaculture

Atchareeya Sampanporn : Microplastics in Commercial Bivalves Grown along the Gulf of Thailand Coastlines. Advisor: Asst. Prof. PENJAI SOMPONGCHAIYAKUL, Ph.D. Co-advisor: CHAWALIT CHAROENPONG, Ph.D.

Microplastics have become prominent emerging pollutants, owing to their ubiquity in the environment and ability to bioaccumulate. Many bivalves grown along the coastlines have been impacted by contamination of microplastics as they are filter feeders that consume large quantities of water when feeding and accumulate microplastics in their bodies as a result. Therefore, they are usually used as bioindicator species of microplastics in the ocean. In this study, we examined quantities and some key properties of microplastics found in four commercial bivalves (e.g., mussels, oysters, cockles and clams) grown along the coastline of Chonburi, Samut Sakhon, Samut Songkhram, Phetchaburi Chumphon and Surat Thani provinces. Microplastics found in these bivalves averaged 1.87 ± 0.86 items/individual or 0.46 ± 0.31 items/gram ww with the highest microplastics from Samut Sakhon and the lowest from Chonburi. Filaments/fibers were the major type of microplastics found in these bivalve samples. The average microplastic size was 389 microns, with the majority of items ranging between 101-500 microns. Finally, spatial variation of microplastics from different locations may be important in assessing the potential risks of microplastic contamination and transfer of microplastics during human consumption. Both of these may be useful to legislators and stakeholders when determining microplastics management priorities.

Field of Study: Environmental Science

Student's Signature

Academic Year: 2021

Advisor's Signature

Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านและหลายหน่วยงานที่ได้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล และ อาจารย์ ดร.ชวลิต เจริญพงษ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำในการทดลองและตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณหัวหน้าขอใช้สัตว์ทดลอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชงชัย งามประเสริฐวงศ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำการใช้สัตว์ทดลอง และขอขอบคุณนายนเรนฤทธิ์ ชื่นพิง ที่ช่วยชี้แนะวิธีการทดลองและขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิชฌิกา ศิวยพรพราหมณ์ที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือเพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ทั้งนี้ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ตลอดการทำวิจัย

ขอบคุณหลักสูตรสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อุดหนุนทุนวิจัยบางส่วน และขอขอบคุณทุนวิจัยภายใต้โปรแกรมวิจัย Remediation Technologies for Petroleum Contamination (สัญญาเลขที่: HSM-PJ-CT-17-01) สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สบว.)/สกอ. จนทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



อัจฉริยา สัมพันธ์พร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	น
บทที่ 1	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2	4
2.1 พลาสติก.....	4
2.2 สิ่งแวดล้อมกับไมโครพลาสติก.....	5
2.2.1 การแพร่กระจายไมโครพลาสติก.....	11
2.2.2 อันตรายจากไมโครพลาสติก	13
2.3 การวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม	15
2.3.1 การสกัดและการแยกไมโครพลาสติกออกจากตัวอย่าง (extraction and separation)	15
2.3.1.1 ไมโครพลาสติกในน้ำ	15

2.3.1.2	ไมโครพลาสติกในตะกอน	16
2.3.1.3	ไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต.....	16
2.3.2	การระบุจำนวนและชนิดไมโครพลาสติก (identification and quantification).....	17
2.3.2.1	<i>Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FT-IR)</i>	18
2.3.2.2	<i>Raman spectroscopy</i>	20
2.4	การศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม	21
2.5	การศึกษาไมโครพลาสติกในประเทศไทย.....	26
2.6	หอยสองฝาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจไทย.....	29
บทที่ 3	.....	34
3.1	พื้นที่ศึกษาวิจัย.....	34
3.2	ขั้นตอนการศึกษาวิจัย	35
3.2.1	การเก็บตัวอย่างหอยสองฝา.....	35
3.2.2	การย่อยไมโครพลาสติกในหอยสองฝา	36
3.2.3	การระบุจำนวนและชนิดไมโครพลาสติก	37
3.3	การวิเคราะห์ข้อมูล	39
บทที่ 4	.....	40
4.1	ขนาดของหอยสองฝา.....	40
4.1.1	ขนาดเปลือกหอยสองฝา	40
4.1.2	น้ำหนักหอยสองฝา	42
4.2	ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝา.....	44
4.2.1	สัดส่วนการพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝา	44
4.2.2	ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่	45
4.2.3	ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด	49
4.2.4	ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่	50

4.2.4 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาต่างพื้นที่	53
4.3 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝา.....	55
4.3.1 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่.....	55
4.3.2 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด.....	57
4.3.3 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่	58
4.3.4 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาต่างพื้นที่.....	59
4.4 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝา.....	61
4.4.1 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่.....	61
4.4.2 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด.....	64
4.4.3 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่	64
4.4.4 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาต่างพื้นที่	67
4.5 สีไมโครพลาสติกในหอยสองฝา	69
4.6 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝา	71
4.7 การควบคุมคุณภาพการทดลอง (Quality Assurance and Quality Control)	74
บทที่ 5	75
5.1 สรุปผลการศึกษา	75
5.2 ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม.....	77
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก. ขนาดเปลือกและน้ำหนักหอยสองฝา	88
ภาคผนวก ข. ค่าเฉลี่ยขนาดเปลือกและน้ำหนักหอยสองฝา	108
ภาคผนวก ค. ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝา.....	109
ภาคผนวก ง. รายงานไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีในหอยสองฝา	112
ภาคผนวก จ. ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย.....	133

จ.1 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามรูปร่าง.....	133
จ.2 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามขนาด.....	134
ภาคผนวก ฉ. ไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย.....	137
ฉ.1 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดชลบุรี.....	137
ฉ.1.1 หอยแมลงภู่.....	137
ฉ.1.2 หอยนางรม.....	142
ฉ.1.3 หอยแครง.....	146
ฉ.1.4 หอยตลับ.....	151
ฉ.2 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดเพชรบุรี.....	156
ฉ.2.1 หอยแมลงภู่.....	156
ฉ.2.2 หอยนางรม.....	161
ฉ.2.3 หอยแครง.....	167
ฉ.2.4 หอยตลับ.....	173
ฉ.3 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดชุมพร.....	181
ฉ.3.1 หอยแมลงภู่.....	181
ฉ.3.2 หอยตลับ.....	187
ฉ.4 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสมุทรสงคราม.....	193
ฉ.4.1 หอยแมลงภู่.....	193
ฉ.4.2 หอยแครง.....	198
ฉ.4.3 หอยตลับ.....	203
ฉ.5 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสมุทรสาคร.....	209
ฉ.5.1 หอยแมลงภู่.....	209
ฉ.5.2 หอยแครง.....	218
ฉ.5.3 หอยตลับ.....	223

ฉ.6 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสุราษฎร์ธานี	230
ฉ.6.1 หอยแมลงภู่	230
ฉ.6.2 หอยนางรม	235
ฉ.6.3 หอยแครง	242
ฉ.6.4 หอยตลับ	248
ภาคผนวก ข. ข้อมูลทางสถิติ	254
ข.1 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาดังพื้นที่.....	254
ข.2 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาดังชนิด	270
ข.3 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแมลงภู่ เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่.....	274
ข.4 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยนางรม เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่.....	293
ข.5 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแครง เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่.....	297
ข.6 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยตลับ เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่.....	315
ข.7 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดชลบุรี	333
ข.8 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดเพชรบุรี.....	338
ข.9 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดชุมพร	343
ข.10 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดสมุทรสงคราม	344
ข.11 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดสมุทรสาคร	346
ข.12 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงจังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	349
ข.13 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา.....	354
ภาคผนวก ซ. เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล	360
ซ.1 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดชลบุรี.....	360
ซ.2 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดเพชรบุรี	363
ซ.3 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดชุมพร.....	365
ซ.4 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสมุทรสงคราม	366

ซ.5 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสมุทรสาคร	370
ซ.6 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี	373
ภาคผนวก ฉ ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกผ่านการวิเคราะห์ Raman Spectroscopy	380
ประวัติผู้เขียน	411



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 คุณสมบัติและลักษณะการใช้งานของพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก	9
ตาราง 2 พลาสติกที่พบในสิ่งแวดล้อมทางทะเล.....	10
ตาราง 3 เปรียบเทียบความแตกต่างสารละลายที่ใช้อยู่ไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต	16
ตาราง 4 เปรียบเทียบเครื่องมือระบุชนิดและปริมาณไมโครพลาสติก.....	18
ตาราง 5 การศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในต่างประเทศ.....	25
ตาราง 6 การศึกษาไมโครพลาสติกในประเทศไทยที่ผ่านมา.....	27
ตาราง 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของหอยสองฝาเศรษฐกิจ.....	31
ตาราง 8 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดชลบุรี	88
ตาราง 9 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดชลบุรี.....	89
ตาราง 10 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดชลบุรี.....	90
ตาราง 11 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดชลบุรี.....	91
ตาราง 12 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดเพชรบุรี	92
ตาราง 13 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดเพชรบุรี	93
ตาราง 14 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดเพชรบุรี	94
ตาราง 15 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี	95
ตาราง 16 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดชุมพร.....	96
ตาราง 17 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดชุมพร.....	97
ตาราง 18 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสงคราม	98
ตาราง 19 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม.....	99
ตาราง 20 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสมุทรสงคราม	100
ตาราง 21 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสาคร	101

ตาราง 22 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสมุทรสาคร	102
ตาราง 23 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสมุทรสาคร	103
ตาราง 24 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	104
ตาราง 25 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี	105
ตาราง 26 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสุราษฎร์ธานี	106
ตาราง 27 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	107
ตาราง 28 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาวเปลือกและน้ำหนักสดของหอยสองฝาแต่ละพื้นที่ ...	108
ตาราง 29 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาทตามชายฝั่งอ่าวไทย	109
ตาราง 30 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาทตามชายฝั่งอ่าวไทย ..	110
ตาราง 31 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝา	111
ตาราง 32 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดชลบุรี	113
ตาราง 33 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดชลบุรี	114
ตาราง 34 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ..	115
ตาราง 35 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดชลบุรี ..	116
ตาราง 36 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดเพชรบุรี	117
ตาราง 37 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดเพชรบุรี	118
ตาราง 38 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดเพชรบุรี	119
ตาราง 39 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี	120
ตาราง 40 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดชุมพร	121

ตาราง 41 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดชุมพร ..	122
ตาราง 42 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสงคราม.....	123
ตาราง 43 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม.....	124
ตาราง 44 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดสมุทรสงคราม.....	125
ตาราง 45 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสาคร.....	126
ตาราง 46 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสมุทรสาคร	127
ตาราง 47 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดสมุทรสาคร	128
ตาราง 48 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	129
ตาราง 49 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี	130
ตาราง 50 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสุราษฎร์ธานี	131
ตาราง 51 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	132
ตาราง 52 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่างในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย.....	133
ตาราง 53 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามขนาด	134
ตาราง 54 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามช่วงขนาดในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย.....	135
ตาราง 55 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามสีในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย.....	136
ตาราง 56 Multiple comparison abundance items per individual from sampling sites	254

ตาราง 57 Multiple comparison abundance items per gram ww from sampling sites	255
ตาราง 58 Multiple comparison filament microplastics from sampling sites.....	256
ตาราง 59 Multiple comparison fragment microplastics from sampling sites.....	257
ตาราง 60 Multiple comparison granule microplastics from sampling sites	258
ตาราง 61 Multiple comparison microplastics size less than 100 µm from sampling sites.....	259
ตาราง 62 Multiple comparison microplastics size 101-500 µm from sampling sites..	260
ตาราง 63 Multiple comparison microplastics size 501-1,000 µm from sampling sites	261
ตาราง 64 Multiple comparison microplastics size 1,001-5,000 µm from sampling sites	262
ตาราง 65 Multiple comparison microplastics size more than 5,000 µm from sampling sites.....	263
ตาราง 66 Multiple comparison blue microplastics from sampling sites.....	264
ตาราง 67 Multiple comparison black microplastics from sampling sites	265
ตาราง 68 Multiple comparison red microplastics from sampling sites.....	266
ตาราง 69 Multiple comparison yellow microplastics from sampling sites.....	267
ตาราง 70 Multiple comparison green microplastics from sampling sites.....	268
ตาราง 71 Multiple comparison green microplastics from sampling sites.....	269
ตาราง 72 Multiple comparison abundance items per individual for each bivalve	270
ตาราง 73 Multiple comparison abundance items per gram ww for each bivalve	270
ตาราง 74 Multiple comparison filament microplastics for each bivalve.....	270
ตาราง 75 Multiple comparison fragment microplastics for each bivalve.....	271
ตาราง 76 Multiple comparison granule microplastics for each bivalve.....	271

ตาราง 77 Multiple comparison microplastics size less than 100 μm for each bivalve	271
ตาราง 78 Multiple comparison microplastics size 101-500 μm for each bivalve.....	272
ตาราง 79 Multiple comparison microplastics size 501-1,000 μm for each bivalve.....	272
ตาราง 80 Multiple comparison microplastics size 1,001-5,000 μm for each bivalve..	272
ตาราง 81 Multiple comparison microplastics size more than 5,000 μm for each bivalve	273
ตาราง 82 Multiple comparison about width shell of mussel.....	274
ตาราง 83 Multiple comparison about length shell of mussel.....	275
ตาราง 84 Multiple comparison about wet weight of mussel.....	276
ตาราง 85 Multiple comparison about abundance (item/individual) of mussel.....	277
ตาราง 86 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of mussel.....	278
ตาราง 87 Multiple comparison about filament microplastic of mussel.....	279
ตาราง 88 Multiple comparison about fragment microplastic of mussel.....	280
ตาราง 89 Multiple comparison about granule microplastic of mussel.....	281
ตาราง 90 Multiple comparison about microplastics size ranged less 100 μm of mussel	282
ตาราง 91 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of mussel	283
ตาราง 92 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of mussel.....	284
ตาราง 93 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of mussel.....	285
ตาราง 94 Multiple comparison about microplastics size ranged more than 5,001 μm of mussel.....	286
ตาราง 95 Multiple comparison about blue microplastics of mussel.....	287

ตาราง 96 Multiple comparison about black microplastics of mussel.....	288
ตาราง 97 Multiple comparison about red microplastics of mussel	289
ตาราง 98 Multiple comparison about yellow microplastics of mussel	290
ตาราง 99 Multiple comparison about green microplastics of mussel	291
ตาราง 100 Multiple comparison about colorless microplastics of mussel.....	292
ตาราง 101 Multiple comparison about width shell of oyster.....	293
ตาราง 102 Multiple comparison about length shell of oyster	293
ตาราง 103 Multiple comparison about wet weight of oyster.....	293
ตาราง 104 Multiple comparison about abundance (item/individual) of oyster.....	293
ตาราง 105 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of oyster.....	294
ตาราง 106 Multiple comparison about filament microplastics of oyster.....	294
ตาราง 107 Multiple comparison about fragment microplastics of oyster.....	294
ตาราง 108 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of oyster	294
ตาราง 109 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of oyster	295
ตาราง 110 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of oyster	295
ตาราง 111 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of oyster	295
ตาราง 112 Multiple comparison about microplastics colors of oyster.....	296
ตาราง 113 Multiple comparison about width shell of cockle	297
ตาราง 114 Multiple comparison about length shell of cockle.....	298
ตาราง 115 Multiple comparison about wet weight of cockle	299
ตาราง 116 Multiple comparison about abundance (item/individual) of cockle.....	300

ตาราง 117 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of cockle	301
ตาราง 118 Multiple comparison about filament microplastics of cockle	302
ตาราง 119 Multiple comparison about fragment microplastics of cockle	303
ตาราง 120 Multiple comparison about granule microplastics of cockle	304
ตาราง 121 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of cockle.....	305
ตาราง 122 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of cockle	306
ตาราง 123 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of cockle.....	307
ตาราง 124 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of cockle.....	308
ตาราง 125 Multiple comparison about blue microplastics of cockle	309
ตาราง 126 Multiple comparison about black microplastics of cockle.....	310
ตาราง 127 Multiple comparison about red microplastics of cockle	311
ตาราง 128 Multiple comparison about yellow microplastics of cockle	312
ตาราง 129 Multiple comparison about green microplastics of cockle	313
ตาราง 130 Multiple comparison about colorless microplastics of cockle	314
ตาราง 131 Multiple comparison about width shell of clam.....	315
ตาราง 132 Multiple comparison about length shell of clam.....	316
ตาราง 133 Multiple comparison about wet weight of clam	317
ตาราง 134 Multiple comparison about abundance (item/individual) of clam.....	318
ตาราง 135 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of clam.....	319
ตาราง 136 Multiple comparison about filament microplastics of clam.....	320
ตาราง 137 Multiple comparison about fragment microplastics of clam.....	321

ตาราง 138 Multiple comparison about granule microplastics of clam.....	322
ตาราง 139 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of clam.....	323
ตาราง 140 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm microplastics size of clam.....	324
ตาราง 141 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm microplastics size of clam.....	325
ตาราง 142 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm microplastics size of clam.....	326
ตาราง 143 Multiple comparison about blue microplastics of clam.....	327
ตาราง 144 Multiple comparison about black microplastics of clam.....	328
ตาราง 145 Multiple comparison about red microplastics of clam.....	329
ตาราง 146 Multiple comparison about yellow microplastics of clam.....	330
ตาราง 147 Multiple comparison about green microplastics of clam.....	331
ตาราง 148 Multiple comparison about colorless microplastics of clam.....	332
ตาราง 149 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) at Chonburi.....	333
ตาราง 150 Multiple comparison about microplastics shapes at Chonburi.....	334
ตาราง 151 Multiple comparison about microplastics size ranged at Chonburi.....	335
ตาราง 152 Multiple comparison about microplastics colors at Chonburi.....	336
ตาราง 153 Multiple comparison about microplastics colors at Chonburi.....	337
ตาราง 154 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) at Phetchaburi.....	338
ตาราง 155 Multiple comparison about microplastics shapes at Phetchaburi.....	339
ตาราง 156 Multiple comparison about microplastics size ranged at Phetchaburi.....	340



ตาราง 157 Multiple comparison about microplastics colors at Phetchaburi	341
ตาราง 158 Multiple comparison about microplastics colors at Phetchaburi	342
ตาราง 159 Multiple comparison about microplastics in bivalves at Chumphon.....	343
ตาราง 160 Multiple comparison about microplastics in bivalves at Samut Songkhram	344
ตาราง 161 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) and shapes at Samut sakhon.....	346
ตาราง 162 Multiple comparison about microplastics size ranged at Samut Sakhon..	347
ตาราง 163 Multiple comparison microplastics colors at Samut Sakhon	348
ตาราง 164 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) at Surat Thani.....	349
ตาราง 165 Multiple comparison about microplastics shape at Surat Thani.....	350
ตาราง 166 Multiple comparison about microplastics size ranged at Surat Thani	351
ตาราง 167 Multiple comparison about microplastics colors at Surat Thani.....	352
ตาราง 168 Multiple comparison about microplastics colors at Surat Thani.....	353
ตาราง 169 Correlation analysis about microplastics size in all bivalve species.....	354
ตาราง 170 Correlation analysis about microplastics size in mussel	354
ตาราง 171 Correlation analysis about microplastics size in oyster.....	355
ตาราง 172 Correlation analysis about microplastics size in cockle	355
ตาราง 173 Correlation analysis about microplastics size in clam	356
ตาราง 174 Correlation analysis about microplastics size at Chonburi	356
ตาราง 175 Correlation analysis about microplastics size at Phetchaburi.....	357
ตาราง 176 Correlation analysis about microplastics size at Chumphon	357
ตาราง 177 Correlation analysis about microplastics size at Samut Songkhram.....	358
ตาราง 178 Correlation analysis about microplastics size at Samut Sakhon	358

ตาราง 179 Correlation analysis about microplastics size at Surat Thani 359



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 พื้นที่เก็บตัวอย่างในขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาที่กำหนด	34
ภาพที่ 2 การวัดขนาดหอยสองฝา (ซ้าย) ความกว้าง (ขวา) ความยาว	36
ภาพที่ 3 (ซ้าย) การให้ความร้อนขณะย่อยหอยสองฝาด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	37
ภาพที่ 4 (ขวา) การกรองแยกไมโครพลาสติกออกจากสารละลายภายใต้ดูดควัน	37
ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอชื่อ Nikon รุ่น SMZ800N	38
ภาพที่ 6 ขนาดเปลือกหอยเฉลี่ยหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	42
ภาพที่ 7 น้ำหนักสดเฉลี่ย (gram ww) เปลือกหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	44
ภาพที่ 8 สัดส่วนการพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	45
ภาพที่ 9 ปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยในหอยสองฝา (a) ขึ้นต่อตัว (b) ขึ้นต่อกรัม นน.สด	46
ภาพที่ 10 ปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยตามชายฝั่งอ่าวไทย (a) ขึ้นต่อตัว (b) ขึ้นต่อกรัม นน.สด	47
ภาพที่ 11 ข้อมูลปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแยกชนิด (a) ขึ้นต่อตัว (b) ขึ้นต่อกรัม นน.สด	50
ภาพที่ 12 สัดส่วนรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	55
ภาพที่ 13 ไมโครพลาสติกจำแนกตามขนาดในหอยสองฝา	62
ภาพที่ 14 สัดส่วนสีไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	70
ภาพที่ 15 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย	72
ภาพที่ 16 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเปรียบเทียบกับการศึกษาในอดีต	73
ภาพที่ 17 ไมโครพลาสติกที่พบในชุดควบคุม	74
ภาพที่ 18 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยตลับ จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 22	380
ภาพที่ 19 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 10	381
ภาพที่ 20 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 5	382

ภาพที่ 45	ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยแมลงภู่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 1	.....	407
ภาพที่ 46	ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 4	.....	408
ภาพที่ 47	ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 7	.....	409
ภาพที่ 48	ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 8	.....	410



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

พลาสติกเป็นวัสดุที่ผลิตจากสารประกอบพอลิเมอร์ (polymers) ทำให้มีความทนทานและยืดหยุ่น จึงกลายเป็นวัสดุที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ อาทิ เสื้อผ้า บรรจุภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง เครื่องสำอางค์ เวชภัณฑ์และเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น (Boucher, 2017) ในปีพ.ศ. 2558 ทั่วโลกมีการผลิตพลาสติกมากกว่า 360 ล้านตัน และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยทวีปเอเชียมีส่วนการผลิตสูงกว่า 50% (PlasticsEurope, 2019) ซึ่งมีวิธีการกำจัดและลดปริมาณทิ้งการฝังกลบ การเผา และการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) อย่างไรก็ตามทุกปียังพบขยะพลาสติกออกสู่ทะเลผ่านเส้นทางน้ำไหลสูงถึง 10% จากการผลิต (Allsopp, 2006) ซึ่งพลาสติกเหล่านี้มีความคงทนทำให้การสลายตัวใช้ระยะเวลานาน จึงเกิดการแพร่กระจายและสะสมในสิ่งแวดล้อม โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในด้านวิทยาศาสตร์ของมลพิษทางทะเล (Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution - GESAMP) ได้นิยามพลาสติกในทะเลหรือเกิดจากการแตกสลายของขยะจมน้ำขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร คือ ไมโครพลาสติก (GESAMP, 2016) ที่มีขนาดเล็กจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มีพื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูงและคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) จึงสามารถเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตผ่านการบริโภคได้ง่าย ก่อให้เกิดการอุดตันทางเดินอาหารหรือกลายเป็นตัวนำสารพิษในสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร (Brennecke et al., 2016; Guo and Wang, 2019)

งานวิจัยหลายฉบับบ่งชี้ว่าไมโครพลาสติกส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตได้นานาชนิด อาทิ แพลงก์ตอนสัตว์ (Sun et al., 2016) หอยแมลงภู่ (Rahim, Yaqin and Rukminasari, 2019) ครัสเตเชียนขนาดเล็ก (Cole et al., 2019) และปลา (Barboza et al., 2020) เป็นต้น ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตช้าลง ความสามารถในการเจริญพันธุ์ต่ำ จนนำไปสู่การเสียชีวิตในที่สุด นอกจากนี้อาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพลดลงอีกด้วย (Lusher et al. 2017; Wilcox, Van Sebille and Hardesty, 2015; Wu et al., 2019) ทั้งนี้มนุษย์สามารถรับไมโครพลาสติกจากสิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนผ่านทางห่วงโซ่อาหารได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่สามารถระบุผลกระทบของไมโครพลาสติกต่อมนุษย์ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากวิธีการศึกษาและระยะเวลาที่จำกัด (Browne et al., 2008; Prata et al., 2020) แต่หลายงานวิจัยพบว่าไมโครพลาสติกส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเซลล์ในมนุษย์ได้ (Hwang et al., 2019; Yang et al., 2019)

การศึกษาการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมทั้งในทะเลและน้ำจืดสามารถทำได้ทั้งในน้ำ ในตะกอนดินและในสิ่งมีชีวิต แต่เนื่องจากความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อม อาทิ กระแสน้ำ คลื่น ลม และจุลินทรีย์ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้การแปรผลจากการศึกษาไมโครพลาสติกในน้ำและตะกอนดินเป็นไปได้ยาก (Li et al., 2019) ในระยะหลังจึงมีงานวิจัยที่เน้นศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตเพื่อใช้เป็นดัชนีชีวภาพ (bioindicator) เพิ่มขึ้น โดยสัตว์น้ำที่เคยศึกษาในอดีต ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียง ปลา และหอย เป็นต้น (de Sá et al., 2018) ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่เลือกศึกษาสัตว์ประเภทหอย (Dehaut et al., 2016) เนื่องจากหอยมีการแพร่กระจายสายพันธุ์ทั่วทุกมุมโลก เคลื่อนที่ไม่มาก เชื่อมโยงพื้นที่ระหว่างชั้นน้ำและชั้นตะกอน (Li et al., 2019) และเป็นอาหารทะเลสำคัญของมนุษย์อีกด้วย (Wijsman et al., 2019)

ประเทศไทยเพาะเลี้ยงหอยทะเลบริเวณแนวชายฝั่งอ่าวไทยเป็นบริเวณกว้าง ส่วนใหญ่เป็นประเภทหอยสองฝาเนื่องจากประชาชนนิยมบริโภค โดยหอยสองฝาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ และหอยนางรม (กรมประมงและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2553) จากสถิติในปีพ.ศ. 2560 ประเทศไทยติดอันดับที่ 10 ของประเทศที่มีการผลิตสัตว์น้ำส่งออกสูงที่สุด ประมาณ 0.9 ล้านตัน ทั้งนี้องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO) ได้บันทึกว่าในปีพ.ศ.2561 ประเทศไทยมีการผลิตหอยทะเลส่งออกเป็นอันดับ 7 ของโลก โดยมีปริมาตรทั้งสิ้น 197.2 พันตัน (FAO., 2018) และจากสถิติฟาร์มเลี้ยงหอยประจำปี 2561 ชี้ว่าหอยสองฝาทะเลมีปริมาณการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับมูลค่าผลผลิต (กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) จากสถิติเหล่านี้บ่งชี้ว่าหอยสองฝาเพาะเลี้ยงเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย

หอยสองฝาเป็นสัตว์น้ำที่สะสมไมโครพลาสติกและส่งต่อผู้บริโภคได้ โดยมีงานวิจัยที่ระบุว่าชาวยุโรปได้รับไมโครพลาสติกผ่านการบริโภคหอยประมาณ 1,800 – 11,000 ชิ้นต่อปี (Van Cauwenberghе & Janssen, 2014) ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะพบรายงานการศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตอยู่บ้าง อาทิ หอยนางรม (หุฤษฎ์ จักราวีตรี, 2561; Thushari et al, 2017) หอยแมลงภู่ (Goh et al., 2019) ปลา (Azad et al., 2018a; Azad et al., 2018b) หอยเสียบและหอยกระปุก (ปิติพงษ์ ธาระมนต์ และคณะ, 2559) เป็นต้น แต่จากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่ครอบคลุมหอยสองฝาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ อย่างหอยตลับและหอยแครง นอกจากนี้ยังพบการศึกษาไมโครพลาสติกในชั้นน้ำและในดินตะกอนบางพื้นที่เท่านั้น (Oo et al., 2021; Ounjai et al., 2020; Ta, Babel and Haarstrick, 2020) ทำให้ไม่สามารถระบุภาพรวมของไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยทั้งหมดได้ ใน การศึกษาคั้งนี้จึงเน้นศึกษาปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝาเศรษฐกิจแต่ละชนิดที่เพาะเลี้ยงตามแนวชายฝั่งอ่าว

ไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการคาดการณ์ปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนเข้าสู่ทะเลในแต่ละพื้นที่ และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับวางแผนในการจัดการไมโครพลาสติกบริเวณอ่าวไทยได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาชนิดเดียวกันในแต่ละพื้นที่
3. เพื่อเปรียบเทียบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาท่างชนิดในพื้นที่เดียวกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ไมโครพลาสติกที่สะสมในหอยสองฝาที่อยู่ในน้ำมีความแตกต่างจากไมโครพลาสติกที่สะสมในหอยสองฝาที่อาศัยในดินตะกอน
2. ชนิดและปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาชนิดเดียวกันจากต่างพื้นที่มีความแตกต่างกัน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาชนิดและปริมาณไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยตลับ และหอยแครง จาก 6 พื้นที่เพาะเลี้ยงสำคัญตามแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ได้แก่ บริเวณอ่าวบ้านดอนและชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันตก รวมทั้งปากแม่น้ำสายหลักที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนบน และชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันออก

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลการศึกษาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อคาดการณ์ปริมาณไมโครพลาสติกที่ผู้บริโภคได้รับผ่านการบริโภคอาหารทะเล และนำมาใช้ในการวางแผนการจัดการเกี่ยวกับไมโครพลาสติกในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 พลาสติก

พลาสติก (plastic) มีสารอินทรีย์พื้นฐานอย่างคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก โดยทั่วไปจะสังเคราะห์จากโพลีเมอร์อินทรีย์ที่ได้จากการสกัดน้ำมันและแก๊ส ซึ่งพลาสติกเกิดจากการนำโมเลกุลขนาดเล็ก เรียกว่า มอนอเมอร์ (monomer) มารวมตัวกันด้วยกระบวนการเคมีที่ทำให้โมเลกุลขนาดเล็กต่อตัวรวมกันจนมีขนาดใหญ่ที่ขึ้น เรียกว่า การเกิดพอลิเมอร์ (polymerization) เกิดจากโมเลกุลขนาดเล็กที่ต่อเข้าด้วยกันเป็นสายยาวเหมือนโซ่หรือโมเลกุลที่เกาะรวมตัวกันอย่างต่อเนื่องจะกลายเป็นสารเคมีขนาดใหญ่ เรียกว่า พอลิเมอร์ (polymer) ซึ่งลักษณะการรวมตัวของพอลิเมอร์จะแตกต่างกันไปตามชนิดของพลาสติก ก่อเกิดคุณสมบัติจากการเกาะตัวของโมเลกุล อาทิ ความแข็งแรง ความเหนียว ทนทานต่อการกัดกร่อน และการนำไฟฟ้า เป็นต้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2557)

พลาสติกถูกสังเคราะห์และประดิษฐ์ขึ้นรูปได้ง่าย รวมถึงมีความทนทานเป็นคุณสมบัติจึงถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของวัสดุและชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อทดแทนวัสดุทางธรรมชาติที่มีอย่างจำกัด ทำให้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในครัวเรือนและอุตสาหกรรม ทำให้พลาสติกกลายเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันทั่วโลก ในปีพ.ศ. 2558 มีการผลิตพลาสติกมากกว่า 360 ล้านตันทั่วโลก และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสัดส่วนการผลิตในทวีปเอเชียสูงถึง 51% โดยประเทศจีนมีกำลังการผลิตมากที่สุด 31% (PlasticsEurope, 2019) ทั้งนี้พลาสติกที่ผ่านการใช้งานจะถูกจัดการในรูปแบบต่างๆ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีพลาสติกประมาณ 9% ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ส่วนที่เหลือจะนำไปกำจัดทิ้งด้วยวิธีการอื่นๆ อาทิ การฝังกลบ การหลอมและการเผา เป็นต้น (Geyer, Jambeck and Law, 2017) อย่างไรก็ตามยังสามารถพบขยะพลาสติกตามแนวชายฝั่งทะเลทุกพื้นที่ทั่วโลก จากการศึกษาปริมาณการผลิตและความสามารถในการกำจัดพลาสติกทั่วโลก คาดว่าจะมีขยะพลาสติกไหลออกสู่ทะเลประมาณ 10% จากการผลิตทุกปี (Allsopp et al., 2006) และจากรายงานของ (Jambeck et al., 2015) ศึกษาปริมาณการใช้พลาสติกของประชากรที่อาศัยตามแนวชายฝั่งทะเล เพื่อคาดการณ์ปริมาณขยะพลาสติกหลุดลอดออกสู่ทะเลในแต่ละปี จากทั้งสิ้น 192 ประเทศ พบว่ามีขยะพลาสติกหลุดลอดออกสู่ทะเลเฉลี่ยปีละ 11% จากปริมาณการผลิตทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากหลายประเทศขยายฐานกำลังการผลิต แต่ไม่สามารถจัดการขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอกับกำลังการผลิต และระบุว่าประเทศจีนมีแนวโน้มการปล่อยขยะพลาสติก

ออกสู่ทะเลมากที่สุด ประมาณ 1.32–3.53 ล้านลูกบาศก์ตันต่อปี และประเทศไทยมีแนวโน้มปล่อยขยะพลาสติกสูงเป็นอันดับที่ 6 โดยมีอัตราการหลุดรอดของขยะพลาสติก 0.41 ล้านลูกบาศก์ตัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการสำรวจขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ ระบุว่า ในปีพ.ศ. 2561 พบพลาสติกจากขยะชุมชนประมาณ 2 ล้านตัน โดยสามารถนำกลับไปใช้ใหม่หรือรีไซเคิลเพียงประมาณ 5 แสนตัน ส่วนที่เหลือเป็นขยะประเภทถุงพลาสติกที่ต้องดำเนินการกำจัดต่อไป นอกจากนี้ยังมีขยะมูลฝอยที่กำจัดอย่างไม่ถูกสุขาภิบาลอีก 7.15 ล้านตัน ทำให้ประเทศไทยมีขยะพลาสติกจากบนบกปะปนและตกค้างกลายเป็นขยะพลาสติกในทะเลจำนวนมาก (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2562)

2.2 สิ่งแวดล้อมกับไมโครพลาสติก

กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญในด้านวิทยาศาสตร์ของการป้องกันสิ่งแวดล้อมทางทะเล ได้ให้นิยามไมโครพลาสติกว่าเป็น “อนุภาคพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร” (GESAMP, 2016) โดยสหภาพระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (The International Union for Conservation of Nature - IUCN) ได้แบ่งไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ประเภทตามแหล่งกำเนิด ได้แก่ ไมโครพลาสติกปฐมภูมิและไมโครพลาสติกทุติยภูมิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ไมโครพลาสติกปฐมภูมิ (primary microplastics) หมายถึง พลาสติกที่ผลิตจากแหล่งต้นกำเนิดที่ขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่พบได้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและดูแลผิวพรรณ ที่รู้จักกันคืออย่างไมโครบีดส์ (microbeads) หรือไมโครสเฟียร์ (microsphere) มีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนวัตถุดิบธรรมชาติ โดยวัสดุพอลิเมอร์และขนาดของเม็ดไมโครพลาสติกที่ใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะผลิตภัณฑ์ อาทิ สบู่ล้างหน้า สบู่อาบน้ำ แชมพูสระผม และยาสีฟัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมรถยนต์เพื่อเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สำหรับขัดถูพื้นผิวที่มีคราบสนิมเกาะ หรือขัดสีบนพื้นผิวโลหะ ซึ่งจากการใช้งานเหล่านี้ทำให้ไมโครพลาสติกประเภทปฐมภูมิส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นทรงกลม (sphere/granule) หรือคล้ายเม็ดยา (pellet) ซึ่งมักพบเป็นพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีน (polyethylene – PE) พอลิโพรไพลีน (polypropylene - PP) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (polyethylene terephthalate - PET) อะคริลิก (acrylic) เมลามีน (melamine) และพอลิเอสเตอ์ (polyester) เป็นต้น ทั้งนี้ไมโครพลาสติกประเภทนี้สามารถแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมผ่านแหล่งน้ำได้ โดยการทิ้งของเสียโดยตรงจากบ้านเรือนลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติและไหลออกสู่ทะเล (วรรงค์ศิริ เข็มสวัสดิ์, 2559)

2. ไมโครพลาสติกทุติยภูมิ (secondary microplastics) หมายถึง ไมโครพลาสติกที่เกิดการแตกตัวหรือสีกกร่อนของขยะพลาสติกในสิ่งแวดล้อม เช่น ขวดพลาสติก ถุงพลาสติกหรือเสื้อผ้า

เป็นต้น โดยมีสาเหตุมาจากกระบวนการทางกายภาพ เคมีและชีวภาพในสิ่งแวดล้อมทำให้ขยะพลาสติกมีขนาดเล็กลงจนมีขนาดระดับไมโครเมตร นอกจากนี้ไมโครพลาสติกทุติยภูมิยังเกิดจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน อย่างการซักเสื้อผ้า ซึ่งรวมไปถึงการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ประมง อาทิ อวน แห เอ็นและตาข่าย เป็นต้น ส่วนใหญ่ไมโครพลาสติกประเภทนี้จึงมีลักษณะเป็นชิ้นส่วนหรือเศษ (fragment) และเส้นใย (filament/fiber) โดยมีขนาดแตกต่างกันไปขึ้นกับวัตถุดิบกำเนิด (source) และระยะเวลาการแตกหัก (Boucher and Friot, 2017)

พลาสติกขนาดใหญ่และไมโครพลาสติกสามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน เนื่องจากคุณสมบัติคงทนต่อปัจจัยแวดล้อม อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปพลาสติกจะแตกตัวและสีกกร่อนจากกระบวนการทางธรรมชาติกลายเป็นไมโครพลาสติกทั้งในระดับไมโครเมตรและนาโนเมตรได้ โดยการสลายตัวของพลาสติกสามารถแบ่งเป็น 4 กระบวนการ (Klein et al., 2018) ดังนี้

1. การสลายตัวทางกายภาพ (physical degradation) เกิดจากแรงทางธรรมชาติ อาทิ แรงขัด ความร้อนและความเย็น เป็นต้น ทำให้อนุภาคมีขนาดเล็กลง มีพื้นที่ผิวของอนุภาคเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อนุภาคพลาสติกและไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมเกิดการแตกตัวและย่อยสลายได้เร็วขึ้น

2. การสลายตัวโดยแสง (photodegradation) เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตทำลายพันธะเคมีภายในโมเลกุลจนกระทั่งเสียสภาพกลายเป็นอนุมูลอิสระที่ไม่เสถียรส่งผลให้พลาสติกเกิดการแตกตัวกลายเป็นร่างแหที่เปราะง่าย เมื่อโดนแรงกระทำจากภายนอกทำให้พลาสติกเกิดการเสื่อมสภาพและย่อยสลายเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเร็วของกระบวนการขึ้นกับโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของอนุภาคพลาสติก

3. การสลายตัวด้วยปฏิกิริยาทางเคมี (chemical degradation) การสลายตัวโดยปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidative degradation) เกิดจากการดึงออกซิเจนเข้าสู่โมเลกุลของพอลิเมอร์ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ เกิดเป็นผลิตภัณฑ์สารประกอบไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (hydroperoxide - ROOH) และแตกตัวกลายเป็นอนุมูลอิสระ ทำให้เกิดการแตกหักและสูญเสียสมบัติเชิงกล ส่วนการสลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมีอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การสลายตัวโดยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolytic degradation) เป็นการย่อยสลายของพอลิเมอร์ที่มีหมู่เอสเทอร์และเอไมด์ ซึ่งมีโมเลกุลของน้ำทำลายโครงสร้างสายโซ่ของพอลิเมอร์ให้ขาดหรือแตกออกจนกลายเป็นโอลิโกเมอร์ (oligomer) สายสั้นๆ

4. การสลายตัวทางชีวภาพ (biodegradation) อาศัยจุลินทรีย์บางสายพันธุ์ที่สามารถย่อยสลายพลาสติก โดยปล่อยเอนไซม์ออกมาตัดพันธะของสายพอลิเมอร์ทำให้เกิดการแตกหักของพันธะภายในโมเลกุลหน่วยเล็กที่สุดจากปลายสายโซ่พอลิเมอร์ จากนั้นโมเลกุลของพลาสติกจะถูกย่อย

จนมีขนาดเล็กจนสามารถผ่านผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ ก่อให้เกิดการย่อยสลายโมเลกุลเพื่อสร้างพลังงานสำหรับการเจริญเติบโตและกิจกรรมต่างๆ

รายงานของ Jambeck et al. (2015) ระบุว่าไมโครพลาสติกปฐมภูมิมีแนวโน้มหลุดลอด (lost) สูงถึง 1.8 – 3.2 ล้านตันต่อปี และถูกปล่อย (release) ออกสู่ทะเลปีละ 0.8 - 1.5 ล้านตัน คิดเป็น 31% และ 15% ที่พบในทะเล ส่วนที่เหลือเป็นไมโครพลาสติกประเภททุติยภูมิ ซึ่งจากรายงานของสหภาพระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติพบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของไมโครพลาสติกเป็นกิจกรรมหลักที่ปล่อยไมโครพลาสติกออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยระบุว่าผลิตภัณฑ์จะสามารถพบไมโครพลาสติกประมาณ 10% ของปริมาตร ทำให้ไมโครพลาสติกหลายพันชิ้นออกสู่ทะเล (Boncher and Friot, 2017) นอกจากนี้การศึกษาของ Blašković et al. (2017) ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทำให้พลาสติกในทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นพลาสติกระดับไมโครได้โดยอาศัยระยะเวลา ส่งผลให้รายงานการศึกษาส่วนใหญ่พบไมโครพลาสติกมีลักษณะแตกหักและถูกกัดเซาะ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wessel et al. (2016) พบว่าไมโครพลาสติกบริเวณชายหาดเม็กซิโกเป็นประเภททุติยภูมิส่วนใหญ่ ซึ่งเกิดจากการแตกสลายขยะพลาสติก เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Wilson et al. (2021) ระบุว่าไมโครพลาสติกที่พบบริเวณชายหาดเป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่แตกหักจากขยะพลาสติกขนาดใหญ่ในธรรมชาติ

ไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมมีลักษณะที่พบแตกต่างกันตามคุณสมบัติจากแหล่งกำเนิดหรืออาจเกิดการเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการทางธรรมชาติ ซึ่งได้แบ่งลักษณะกายภาพหรือลักษณะสัณฐานวิทยาของไมโครพลาสติกได้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ขนาด (size) ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนกพลาสติกในสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับไมโครพลาสติกตรงกัน ซึ่งขนาดของไมโครพลาสติกก่อให้เกิดผลกระทบไม่เท่ากัน เนื่องจากไมโครพลาสติกขนาดเล็กมีแนวโน้มเข้าสู่ร่างกายสิ่งมีชีวิตได้ง่ายกว่า โดยเฉพาะสัตว์รอกินที่มีความเสี่ยงต่อการรับไมโครพลาสติกผ่านการบริโภคพลาสติกเข้าสู่ร่างกายมากกว่าสิ่งมีชีวิตที่มีพฤติกรรมกินแบบอื่น (Wright, Thompson and Galloway, 2013)

2. สีไมโครพลาสติก โดยทั่วไปขึ้นกับสีของพลาสติก จึงสามารถพบได้ทั้งสีขาว สีน้ำเงิน สีดำ สีเขียว สีเหลือง หรือไม่ปรากฏสี เป็นต้น โดยจากการศึกษาพบว่าสีเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่มีประสาทการรับรู้ภาพและสี ซึ่งจะเลือกกินพลาสติกและไมโครพลาสติกที่มีสีคล้ายเหยื่อของสัตว์ชนิดนั้นๆ (Wright et al., 2013)

3. รูปร่าง รูปร่างของไมโครพลาสติกมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นกับแหล่งกำเนิดและลักษณะการแตกหักของพลาสติก โดย (Wagner et al., 2014) ได้แบ่งรูปร่างที่พบทั่วไปในสิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 รูปร่าง ดังต่อไปนี้

3.1 ลักษณะชิ้นส่วนไร้รูปร่างหรือเศษ (fragment) มีลักษณะค่อนข้างเหลี่ยม (subangular) เศษชิ้นส่วนบางมุมอาจถูกขัดกลางจนเห็นเป็นลักษณะโค้งมน (rounded)

3.2 ลักษณะเป็นแบบเส้นใย (filaments) มีลักษณะเป็นเส้นยาวเรียว (fibers) บริเวณปลายเส้นอาจพบเห็นแฉกที่เกิดจากการแตกของเส้นใยได้

3.3 ลักษณะเป็นแบบเม็ด (granules) มีลักษณะเป็นทรงกลมผิวโค้งเรียบหรือมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ รูปทรงคล้ายลูกปัด

3.4 ลักษณะเป็นแท่งยาวกลม (Pellet) มีลักษณะคล้ายทรงกระบอก (cylindrical) หรือมีรูปทรงเป็นแผ่นกลมและแบน (disks) หรือแบนเรียบ (flat) นอกจากนี้มีรูปร่างลักษณะเป็นแบบกลมรีหรือมีลักษณะคล้ายกับรูปไข่ (ovoid)

4. ความหนาแน่น เป็นคุณสมบัติจากการจัดเรียงผลึกภายในโมเลกุลของพลาสติก โดยโมเลกุลของพลาสติกที่มีโครงสร้างการจัดเรียงตัวแบบเส้นตรงและไม่มีกิ่ง ทำให้โมเลกุลของพลาสติกจัดเรียงตัวกันเป็นผลึกได้ดี จึงมีความหนาแน่นสูง (high density) ซึ่งพลาสติกที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าความหนาแน่นของน้ำทะเลจะสามารถลอยอยู่ในทะเลได้ จึงสามารถพบพลาสติกความหนาแน่นต่ำในมวลน้ำเป็นจำนวนมากได้ จากคุณสมบัติดังกล่าวส่งผลต่อปริมาณและชนิดพลาสติกที่พบในตะกอนดินอีกด้วย ทำให้สัตว์ที่อาศัยในสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอาจได้รับชนิดและปริมาณที่ต่างกัน โดยสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณผิวน้ำจะมีแนวโน้มในการรับไมโครพลาสติกที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำทะเลในปริมาณสูงได้ ในขณะที่สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณหน้าดินจะมีแนวโน้มที่จะได้รับไมโครพลาสติกที่มีความหนาแน่นมากกว่าในน้ำได้ (Wright et al., 2013)

ทั้งนี้ยังสามารถแบ่งไมโครพลาสติกตามประเภทของพลาสติกได้ โดยแบ่งตามลักษณะการยึดเกาะโครงสร้างโมเลกุลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เทอร์โมพลาสติก (thermoplastic) และเทอร์โมเซตติง (thermosetting) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกประเภทอ่อนตัว ภายในโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ที่เรียงกันแบบเส้นตรง (linear shape) หรือกิ่งสั้นๆ (branched shape) ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโควาเลนต์ ส่วนระหว่างโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะทุติยภูมิ (double bond) เมื่อถูกความร้อนสามารถหลอมตัวหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ และเมื่ออุณหภูมิลดต่ำจะสามารถแข็งตัวไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง เนื่องจากโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่พันกันอยู่สามารถเคลื่อนที่ผ่านกันไปได้ง่าย จึงเกิดการกลับไปมาของโครงสร้างภายในโมเลกุลได้ แต่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี ภายภาพหรือโครงสร้างของพอลิเมอร์ ทำให้พลาสติกประเภทนี้นิยมนำกลับมาหลอมขึ้นรูปเพื่อนำกลับมาใช้งานใหม่โดยผ่านกระบวนการบดและหลอมขึ้นรูปด้วยความร้อน แต่ข้อจำกัดของพลาสติกประเภทนี้คือไม่สามารถใช้กับกิจกรรมที่มีอุณหภูมิสูงเข้ามาเกี่ยวข้องได้เพราะอาจก่อให้เกิดการบิดเบี้ยวหรือเสียรูปทรงได้ ซึ่งพลาสติกประเภทนี้มีหลายชนิด ได้แก่ พอลิสไตรีน (polystyrene - PS) พอลิไวนิลคลอ

ไวด (polyvinyl chloride - PVC) พอลิเอทิลีน (polyethylene - PET) พอลิโพรพิลีน (polypropylene - PP) พอลิเอไมด์ (polyamide) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate – PET) เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์, 2556)

ตาราง 1 คุณสมบัติและลักษณะการใช้งานของพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก

ชนิดพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
1. พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High density polyethylene - HDPE)	- เม็ดทึบแสงหรือสีขาวขุ่น - ทนต่อแรงกด สารเคมีและอุณหภูมิสูง - มีความคงรูปและแข็งแรง	- ขวดภาชนะสารเคมี - ของเล่นพลาสติก - ภาชนะบรรจุเครื่องสำอางค์
2. พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene - LDPE)	- เม็ดโปร่งแสงหรือขุ่นเล็กน้อย - มีความเหนียวสามารถโค้งตัวได้มาก - ทนความร้อนสูงและพื้นผิวไม่แข็ง	- ถุงพลาสติก - ฟิล์มห่อของหรือห่ออาหาร - ฉนวนหุ้มสายไฟ
3. พอลิโพรพิลีน (PP)	- เม็ดโปร่งแสง มีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ - ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึงและแรงกระแทก	- ภาชนะพลาสติกต่างๆ - ถุงพลาสติกร้อน - ชิ้นส่วนทางไฟฟ้า
4. พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC)	- พงละเอียดหรือเม็ด - แข็งแต่เปราะ ติดไฟได้ยาก - ทนทานต่อน้ำมัน กรด และด่าง	- ท่อน้ำและสายยาง - หนังเทียม - ฉนวนไฟฟ้า
5. พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลท (PET)	- เม็ด โปร่งแสง - มีความยืดหยุ่นสูง ทนทานและไม่เปราะ - ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี	- ขวดน้ำดื่ม - ฟิล์มใสบรรจุอาหาร - เส้นใยสังเคราะห์
6. พลาสติกพอลิสไตรีน (PS)	- เม็ดลักษณะทรงกระบอก มีสีคล้ายไข่มุกแต่ใสเหมือนแก้ว - มีความแข็งแต่เปราะ ไม่ยืดหยุ่น - เฉื่อยต่อปฏิกิริยา ทนต่อกรด-เบส	- ชิ้นส่วนก่อสร้าง - ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า - เครื่องเขียน
7. ไนลอน 66 (nylon 66)	- เม็ดสีธรรมชาติ (ขาว ขุ่น เหลือง) - มีความแข็งแรงและเหนียว	- ใบบัตรเรือ ใบพัดลม - ชิ้นส่วนงานท่อ - เครื่องมือแพทย์
8. อะคริโลไนไตรล์ บิวทาไดอีน สไตรีน (acrylonitrile butadiene styrene - ABS)	- เม็ดสีเหลืองออกน้ำตาลทึบแสง - มีความแข็งแรงและเหนียวสูง - ทนการกระแทกและแรงดึง	- ส่วนประกอบภายในรถยนต์ - ชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า
9. พอลิเมทิล เมทาคริเลต (polymethyl methacrylate - PMMA)	- เม็ดโปร่งใสเหมือนแก้ว - มีความแข็งแรง พื้นผิวแข็ง	- ใช้เป็นวัสดุแทนกระจก - ชิ้นส่วนของแว่นตา - ชิ้นส่วนของนาฬิกา

ที่มา : เกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์, 2556

2. เทอร์โมเซตติง เป็นพลาสติกประเภทคงรูปหรือพลาสติกแข็ง ภายในโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ที่เชื่อมต่อกันระหว่างโมเลกุล (network shape) หรือแบบร่างแห (cross-linked) เกิดจากการเชื่อมโยงกันด้วยพันธะโควาเลนต์ระหว่างสายโซ่โมเลกุลก่อเกิดเป็นร่างแหหลอมเหลวที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ และเมื่อเย็นตัวจะไม่สามารถหลอมเหลวหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้อีก เนื่องจากโครงสร้างมีการยึดเกาะกันแน่น ทำให้พลาสติกชนิดนี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ถึงแม้จะได้รับความร้อน (heat) หรือแรงอัด (pressure) ก็ตาม นอกจากนี้การให้ความร้อนสูงหรือเกิดการเผาไหม้ขึ้นจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของพอลิเมอร์ไปจากเดิม เนื่องจากการแตกของพันธะระหว่างโมเลกุล ซึ่งพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตติงที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ ฟีนอลิกเรซิน (phenolic resins) อีพ็อกซีเรซิน (epoxy resins) พอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated polyester resin) เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ (melamine formaldehyde) และพอลิเอสเทอร์ (polyester) เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์, 2556)

นอกจากนี้ Crawford and Quinn (2017) ได้ศึกษาโครงสร้าง คุณสมบัติและการสลายตัวของพลาสติกที่พบในสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปรายละเอียดการใช้งานและค่าความถ่วงจำเพาะของพลาสติกชนิดต่างๆ (ตาราง 2) ได้ดังนี้

ตาราง 2 พลาสติกที่พบในสิ่งแวดล้อมทางทะเล

ชนิดพลาสติก	การใช้งานทั่วไป	ค่าความถ่วงจำเพาะ
Polyethylene (PE)	Plastic bags, six-pack rings, gear	0.91 - 0.94
Polypropylene (PP)	Rope, bottle caps, gear, strapping	0.85 - 0.92
Low-density polyethylene (LDPE)	Six-pack rings, trash bags, bread bags	0.89 - 0.93
High-density polyethylene (HDPE)	Shampoo bottle, milk jugs, grocery bags	0.94 - 0.98
Seawater		1.025
Polystyrene (PS)	Bait boxes, floats, cups	1.04 - 1.09
Polyamide (PA)	Gear, rope	1.12 - 1.15
Nylon 66 (PA 6,6)	Gear, rope	1.13 - 1.15
Polyethylene terephthalate (PET)	Bottles, strapping, gear	1.38 - 1.41
Polyvinyl chloride (PVC)	Film, pipe, containers	1.38 - 1.41

ที่มา : (Crawford & Quinn, 2017)

2.2.1 การแพร่กระจายไมโครพลาสติก

การแพร่กระจายมีจุดเริ่มต้นจากมนุษย์ที่ใช้พลาสติกในกิจกรรมต่างๆ จนกระทั่งกลายเป็นขยะพลาสติกที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะถูกส่งไปกำจัดในรูปแบบต่างๆ แต่การจัดการที่ไม่ถูกสุขภิบาลก่อให้เกิดการหลุดลอยไปสู่สิ่งแวดล้อมอื่นๆ และเมื่อตกลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดการแพร่กระจายผ่านการไหลของน้ำ และรวมตัวกันไหลออกสู่ทะเล (Gong and Xie, 2020) จากเส้นทางการแพร่กระจายนี้จึงพบการปนเปื้อนและสะสมไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำจืดเพื่อการบริโภค (นันทวุฒิ จำปางาม, 2563; ศีลาวุธ ดำรงศิริ และ เพ็ญรัตน์ จันทร์ภักดิ์, 2562) เขตพื้นที่ท่องเที่ยวตามแนวชายฝั่งต่างๆ หรือแม้กระทั่งพื้นที่ห่างไกลที่สภาพแวดล้อมไม่เอื้อต่อการอยู่อาศัยของมนุษย์อย่างแถบอาร์กติกและเทือกเขาแอลป์ได้ (Laglbauer et al., 2014) โดยจากงานวิจัยของ (Rezania et al., 2018) ระบุว่า การแพร่กระจายไมโครพลาสติกขึ้นกับหลายปัจจัย อาทิ องค์ประกอบทางเคมีของไมโครพลาสติก ความหนาแน่นน้ำทะเล สภาพอากาศ องค์ประกอบโครงสร้างโมเลกุล คุณสมบัติของพอลิเมอร์ และการแตกตัวของไมโครพลาสติก เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกที่พบในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้งานวิจัยของ Shim, Hong and Eo (2018) พบว่า การแพร่กระจายของไมโครพลาสติกยังสามารถขึ้นกับกิจกรรมของมนุษย์ได้เช่นเดียวกัน ทำให้ในพื้นที่ศึกษาเดียวกันแต่ต่างช่วงเวลาอาจพบชนิดและปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกันได้

ทั้งนี้ Bissen and Chawchai (2020) ได้แบ่งปัจจัยที่มีผลต่อการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่เป็น 2 ปัจจัย ได้แก่

1. ปัจจัยจากมนุษย์ กิจกรรมของมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความหลากหลายของไมโครพลาสติก อาทิ ความหนาแน่นของประชากร การท่องเที่ยว การประมง กิจกรรมจากโรงงานอุตสาหกรรม และกิจกรรมนันทนาการ เป็นต้น โดยเป็นผลมาจากการใช้อุปกรณ์และวัสดุประเภทพลาสติก ซึ่งส่งผลให้ปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่ที่มีกิจกรรมการประมงมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในปริมาณสูงจากการใช้ตาข่ายและเชือก ส่วนพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นหรือพื้นที่ท่องเที่ยวอาจมีเศษไมโครพลาสติกที่แตกจากขยะพลาสติก

จากรายงานของ Ng and Obbard (2006) พบว่า บริเวณใกล้ชายฝั่งสิงคโปร์มีปริมาณไมโครพลาสติกลักษณะฟิล์มในพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ สืบเนื่องจากเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีจำนวนประชากรนักท่องเที่ยวในพื้นที่เป็นจำนวนมาก และบริเวณเขตชายฝั่งได้รับอิทธิพลจากน้ำทิ้งชุมชนที่ไหลออกสู่ทะเลร่วมกับกิจกรรมนันทนาการในพื้นที่จึงมีการสะสมไมโครพลาสติก และจากการศึกษาของ Pan et al. (2021) พบว่า กิจกรรมประมงในพื้นที่บริเวณอ่าวตงซาน (dongshan bay) เป็นต้นเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติก รองลงมาเป็นเกษตรกรรมจากบริเวณแหล่งต้นน้ำใกล้เคียง นอกจากนี้การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเม็ดไมโครปิดส์เป็นส่วนผสมจะเพิ่มโอกาส

การปนเปื้อนบริเวณแหล่งน้ำจืด เนื่องจากแหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่มีแหล่งที่มาจากน้ำจืดบริเวณผิวดินที่อาจปนเปื้อนน้ำเสียจากชุมชน ทำให้พบไมโครพลาสติกในระบบผลิตน้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภคของมนุษย์ได้ (ศิลาวุธ ดำรงศิริ และ เพ็ญรติ จันทร์ภักดิ์, 2562)

2. ปัจจัยทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติทั้งลักษณะภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการแพร่กระจายและสะสมไมโครพลาสติกทั้งสิ้น ทำให้ในแต่ละพื้นที่ที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันพบปริมาณไมโครพลาสติกที่แตกต่างกัน โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

- บริเวณชายฝั่งหาดหินมักอยู่ในบริเวณที่มีกระแสน้ำแรง ไม่เอื้อต่อการตกสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ จึงเกิดการพัดพาไมโครพลาสติกไปสู่พื้นที่อื่นทำให้แนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณหาดหินมักพบในปริมาณต่ำกว่าพื้นที่ที่เป็นหาดทรายที่คลื่นและกระแสน้ำมีการเคลื่อนที่ต่ำหรือหนึ่งสงบกว่า

- บริเวณที่ได้รับอิทธิพลน้ำขึ้น-น้ำลงจะมีการพัดพาหรือสะสมไมโครพลาสติกในดินตะกอนบริเวณหาดหรือชายฝั่งทะเล

- ปริมาณน้ำท่าก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณและชนิดไมโครพลาสติก โดยบริเวณที่มีปริมาณน้ำท่าไหลผ่านสูงจะเกิดการพัดพาไมโครพลาสติกไปสู่พื้นที่อื่น จึงมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกต่ำแตกต่างจากบริเวณที่น้ำท่าที่มีการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำต่ำจะมีแนวโน้มการตกสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่สูง

จากรายงานของ Blašković et al. (2017) ปริมาณไมโครพลาสติกไม่เพียงขึ้นกับขยะจากแหล่งกำเนิดเท่านั้น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ขยะพลาสติกขนาดใหญ่ในทะเลเกิดการแตกตัวเปลี่ยนขนาดสู่ระดับไมโครแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมอื่นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lots et al. (2017) ซึ่งระบุว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติมีผลต่อการเกิดและแพร่กระจายไมโครพลาสติกในทะเลเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ได้มีการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ปัจจัยทางธรรมชาติกับปริมาณไมโครพลาสติกเพิ่มมากขึ้น โดยงานวิจัยของ Wessel et al. (2016) พบว่า กระแสน้ำและระดับน้ำขึ้น-ลงเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ และจากรายงานของ Browne et al. (2011) และ Manthalon and Hill (2014) พบว่าสัดส่วนองค์ประกอบดินตะกอนบริเวณชายหาดไม่สัมพันธ์กับความเข้มข้นของไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่ และบริเวณที่มีระดับคลื่นต่ำ (low tidal elevation) จะมีจำนวนไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณที่มีคลื่นระดับกลางและสูง (low tidal elevation) แต่เมื่อศึกษาจากงานวิจัยของ Wilson et al. (2021) กลับระบุว่าบริเวณที่มีขนาดตะกอน (grain size) แบบละเอียด (finer grain) เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะมีโอกาสพบไมโครพลาสติกปริมาณสูงอย่างมีนัยสำคัญได้ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่จะเกิดการตกสะสมจึงช่วยให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ได้ รวมทั้งชี้ว่าระยะห่างจากตัวเมืองเขตพื้นที่อุตสาหกรรมและอัตราการไหลของน้ำท่ามีผลต่อปริมาณไมโครพลาสติกที่พบบริเวณแถบ

ชายฝั่งได้ สอดคล้องกับรายงานของ Ballent et al. (2016) ระบุว่าพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมน้อยอย่างอ่าวและทะเลสาปมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกเป็นจำนวนมากบริเวณดินตะกอน แต่ทั้งนี้ปริมาณที่พบก็ยังขึ้นกับแหล่งกำเนิด

นอกจากนี้การทดลองของ (Sousa et al., 2021) ได้จำลองการแพร่กระจายไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ พบว่า ไมโครพลาสติกส่วนใหญ่มีแนวโน้มสะสมบริเวณปากแม่น้ำหรือชายฝั่งตอนใน เนื่องจากการแพร่กระจายไมโครพลาสติกในพื้นที่ไม่เพียงขึ้นกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังขึ้นกับองค์ประกอบและปริมาณไมโครพลาสติกเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Wang et al. (2021) ระบุว่าบริเวณปากแม่น้ำเป็นพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนไมโครพลาสติกสูงเนื่องจากเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างพื้นดินและทะเล

2.2.2 อันตรายจากไมโครพลาสติก

ไมโครพลาสติกมีขนาดเล็ก จึงยากต่อการเก็บและกำจัดประกอบกับคุณสมบัติที่คงทนทำให้การย่อยสลายในสิ่งแวดล้อมเป็นไปได้ยาก ซึ่งพลาสติกมีคุณสมบัติเป็นสารไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) ทำให้สามารถจับตัวหรือดูดซับสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ได้ดีกว่าน้ำ จึงมีแนวโน้มที่จะพบการปนเปื้อนสารมลพิษในไมโครพลาสติกที่มีคุณสมบัติไม่แตกต่างจากพลาสติกขนาดใหญ่เช่นกัน และพื้นที่ผิวในการดูดซับสารมลพิษของไมโครพลาสติกมีมากขึ้น เนื่องจากการลดขนาดและการกักเซาะในสิ่งแวดล้อมเอื้อต่อการดูดซับสารปนเปื้อนต่างๆ ไว้ที่พื้นผิวกลายเป็นตัวนำพาทำให้เกิดการปนเปื้อน แพร่กระจาย สะสมและตกค้างในสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากแนวโน้มการสะสมของสารมลพิษในไมโครพลาสติกจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารในหลายด้าน โดย Brennecke et al. (2016) จำลองการดูดซับสารมลพิษของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมโดยใช้ไมโครพลาสติกชนิดพอลิสไตรีน (PS) และพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ในน้ำทะเลปนเปื้อนสีกันเพรียงที่มีคอปเปอร์ (Cu) และซิงค์ (Zn) เป็นส่วนประกอบ พบว่า ไมโครพลาสติกทั้งสองชนิดมีความเข้มข้นของสารโลหะหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความเข้มข้นโลหะหนักสูงกว่าน้ำทะเล 800 เท่า ซึ่งไมโครพลาสติกทั้งสองชนิดมีอัตราการดูดซับแตกต่างกัน โดยพอลิไวนิลคลอไรด์มีอัตราการดูดซับของโลหะหนักทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแตกต่างกับไมโครพลาสติกชนิดพอลิสไตรีนที่หลังจากการทดลองวันที่ 2 มีอัตราการดูดซับโลหะหนักชนิดซิงค์ลดลง บ่งชี้ว่าไมโครพลาสติกแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับสารมลพิษในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันขึ้นกับคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของไมโครพลาสติก เช่นเดียวกับการศึกษาของ Rochman, Hentschel and Teh (2014) ศึกษาการดูดซับสารโลหะหนักในไมโครพลาสติก 5 ชนิดในแหล่งน้ำธรรมชาติ พบว่าไมโครพลาสติกทั้ง 5 ชนิดสามารถดูดซับสารโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมได้ไม่แตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มค่าการดูดซับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและชี้ว่าไมโครพลาสติกเมื่อถูกกัดเซาะทั้งทางกายภาพ เคมีและชีวภาพก่อให้เกิดรูพรุนทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสเพิ่มขึ้น จึงสามารถดูดซับโลหะหนักเพิ่มขึ้นตาม

นอกจากนี้ Frias, Sobral and Ferreira (2010) พบว่าไมโครพลาสติกสามารถดูดซับและปลดปล่อยสารอินทรีย์ในกลุ่มที่เป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (persistent organic pollutants-POPs) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำหรือมีความสามารถในการละลายต่ำ แต่สามารถละลายได้ดีในไขมัน (fat) หรือน้ำมัน (oil) โดยสารอินทรีย์ประเภทนี้มีความเป็นพิษต่อทั้งมนุษย์และสัตว์ จึงสามารถพบสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นได้

การดูดซับสารมลพิษของไมโครพลาสติกก่อให้เกิดการส่งสารมลพิษเข้าสู่ระบบนิเวศวิทยา โดยปนเปื้อนในสัตว์ทะเลผ่านการกิน และเนื่องจากไมโครพลาสติกบางประเภทมีความหนาแน่นต่ำ ทำให้สามารถลอยบนผิวน้ำปะปนกับแพลงก์ตอนหรือเกาะติดอนุภาคอื่นๆ และเอื้อต่อการส่งต่อในสายใยอาหารไปตามลำดับการกินอาหารจากแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ไปยังสัตว์ที่มีลำดับการกินอาหารที่สูงขึ้นไป เช่น นก เต่า และปลาทะเล เป็นต้น โดยลักษณะการกินตามลำดับนี้ยังสามารถส่งต่อไมโครพลาสติกสู่ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายได้ (Gong and Xie, 2020; Guo and Wang, 2019; Wu et al., 2019)

จากการศึกษาของ Zhang et al. (2017) พบว่าไมโครพลาสติกชนิด PVC ที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำสามารถส่งผลกระทบต่อการเจริญและสังเคราะห์แสงของสาหร่ายทะเลชนิด *Skeletonema costatum* ได้ เช่นเดียวกับรายงานของ Bhattacharya et al. (2010) พบว่าสาหร่ายชนิด *Chlorella* และ *Scenedesmus* สามารถดูดซับและสะสมนาโนพลาสติกชนิด PS ได้ และยังระบุว่านาโนพลาสติกสามารถลดกระบวนการสังเคราะห์แสงภายในเซลล์ของสาหร่ายอีกด้วย นอกจากนี้ Opitz et al. (2021) ศึกษาผลกระทบทางกายภาพของหอยแมลงภู่วัยเยาว์ (juvenile) ที่เลี้ยงในระบบปิด โดยเลี้ยงในไมโครพลาสติกที่ความเข้มข้น 0 100 และ 1,000 ชิ้นต่อลิตร จากการทดลองไม่พบหอยแมลงภู่วัยเยาว์ที่ตายขณะทดลอง ตลอดระยะเวลา 40 วัน ซึ่งไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปลือกหอยทั้งความยาวและความกว้าง รวมทั้งน้ำหนักสดเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง นอกจากนี้พบว่าไมโครพลาสติกสามารถส่งผลกระทบต่อสรีระวิทยาของหอยแมลงภู่วัยเยาว์ในระดับต่ำ เช่น ไมโครพลาสติกบางส่วนแทรกซึมเข้าสู่เม็ดเลือด (hemocytic infiltration) หรือพบก้อนเนื้อ (colliquative necrosis) ในระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น หลายงานวิจัยชี้ว่าสิ่งมีชีวิตที่ได้รับไมโครพลาสติกในระยะเวลานานจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่อันตรายถึงชีวิต แต่ถ้าได้รับและสะสมไมโครพลาสติกอย่างต่อเนื่องในระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและระบบภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตอย่างแน่นอน ทั้งนี้จากรายงานของ Sussarellu et al. (2016) พบว่าไมโครพลาสติกส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้ เช่นเดียวกับรายงานของ Browne et al. (2008) พบการอักเสบภายในเนื้อเยื่อของหอยแมลงภู่วัยเยาว์ *Mytilus edulis* จากการได้รับไมโครพลาสติกชนิด PS นอกจากนี้ Alnajar, Jha and Turner (2021) ระบุว่าไมโครพลาสติกทำให้เหงือก ภาวะเพาะอาหาร รวมถึงพันธุกรรม (DNA) ของหอยแมลงภู่วัยเยาว์เกิดความเสียหาย

มนุษย์สามารถรับไมโครพลาสติกผ่านการกินต่อกันเป็นทอดๆ ผ่านห่วงโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร เนื่องจากมนุษย์จะเป็นผู้บริโภค (consumer) ลำดับสุดท้าย ทำให้มนุษย์เป็นแหล่งสะสมสารมลพิษมากที่สุด โดยไมโครพลาสติกสามารถสะสมสารมลพิษทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ รวมทั้งคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำและสามารถละลายในไขมันได้สูง (high fat solubility) ทำให้ง่ายต่อการเข้าไปสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของมนุษย์ก่อเกิดเป็นผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งก่อให้เกิดโรคร้ายแรงอย่างมะเร็งได้ ก่อให้เกิดความเป็นอันตรายต่อมนุษย์ (วรงค์ศิริ เข้มสวัสดิ์, 2559) โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามนุษย์มีแนวโน้มการรับไมโครพลาสติก สูงถึงปีละ 39,000-52,000 ชิ้นต่อปี (Cox et al., 2019) ซึ่งรายงานของ Daniel et al. (2021) ระบุว่าอาหารทะเลเป็นเส้นทางสำคัญในการรับไมโครพลาสติกเข้าสู่ร่างกาย และจากรายงานของ Saha et al. (2021) เชื่อว่ามนุษย์รับไมโครพลาสติกผ่านการบริโภคอาหารทะเล 8,084.1 ชิ้นต่อปี ทั้งนี้ Pan et al. (2021) ได้ประเมินความเสี่ยงจากการบริโภคไมโครพลาสติก พบว่า ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อมนุษย์ในระดับต่ำได้ และจากรายงานของ Hwang et al. (2019) และ Yang et al. (2019) ที่บ่งชี้ว่าไมโครพลาสติกอาจส่งผลกระทบต่อมนุษย์ได้เช่นเดียวกันกับในสัตว์อื่นๆ ถึงแม้จะมีการศึกษาและคาดการณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแต่ก็ยังไม่สามารถระบุอันตรายจากการรับไมโครพลาสติกในมนุษย์ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านวิธีการและระยะเวลาในการศึกษา (Browne et al., 2008; Prata et al., 2020)

2.3 การวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม

ไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะอยู่ในตัวกลางใดก็ตาม ทั้งในน้ำ ในตะกอนดิน หรือในสิ่งมีชีวิต ล้วนมีขั้นตอนการวิเคราะห์หลักๆ ที่คล้ายคลึงกัน โดย Zhang et al. (2018) ได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 การสกัดและการแยกไมโครพลาสติกออกจากตัวอย่าง (extraction and separation)

ขั้นตอนการแยกอนุภาคไมโครพลาสติกออกจากตัวอย่างเป็นวิธีการที่สำคัญเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ไมโครพลาสติกดำเนินการได้ง่าย ชัดเจนและรวดเร็วขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดแตกต่างกันขึ้นกับตัวกลางที่อนุภาคไมโครพลาสติกปะปนอยู่

2.3.1.1 ไมโครพลาสติกในน้ำ

ไมโครพลาสติกที่แขวนลอยในแม่น้ำหรือในทะเลสามารถใช้ตาข่าย (net) แผ่นกรอง (filters) หรือตะแกรงร่อน (sieve) แยกพลาสติกขนาดใหญ่ออกก่อน จากนั้นเก็บน้ำตัวอย่างไปแยกไมโครพลาสติกออกโดยอาศัยความหนาแน่นของสารละลาย ไมโครพลาสติกที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะลอยตัวและนำมากรองแยกเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณและชนิดไมโครพลาสติก โดยสารละลายที่นิยม

ใช้ได้แก่ สารละลายอิ่มตัวโซเดียมคลอไรด์ (NaCl saturated) สารละลายอิ่มตัวซิงค์คลอไรด์ (ZnCl₂ saturated) และสารละลายอิ่มตัวโซเดียมไอโอไดด์ (NaI saturated) เป็นต้น

2.3.1.2 ไมโครพลาสติกในตะกอน

ไมโครพลาสติกที่แขวนลอยในน้ำ เมื่อเกิดการรวมตัวสารในสิ่งแวดล้อมแล้วมีน้ำหนักมากพอที่จะต้านแรงของกระแสน้ำจะตกตะกอนและสะสมตัวบริเวณใต้ท้องน้ำหรือดินตะกอนได้ การแยกไมโครพลาสติกจากดินตะกอนดำเนินการได้ยากเนื่องจากมีสถานะของแข็งเช่นเดียวกัน การแยกไมโครพลาสติกจากดินตะกอนจึงอาศัยความแตกต่างความหนาแน่นหรือค่าความถ่วงจำเพาะเช่นเดียวกับการแยกในชั้นน้ำได้ แต่สารละลายที่ใช้ในการแยกตัวกลางควรมีค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.6 – 2.7 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อแยกอนุภาคดินตะกอนที่มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงกว่าไมโครพลาสติก

2.3.1.3 ไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต

ไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในเนื้อเยื่อหรือร่างกายของสิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องใช้สารเคมีที่สามารถย่อยสารอินทรีย์หรือเนื้อเยื่อก่อนนำมาวิเคราะห์ เพื่อง่ายต่อการระบุและวิเคราะห์ไมโครพลาสติก โดยสารเคมีที่ใช้อยู่ ได้แก่ สารละลายประเภทกรด (acid solutions) สารละลายประเภทด่าง (alkali solutions) หรือสารออกซิไดซ์ (oxidizing agents) เป็นต้น ซึ่งสารละลายแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน (ตาราง 3) ดังนี้

ตาราง 3 เปรียบเทียบความแตกต่างสารละลายที่ใช้อยู่ไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต

สารละลาย	ความเข้มข้น	ข้อดี	ข้อจำกัด	References
HNO ₃	69 %		ทำลายโครงสร้างไมโครพลาสติก	Vandermeersch et al. (2015)
HNO ₃ :HClO ₄	(4:1 v/v)		ทำลายโครงสร้างไมโครพลาสติก	Vandermeersch et al. (2015)
HCl	1 M	ประสิทธิภาพการย่อย >80%	ทำลายโครงสร้างไมโครพลาสติก	Thiele, Hudson, & Russell (2019)
H ₂ O ₂	30%	- อัตรา recovery ≥95% - เหลือสารอินทรีย์น้อย หลังการย่อยสกัด	ทำให้สีของไมโครพลาสติกจางลง	Ding et al. (2018); Li et al. (2016); Vandermeersch et al. (2015)

ตาราง 3 เปรียบเทียบความแตกต่างสารละลายที่ใช้ย่อยไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต (ต่อ)

สารละลาย	ความเข้มข้น	ข้อดี	ข้อจำกัด	References
KOH	10%	- ราคาต่ำ - ใช้เวลาย่อยต่ำ - ประสิทธิภาพการย่อย $\geq 95\%$ - อัตรา Recovery สูง	- ไม่สามารถใช้กับอนุหภูมิ $> 60^{\circ}\text{C}$ - ไม่ควรใช้กับอุปกรณ์ที่ทำจากแก้ว	Ding et al. (2018); Thiele et al. (2019)
Proteinase K	500 $\mu\text{g/ml}$		- ราคาสูง - ใช้เวลาย่อยนาน	Thiele et al. (2019)
Trypsin	0.31%	- ประสิทธิภาพการย่อย $\geq 95\%$	- ราคาสูง - ใช้เวลาย่อยนาน	Thiele et al. (2019)

สารละลายที่ใช้สกัดไมโครพลาสติกออกจากเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิตมีหลากหลายประเภท ซึ่งการเลือกใช้สารละลายขึ้นกับความชำนาญ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดรวมทั้งประสิทธิภาพของสารละลายด้วยเช่นกัน จากงานวิจัยของ Qu et al. (2018) และ Vandermeersch et al. (2015) บ่งชี้ว่าการใช้กรดแก่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไมโครพลาสติก รวมทั้งไมโครพลาสติกในตัวอย่างมีปริมาณและขนาดที่เปลี่ยนแปลงไป สอดคล้องกับรายงานของ Catarino et al. (2017) ที่พบว่ากรดแก่สามารถทำลายไมโครพลาสติกชนิดเส้นใย ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ได้ ดังนั้นการใช้กรดแก่หรือสารละลายผสมที่มีกรดเป็นส่วนประกอบจึงอาจไม่เหมาะกับการวิเคราะห์ไมโครพลาสติก และ Reguera, Viñas and Gago (2019) พบว่าการใช้กรดไนตริก (HNO_3) สกัดไมโครพลาสติกจากหอยแมลงภู่งูจะได้ค่าต่ำกว่าการใช้เบสโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ Tsangaris et al. (2021) ไม่พบความแตกต่างค่าการคืนกลับ (recovery rate) การย่อยไมโครพลาสติกของสารละลายเบสโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) รวมทั้งผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ อาทิ ความเข้มข้น ขนาด ประสิทธิภาพการย่อย และการเปลี่ยนแปลงของไมโครพลาสติกไม่มีความแตกต่างกัน และยังระบุว่าการใช้สารละลายที่มีค่าความถ่วงจำเพาะแตกต่างกันเพื่อแยกไมโครพลาสติกมีผลต่อค่าการคืนกลับของไมโครพลาสติกขึ้นกับสารละลายที่ใช้ นอกจากนี้ Thiele et al. (2019) แนะนำการใช้งาน Proteinase K และ Trypsin ต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมงในการดำเนินการ

2.3.2 การระบุจำนวนและชนิดไมโครพลาสติก (identification and quantification)

ไมโครพลาสติกมีขนาดเล็กไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า การนับจำนวนและชนิดของไมโครพลาสติกที่มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกันทำให้ยากต่อการระบุชนิด จึงจำเป็นต้องอาศัย

วิธีการอื่นในการช่วยระบุชนิดให้แม่นยำ เช่น ค่าความถ่วงจำเพาะของไมโครพลาสติก หรือการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์อื่นๆ ซึ่งการเลือกเครื่องมือในการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกขึ้นกับข้อจำกัดและจุดประสงค์การวิเคราะห์ของแต่ละงานวิจัยด้วย

ทั้งนี้ ตาราง 4 ได้รวบรวมประโยชน์และข้อจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ระบุชนิดและปริมาณไมโครพลาสติกแต่ละชนิด ดังนี้

ตาราง 4 เปรียบเทียบเครื่องมือระบุชนิดและปริมาณไมโครพลาสติก

วิธีการ	หลักการ	ข้อดี	ข้อจำกัด
Visual identification	การส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์	ระบุสี ขนาดและรูปร่างได้ง่าย	- ไม่สามารถระบุอนุภาคที่เล็กกว่า 1 mm - อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากผู้ใช้งานได้
Sieving	ร่อนวัสดุผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ	แยกขนาดไมโครพลาสติก ตามขนาดตะแกรงได้	- ใช้เวลานาน - ขนาดอนุภาคขึ้นกับขนาดช่องว่างตะแกรง
Density separation	การแยกตามความแตกต่างของความหนาแน่นของตัวอย่างโดยใช้สารละลายที่มีความหนาแน่นต่างกัน	แยกชนิดพอลิเมอร์ตามความหนาแน่น	- ไม่เหมาะกับอนุภาคขนาดเล็ก - ไม่สามารถแยกขนาดของอนุภาคได้
Pyrolysis GC/MS	การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางของพอลิเมอร์กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะจากการเผาไหม้ที่เหมือนกัน	- มีความแม่นยำสูง - สามารถวิเคราะห์ในระดับนาโนได้	ไม่สามารถกู้คืนตัวอย่างได้
Raman Spectroscopy	ฉายรังสีไปชนโมเลกุลอนุภาควัสดุ และแสงบางส่วนจะเปลี่ยนความถี่เฉพาะ	วิเคราะห์อนุภาคในระดับนาโนได้มีความแม่นยำในการระบุชนิดพอลิเมอร์	- ความเข้มแสงของแสงก่อให้เกิดการเรืองแสงได้ รบกวนการวิเคราะห์ค่าสเปกตรัม - เม็ดสีหรือสารเติมแต่งในพลาสติกสามารถรบกวนค่าสเปกตรัมที่วิเคราะห์ได้เมื่อเทียบกับสเปกตรัมในฐานข้อมูล
IR Spectroscopy	อาศัยหมู่ฟังก์ชันภายในโมเลกุลของสารดูดกลืนรังสีอินฟราเรดและกระจายแสงที่ความถี่เฉพาะ	มีความหลากหลายในการวิเคราะห์ชนิดของพอลิเมอร์	- ไม่เหมาะกับอนุภาคที่เล็กกว่า 100 ไมครอน

ที่มา: Bessa et al. (2019); Lots et al. (2017); Rezanja et al. (2018)

2.3.2.1 Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FT-IR)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (Fourier Transform Infrared Spectroscopy - FTIR) อาศัยการศึกษาทรานส์มิชชันของการสั่นหรือ

การหมุนของหมู่ฟังก์ชันผ่านพันธะเคมีในโมเลกุลของสารนั้นและได้ค่าการดูดกลืนแสงที่อยู่ในช่วงอินฟราเรดเพื่อวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลเกี่ยวกับโครงสร้างทางโมเลกุล มีการพัฒนามาจากเครื่อง IR Spectrometer เพื่อให้ได้ค่าที่รวดเร็วและแม่นยำขึ้น ทั้งนี้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอินทรีย์ของสารในสถานะของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) และก๊าซ (Gas) ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยช่วงอินฟราเรดอยู่ในช่วงเลขคลื่นประมาณ $12,800$ ถึง 10 cm^{-1} ถูกจำแนกออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1. ย่านอินฟราเรดใกล้ (near infrared region) อยู่ในช่วง $4,000 - 12,800\text{ cm}^{-1}$
2. ย่านอินฟราเรดกลาง (middle infrared region) อยู่ในช่วง $200 - 4,000\text{ cm}^{-1}$
3. ย่านอินฟราเรดไกล (far infrared region) อยู่ในช่วง $10 - 200\text{ cm}^{-1}$

ช่วงคลื่นอินฟราเรดที่นิยมใช้อยู่ในช่วง $670 - 4,000\text{ cm}^{-1}$ ซึ่งเป็นย่านอินฟราเรดกลางเนื่องจากช่วงอินฟราเรดนี้จะให้ค่าช่วงการดูดกลืน (absorption bands) ที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของหมู่ฟังก์ชันภายในโครงสร้างของโมเลกุลได้ อย่างไรก็ตามช่วงคลื่นอินฟราเรดนี้มีพลังงานและทำให้อิเล็กตรอนในโมเลกุลเกิดการแทรกซิ่นได้เช่นเดียวกัน แต่สเปกตรัมที่ได้จากการเกิดการแทรกซิ่นจากการสั่นของโมเลกุลจะมีลักษณะเป็นแถบแคบและอยู่ใกล้กันมากหรือมีการซ้อนเหลื่อมกันของสเปกตรัม ทำให้วิเคราะห์ได้ยาก (กนกวรรณ เนตรสิงแสง, 2563)

หลักการทำงานเริ่มจากการกระตุ้นด้วยพลังงานแสงรังสีช่วงกลางอินฟราเรดเมื่อแสงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นต่างๆ ไปยังเซลล์ตัวอย่าง ทำให้ดูดกลืนรังสีตรงกับความถี่การสั่นหลักของพันธะ ก่อเกิดการแทรกซิ่นการสั่นหรือการหมุนของหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลของสาร ซึ่งเรียกเทคนิคนี้ว่า อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และจะวิเคราะห์ความเข้มของสัญญาณด้วยเครื่องตรวจหาค่าความยาวคลื่นหนึ่ง โดยข้อมูลนี้จะถูกประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์ เรียกว่าฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม ซึ่งจะคำนวณพลังงานของแต่ละความยาวคลื่นแปรผลออกมาเป็นช่วงสเปกตรัมโดยสารแต่ละชนิดจะให้ค่าสเปกตรัมที่มีลักษณะเฉพาะ จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกับสเปกตรัมของสารเพื่อใช้ในการพิสูจน์และบ่งชี้ชนิดของสารตัวอย่างได้ ทำให้ทราบชนิดหมู่ทำหน้าที่ภายในโครงสร้างของสาร เช่น พันธะคู่ พันธะสาม หมู่คาร์บอนิล หมู่ไฮดรอกซิล หมู่อะมิโน เป็นต้น (วรารคณา อนุชิตโอฬาร, 2546)

นอกจากนี้เทคนิค FTIR ถูกดัดแปลงให้สามารถนำมาใช้กับตัวอย่างได้สะดวกขึ้นโดยปรับใช้หลักการของเทคนิค Attenuated Total Reflectance (ATR) ร่วมด้วย ซึ่งเทคนิคนี้สามารถใช้วิเคราะห์สารที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ของเหลว ของแข็งกึ่งเหลว หรือแผ่นฟิล์มบางๆได้ โดยเมื่อลำแสงอินฟราเรดของเครื่อง FTIR เดินทางไปยังผลึกคริสตัลของเครื่อง ATR ที่มีความหนาแน่นสูงหรือมีค่าดัชนีหักเหสูง ซึ่งจะถูกส่งไปยังตัวอย่างที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าหรือมีดัชนีหักเหต่ำกว่า

รังสีอินฟราเรดบางส่วนจะตกกระทบและถูกสะท้อนกลับไปมา โดยเกิดเหตุการณ์ลักษณะนี้ไปจนถึงสิ้นสุดความยาว จนกระทั่งมุมตกกระทบเท่ากับมุมวิกฤต (critical angle) รังสีอินฟราเรดที่ตกกระทบจะไม่เกิดการหักเห แล้วเกิดการสะท้อนกลับทั้งหมด (total reflected) บริเวณผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองฝั่งและพบว่าลำแสงจะทะลุตรงผิวรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น (evanescent wave) โดยรังสีที่เหลือจะถูกสะท้อนกลับไปยังตัวรับสัญญาณ (detector) และประมวลผลออกมาในรูปแบบของสเปกตรัม (กนกวรรณ เนตรสิงแสง, 2563)

จากรายงานของ Tsangaris et al. (2021) วิเคราะห์ไมโครพลาสติกผ่านเครื่อง ATR-FTIR สามารถวิเคราะห์ไมโครพลาสติกได้ 427 จาก 443 ชิ้น ที่ยอมรับค่าสเปกตรัมเมื่อเปรียบเทียบกับสเปกตรัมมาตรฐานที่ 70 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับรายงานของ Wilson et al. (2021) และ Wang et al. (2021) เนื่องจากไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจากปัจจัยภายนอกอย่างแสงอาทิตย์และการกัดกร่อน หรือมีการปนเปื้อนสารอื่น ก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ได้ โดยจากรายงานของ Daniel et al. (2021) บ่งชี้ว่าไม่สามารถระบุชนิดไมโครพลาสติกอีก 13 เปอร์เซ็นต์ที่พบได้ ถึงแม้จะใช้เครื่อง FTIR ในการวิเคราะห์ เนื่องจากค่าเปรียบเทียบสเปกตรัมไม่ถึงค่ามาตรฐานที่ยอมรับกัน

2.3.2.2 Raman spectroscopy

การวิเคราะห์โดย Raman spectroscopy เป็นปรากฏการณ์ในการกระเจิงของแสงรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันเช่นเดียวกับเทคนิคอินฟราเรด แต่สามารถวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันอื่นๆ ที่อินฟราเรดสเปกโตรสโกปีวัดไม่ได้ โดยอาศัยผลต่างของพลังงานหรือความถี่ของแสงที่ตกกระทบกับพลังงานแสงที่กระเจิง (เรียกว่า Raman shift) จะมีค่าตรงกันกับพลังงาน (หรือความถี่) ของพันธะในการสั่นของโมเลกุลที่วัดได้จากเทคนิคอินฟราเรด ดังนั้น สเปกตรัมที่ได้จากเทคนิครามาน จึงมีลักษณะคล้ายกันกับสเปกตรัมที่ได้จากเทคนิคอินฟราเรดต่างกันที่พิคบางพิคจะไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากสเปกตรัมอินฟราเรด แต่จะสามารถสังเกตพบได้ในสเปกตรัมรามานเช่น หมู่ OH CO CC เป็นต้น นอกจากนี้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ รวมถึงวิธีการนี้ไม่ต้องมีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง แตกต่างจากเทคนิค IR spectroscopy ที่จะต้องมีวิธีการเตรียมตัวอย่างสารแตกต่างกันไปตามแต่ละสถานะของสาร ทำให้กลายเป็นอุปกรณ์สะดวก เชื่อถือได้และใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม (เมธัส ซอพิดิพร, 2561)

หลักการทำงานเริ่มจากการส่งผ่านแสงจากต้นกำเนิดอย่างแสงเลเซอร์ที่มีช่วงความยาวคลื่นหนึ่งผ่านสารของเหลวที่โปร่งแสงไปตกกระทบวัตถุ ทำให้โมเลกุลของสารถูกกระตุ้นให้อยู่ในสถานะเร้าหรือการที่พันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุลถูกชักนำให้มีสภาพขั้ว เรียกว่า polarizability (สภาพการเกิดขั้ว : แนวโน้มที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในอะตอมหรือโมเลกุลจะถูกดึงดูดให้บิดเบี้ยวไปจากเดิม) จากนั้นสารจะคายพลังงานกลับคืนให้แสงที่กระเจิงออกไป ในขณะที่บางส่วนจะชน

เข้ากับโมเลกุลของสารแล้วเปลี่ยนทิศทาง การชน ซึ่งพลังงานของแสงส่วนใหญ่หลังเกิดการชนจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงถือเป็นการชนแบบยืดหยุ่น เรียกว่า rayleigh scattering แต่ทั้งนี้จะมีอนุภาคแสงส่วนน้อยที่พลังงานหลังการชนเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนพลังงานกับโมเลกุลของสารถือเป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น ทำให้คลื่นแสงที่กระเจิงอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงให้มีความถี่มากขึ้นหรือน้อยลงได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพลังงานหลังเกิดการชนนี้เรียกว่า raman scattering หากอนุภาคแสงเข้าชนโมเลกุลในสถานะพื้น แล้วความถี่หลังการชนจะลดลง เรียกว่า stokes raman scattering แต่หากอนุภาคแสงเข้าชนโมเลกุลในสถานะกระตุ้น แล้วความถี่หลังการชนจะเพิ่มขึ้น เรียกว่า anti-stokes raman scattering โดยทั่วไปแล้วนิยามวัดการเกิด stokes raman scattering เนื่องจากสารในสถานะพื้นจะมีความเสถียรสูง นอกจากนี้สารแต่ละชนิดจะเปลี่ยนความถี่ของแสงได้แตกต่างกัน และยังให้ความเข้มของแสงที่กระเจิงออกมาไม่เท่ากัน ทำให้สามารถนำวิธี raman spectroscopy มาใช้ในการศึกษาโครงสร้างของสารได้ นอกจากนี้ในอดีตการวิเคราะห์โดย raman spectroscopy มีการใช้แสงกระตุ้นทำให้เกิด fluorescence ซึ่งมีความเข้มแสงและสัญญาณบดบังสเปกตรัมของ raman scattering แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเลเซอร์แบบ near-infrared (NIR) มาใช้ร่วมกับเครื่องมือต่างๆ ทำให้การเกิด fluorescence และการเสื่อมสลายของสารลดลง (เมธัส ซอพิดิพร, 2561)

จากการศึกษาของ Schymanski et al. (2018) ระบุว่า raman spectroscopy สามารถระบุไมโครพลาสติกที่มีประมาณ 5 ไมครอน และงานวิจัยของ Fang et al. (2019) ใช้เลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 785 นาโนเมตร โดยยอมรับค่าสเปกตรัมเมื่อเปรียบเทียบกับสเปกตรัมมาตรฐานที่ 70 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ Van Cauwenberghe et al. (2014) นอกจากนี้การทดลองของ Lots et al. (2017) พบว่าการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกโดยเทคนิครามานสเปกโตรสโคปี ใน 92 ชิ้น จาก 221 ชิ้น หรือ 42 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถระบุค่าสูงสูง (peak) ของค่าสเปกตรัม และมีเพียง 10 ชิ้นหรือ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีความคล้ายคลึงกับค่าสเปกตรัมมาตรฐาน นอกจากนี้ขนาดของไมโครพลาสติกที่ระบุได้มีขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร บ่งชี้ว่าการระบุชนิดไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมเป็นไปได้ยากเนื่องจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของไมโครพลาสติกตัวอย่าง

2.4 การศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังให้ความสนใจเกี่ยวกับไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความสามารถในการแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมหลากหลายพื้นที่และการเข้าไปปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหารที่อาจส่งต่อมาสู่มนุษย์ได้ในที่สุด (Wu et al., 2019) ซึ่งการศึกษาสามารถระบุถึงแหล่งที่มา (source) ที่ก่อให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ต่างๆได้ผ่านลักษณะทางกายภาพอย่างรูปร่าง

สีและชนิดของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม โดยจากการศึกษา Ng et al. (2006) พบไมโครพลาสติกชนิดแผ่นฟิล์มในพื้นที่สูงสุด เนื่องจากพื้นที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญจึงระบุว่าต้นกำเนิดมาจากนักท่องเที่ยว และจากการศึกษาของ Wessel et al. (2016) ระบุว่าแหล่งที่มาจากการประมงเป็นหลักเนื่องจากพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนที่ใช้ในอุปกรณ์ประมงเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pan et al. (2021) ระบุว่าประมงเป็นแหล่งกำเนิดไมโครพลาสติกในทะเลที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณพื้นที่อ่าวตงซาน (dongshan bay) เนื่องจากพบไมโครพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีนและพอลิสไตรีนที่เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ประมง สูงถึง 75 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากการศึกษาในน้ำและตะกอนอาจทำได้ยากเนื่องจากความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อม อาทิ กระแสน้ำ คลื่น และจุลินทรีย์ เป็นต้น อาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนของปริมาณไมโครพลาสติกที่สะสมในพื้นที่ได้ (Li et al., 2019) ซึ่งสิ่งมีชีวิตกลายเป็นตัวเลือกที่นำมาใช้ในการศึกษาไมโครพลาสติกในทะเลเพิ่มขึ้น โดย de Sá et al. (2018) ได้ประมวลรายงานการศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตตั้งแต่อดีตจนถึงปลายปีพ.ศ. 2560 พบว่าการศึกษาทั้งในกลุ่มของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลี้ยงคาน สัตว์จำพวกกิ้งกัปปู และอื่นๆ โดยศึกษามากในกลุ่มปลาและหอย ซึ่งหลายงานวิจัยบ่งชี้ว่าหอยสามารถเป็นดัชนีชีวภาพสำหรับไมโครพลาสติกในทะเลได้ เนื่องจากมีสายพันธุ์ที่แพร่กระจายทั่วโลก ไม่ย้ายถิ่น และเชื่อมโยงผลกระทบมาสู่มนุษย์ได้ (Li et al., 2019) หอยสองฝาที่ใช้ในการศึกษาปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกที่ผ่านมา ได้แก่ หอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยตลับและหอยเชลล์ เป็นต้น

จากการศึกษาไมโครพลาสติกที่ผ่านมาของ Qu et al. (2018) ระบุไมโครพลาสติกที่พบในน้ำและในหอยแมลงภู่ตามธรรมชาติไม่มีความแตกต่างกันทั้งปริมาณ รูปร่าง และชนิดไมโครพลาสติก แต่ขนาดของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยอาจมีขนาดเล็กกว่าที่พบในน้ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2021) พบว่าไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมมีขนาดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 101-500 ไมครอน แต่ในสิ่งมีชีวิตมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดเล็กในช่วง 1-100 ไมครอน สูงถึง 37.87 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ Li et al (2016) พบว่าไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่มีขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับไมโครพลาสติกในน้ำและดินตะกอน สอดคล้องกับ Saha et al. (2021) พบว่าไมโครพลาสติกในน้ำดินตะกอนและสัตว์น้ำ (อาทิ หอยนางรม หอยตลับ หอยแมลงภู่และปลาหมึก) มีขนาด 100-300 ไมครอน 300 ไมครอน – 1 มิลลิเมตร และน้อยกว่า 50 ไมครอน ตามลำดับ ซึ่งชี้ว่าในดินตะกอนมีไมโครพลาสติกชิ้นใหญ่กว่าในน้ำและสิ่งมีชีวิต ทำให้สัตว์ที่อาศัยบริเวณดินตะกอนอาจได้พบไมโครพลาสติกในปริมาณน้อยได้ ทั้งนี้จากรายงานของ Mathalon and Hill (2014) ระบุว่าไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 3 ไมครอน มีโอกาสพบในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตสูงถึง 70% เมื่อเทียบกับไมโครพลาสติกที่พบในน้ำ เนื่องจากกระบวนการย่อยของร่างกาย

และจากรายงานของ Harris, Gill and Carrington (2021) ชี้ว่าสัตว์ประเภทหอยและสัตว์หน้าดิน (benthic animal) มีแนวโน้มในการรับไมโครพลาสติกขนาดเล็กกว่าปกติเข้าสู่ร่างกาย

ชนิดของสัตว์ที่ใช้ในการศึกษามีผลต่อปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่เช่นเดียวกัน จาก Li et al. (2015) รายงานว่าไมโครพลาสติกในหอยสองฝา 9 มีขนาดเฉลี่ยน้อยกว่า 250 ไมครอน ประมาณ 33-84 เปอร์เซ็นต์ โดยแต่ละชนิดมีจำนวนไมโครพลาสติก 4.3-57.2 ชิ้นต่อตัว พบมากที่สุด ใน หอย เชลล์ พันธุ์ *Patinopecten yessoensis* และ น้อย ที่ สุด ใน หอย แคร ง พันธุ์ *Scapharca subcrenata* เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Saha et al. (2021) พบความแตกต่างของ ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยนางรม หอยแมลงภู่และหอยตลับ มีค่าเฉลี่ย 4.0 ± 2.0 3.2 ± 1.8 และ 0.7 ± 0.3 ตามลำดับ และงานวิจัยของ Daniel et al. (2021) ระบุพบไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหมึก และปู ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.7 ± 20 และ 3.2 ± 26 ชิ้นต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่กลับไม่พบไมโครพลาสติกใน เนื้อเยื่อกุ้งเลย ทั้งนี้จากงานวิจัยของ Li et al. (2019) ระบุถึงสาเหตุการพบปริมาณไมโครพลาสติกที่ แตกต่างกัน ขึ้นกับพื้นที่และระดับการบริโภคตามห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้งานวิจัยของ Wang et al. (2021) บ่งชี้ว่าระยะเวลาการเจริญมีผลต่อปริมาณการรับไมโครพลาสติกด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่าในหอยนางรมขนาดเล็กมีการสะสมไมโครพลาสติกมากกว่าหอยนางรมขนาดใหญ่ ซึ่งสาเหตุเกิดจากอัตราการกรองกินที่สูงกว่าเนื่องจากเป็นช่วงที่ต้องการสารอาหารในการเจริญเติบโต ทำให้มีแนวโน้มในการสะสมไมโครพลาสติกที่มากกว่า เช่นเดียวกับการทดลองของ Chinfak et al. (2021) ที่พบว่าหอยแมลงภู่และหอยตลับขนาดเล็กมีปริมาณไมโครพลาสติกมากกว่า ขนาดใหญ่ และงานวิจัยของ Ngoc Nam et al. (2018) ระบุว่าหอยนางรมมีอัตราการกรองกินที่สูง และเหงือกที่ใหญ่กว่าหอยแมลงภู่ ทำให้พบไมโครพลาสติกขนาดใหญ่กว่าในหอยแมลงภู่ แต่เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติกลับไม่พบความแตกต่างของปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกใน หอยแมลงภู่และหอยนางรม และจากสถิติพบว่าขนาดเปลือกหอยไม่สัมพันธ์กับปริมาณ ไมโครพลาสติกที่พบในเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงหอยสองฝาเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ยานวิจัยหลายฉบับบ่งชี้ว่ามีผลต่อปริมาณและ ชนิดไมโครพลาสติกด้วยเช่นกัน อาทิ Chen, Li and Wang (2021) ระบุว่า การเพาะเลี้ยงหอยสองฝา ของมนุษย์มีผลต่อปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในหอย ทั้งหอยแมลงภู่และหอยนางรม เนื่องจากอุปกรณ์ประมงที่ใช้และอาหารก่อให้เกิดการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม ซึ่งพบการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตทั้งการเพาะเลี้ยงในระบบกึ่งปิดและระบบปิดทั้งสิ้น โดยผลการทดลองระบุว่าปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงมีปริมาณสูงกว่าใน ธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Li et al. (2016) และ Mathalon and Hill (2014) นอกจากนี้มีการศึกษาความสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิตกับฤดูกาล ทั้งในหอยแมลงภู่ Ngoc Nam et al. (2017) และหอยนางรม (หฤษฎ์ จักราริวัตรี, 2561;

Ngoc Nam et al., 2017) ต่างระบุว่าไม่พบความแตกต่างของไมโครพลาสติกที่พบในฤดูกาลแล้งและฤดูฝน

ทั้งนี้ได้มีการรวบรวมการศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาไว้ในตาราง 5 ซึ่งจากการศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในอดีตบ่งชี้ว่าไมโครพลาสติกที่พบมีลักษณะเป็นเส้นใยมากที่สุด รองลงมาเป็นเศษไมโครพลาสติกและเม็ดพลาสติกตามลำดับ (pellet) ตามลำดับ (Reguera et al., 2019) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Wang et al. (2021) และ Saha et al. (2021) พบเส้นใยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นเศษไมโครพลาสติก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Oo et al. (2020) ที่ระบุว่าบริเวณผิวน้ำมีการแพร่กระจายของเส้นใยและเศษไมโครพลาสติกมากกว่า 80% ทำให้สามารถพบไมโครพลาสติกทั้ง 2 ชนิด แพร่กระจายในสิ่งมีชีวิต

จากรายงานของ Bissen and Chawchai, 2020 ระบุว่าชนิดไมโครพลาสติกที่พบในสิ่งมีชีวิตแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันตามกิจกรรมในพื้นที่และปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจาย อาทิ กระแสน้ำ คลื่น ลมมรสุม ปริมาณน้ำท่า เป็นต้น ทั้งนี้จากการศึกษาของ Pan et al. (2021) ชี้ว่าชนิดของไมโครพลาสติกที่พบสามารถระบุถึงแหล่งที่มาหรือแหล่งต้นกำเนิดได้ โดยจากรายงานของ Chouchene et al. (2021) ระบุว่าดินตะกอนบริเวณชายหาดอวีโร ประเทศโปตุเกสพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนมากที่สุด 30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นพอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีนและไนลอนตามลำดับ เช่นเดียวกับ Daniel et al. (2021) พบไมโครพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีน 40% รองลงมาเป็นพอลิเอทิลีนและพอลิสไตรีนตามลำดับ ทั้งปลา ปู กุ้งและหมึกที่ขายทั่วไปบริเวณชายฝั่งรัฐเกรละ ประเทศอินเดีย แตกต่างกับ Saha et al. (2021) ที่พบไมโครพลาสติกชนิดพอลีอะคริลาไมด์ (polyacrylamide: PAM) เป็นส่วนใหญ่

ตาราง 5 การศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในต่างประเทศ

Country	Location	Species	n	Digestion agent	Mesh size	Identification	Number of microplastics	Major type	Reference
Belgian		<i>Mytilus edulis</i>	45	HNO ₃ -HClO ₄	10-20 µm	Stereo microscope	2.6 to 5.1 fibres /10 g w.w.	Higher fibers	De Witte et al. (2014)
China	Shanghai	<i>Scapharca subcrenata</i>	6	30% H ₂ O ₂	5 µm	µ-FTIR	4.3 to 57.2 items/individual	Fibers and Fragments	Li et al. (2015)
		<i>Tegillarca granosa</i>	18						
		<i>Mytilus galloprovincialis</i>	18						
		<i>Patinopecten yessoensis</i>	6						
		<i>Alectryonella plicatula</i>	18						
		<i>Sinonovacula constricta</i>	6						
		<i>Ruditapes philippinarum</i>	24						
		<i>Meretrix lusoria</i>	18						
		<i>Cyclina sinensis</i>	30						
China	Coastal	<i>Mytilus edulis</i>	30	30% H ₂ O ₂	5 µm	µ-FTIR	1.5 to 7.6 items/individual	Fibers and Fragments	Li et al. (2016)
U.K.	Coastal	<i>Mytilus edulis</i>	162	30% H ₂ O ₂	5 µm	µ-FTIR	1.1 to 6.4 items/individual	Higher fibers	Li et al. (2018)
French Atlantic coasts	Pen-Bé Bay	<i>Mytilus edulis</i>	120	KOH 10%	12 µm.	µFT-IR	0.60 ± 0.56 items/individual	Higher fragments	Ngoc Nam et al. (2017)
		<i>Crassostrea gigas</i>	60				2.10 ± 1.71 items/individual		
China	Northen coast	<i>Mytilus edulis</i>	30	30% H ₂ O ₂	5 µm	Stereo microscope	0.77 to 8.22 items/individual		Qu et al. (2018)
		<i>Perna viridis</i>	30						
China	Fujian	<i>Meretrix meretrix</i>	30	10% KOH	GF/A	µ Raman	1.2 ± 0.39 to 1.56 ± 0.33 (Xiamen) 0.59 ± 0.21 to 1.44 ± 0.39 (Fuzhou)	Dominant fibers	Fang et al. (2019)
		<i>Mytilus edulis</i>	15						
		<i>Perna viridis</i>	15						
Spain	North coast	<i>Mytilus edulis</i>	42	65% HNO ₃ & 10% KOH	0.7 µm	Stereo microscope	3.05 ± 2.67 items/individual	Higher fibers	Reguera, Viñas and Gago (2019)
		<i>Mytilus galloprovincialis</i>	42						
India	Pondicherry	<i>Perna viridis</i>	90	10% KOH	11 µm	µ Raman	1.8 ± 0.54 items/individual	Higher fragments	Dowarah et al. (2020)
		<i>Meretrix meretrix</i>	110				0.18 ± 0.04 items/individual		

2.5 การศึกษาไมโครพลาสติกในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นในระยะไม่นานมานี้ (ตาราง 2.5) ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาไมโครพลาสติกในน้ำและในตะกอน อาทิ บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา (Oo et al., 2020; Ounjai et al., 2020; Ta and Babel, 2020; Ta et al., 2020) และแหล่งน้ำจืดอย่างเขื่อนด้วยเช่นเดียวกัน (Kasamesiri et al., 2020) และมีการศึกษาไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต อาทิ หอยนางรม (หฤษฎ์ จักรวิวัตร์, 2561; Chinfak et al., 2021; Thuschari et al., 2017) หอยแมลงภู่ (Chinfak et al., 2021; Goh et al., 2019) ปลา (Azad et al., 2018a; Azad et al., 2018b; Pradit et al., 2021) หอยเสียบและหอยกระปุก (ปิติพงษ์ ธาระมนต์, สุหทัย ไพโรสานท์กุล, & นภาพร เลียดประดม, 2559) เป็นต้น นอกจากนี้มีการศึกษาอาหารแปรรูปจากสัตว์น้ำอย่างกะปิ (Sutthacheepa et al., 2021) ด้วยเช่นกัน

งานวิจัยหลายฉบับศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยการแพร่กระจายไมโครพลาสติกในพื้นที่ชายฝั่งของประเทศไทย โดยงานวิจัยของ Thepwilai et al. (2021) ระบุว่ากระแสน้ำและการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุมเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่บริเวณชายฝั่งประเทศไทย และงานวิจัยของ Jiwarungrueangkul et al. (2021) ระบุว่าปริมาณน้ำท่ามีผลต่อจำนวนไมโครพลาสติกที่พบบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากไมโครพลาสติกที่พบในฤดูร้อนมีปริมาณมากกว่าฤดูฝน โดยบ่งชี้ว่ามีสาเหตุจากในฤดูฝนมีปริมาณน้ำท่าที่สูงกว่าก่อให้เกิดการเจือจางไมโครพลาสติกบริเวณปากแม่น้ำที่จะไหลออกสู่ทะเลได้ และพบว่าพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำตอนในได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมต่ำเอื้อต่อการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ จึงพบปริมาณไมโครพลาสติกในพื้นที่ดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ซึ่งบ่งชี้ว่าสภาพแวดล้อมบริเวณอ่าวไทยมีแนวโน้มเอื้อต่อการสะสมไมโครพลาสติกในบริเวณชายฝั่ง เช่นเดียวกับรายงานของ Chinfak et al. (2021) ระบุว่าน้ำบริเวณใกล้ชายฝั่งสะสมไมโครพลาสติกต่ำกว่าพื้นที่ที่ไกลออกไป เนื่องจากอิทธิพลของกระแสน้ำต่ำ เหมาะสมต่อการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณดินตะกอน จึงพบไมโครพลาสติกบริเวณดินตะกอนใกล้ชายฝั่งสูงกว่านอกชายฝั่ง ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับรายงานการแพร่กระจายไมโครพลาสติกในตะกอนบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยของ (Wang et al., 2020) บ่งชี้การแพร่กระจายทั่วชายฝั่งอ่าวไทย และระบุว่าบริเวณตอนล่างของอ่าวไทยมีปริมาณไมโครพลาสติกสูง เนื่องจากอิทธิพลของน้ำท่าจากแม่น้ำตอนบนของประเทศไทย และอิทธิพลจากกระแสน้ำที่ต่ำลง ส่งผลให้เกิดการสะสมบริเวณดังกล่าวสูง

ตาราง 6 การศึกษาไมโครพลาสติกในประเทศไทยที่ผ่านมา

Province	Area	Sample types	n	Method	Mesh size	Identification	Number of microplastics	Dominant types	Reference
Chonburi	Angsila, Bangsaen, Samaesarn	striped barnacles	50	HNO ₃ 69%	GF/F 5 µm	Raman spectroscopy	0.2 - 0.6 particles/g	Fragment PA PET	Thushari et al. 2017
		periwinkle	50						
		rock oyster	15						
Songkhla	Sathing Phra	fish	105			Stereomicroscope	5.41 particles/ g stomach	Higher fibers	Azad et al., 2018(a)
Songkhla	Sathing Phra Market	fish	165			Stereomicroscope	Pelagic fish 1.75 particles/stomach Demarsal fish 0.97 particles/stomach	Higher fibers	Azad et al., 2018(b)
Songkhla	Muang Ngam market, Singhanakorn	<i>Perna viridis</i>	100	10% KOH	GF/F 0.7 µm	Stereomicroscope	12.30 ± 0.20 items/individual	Higher fibers	Goh et al., 2019
Chonburi, Rayong Chanthaburi, Trat		sediment		sieve	GF/C 1.2 µm	Stereomicroscope	420 > 200,000 counts/kg	Higher small fragments	Bissen and Chawchai, 2020
Bangkok	Chao Phraya River	water		Manta trawl 335 µm		FTIR	2.3 X 10 ⁵ particles/km ²	Higher small fragments PP PE LDPE	Oo et al., 2020
Bangkok	Lower Chao Phraya River	water		Manta trawl 335 µm		FTIR	4 - 22.9 particles/m ³	Higher fragments PE PP	Ounjai et al., 2020
Bangkok	Chao Phraya River	water		Manta trawl 300 µm		FTIR	104 particles/m ³	Higher fragments PE PS PP	Ta et al., 2020
		sediment		sieve		FTIR	2,290 particles/kg	Higher fragments PE PS PP	
	Gulf of Thailand	sediment		Flotation by NaCl	cellulose filter 20 µm	FTIR	150.4 ± 86.2 pieces/kg dry weight	Higher fragments & fibers Rayon PE	Wang et al., 2020

ตาราง 6 การศึกษาไมโครพลาสติกในประเทศไทยที่ผ่านมา (ต่อ)

Province	Area	Sample types	n	Method	Mesh size	Identification	Number of microplastics	Dominant types	Reference
Phuket	Ubolratana Reservoir	Fish 14 species	167	30% H ₂ O ₂	GF/C 1.2 µm	stereomicroscope	2.92±1.30 particles per fish	Higher fibers	Karsamesiri et al. (2020)
		sediment		Flotation by NaCl	GF/C 1.2 µm	µ-FTIR	188.3 ± 34.5 items/kg	Higher fibers PET PS PP PVC	Akkajit et al. (2021)
Surat Thani	Bandon bay	water		filtration			0-2.81 items/L		
		sediment		Flotation by NaCl			5-160 item/kg		
		<i>Perma viridis</i>	60	30% H ₂ O ₂	GF/F 5 µm	FTIR	1-13 items/individual in small size 0-6 items/individual in large size	Higher rayon fibers	Chinfak et al. (2021)
		<i>Meretrix lyrata</i>	60	30% H ₂ O ₂			0-3 items/individual in small size 0-2 items/individual in large size		
Phuket	west coast of Thailand	sediment		30% H ₂ O ₂ & Flotation by NaCl	nylon filter 20 µm	FTIR	450±196 items/kg in dry season 200±105 items/kg in rainy season	Higher fibers	Jivarungrueangkul et al. (2021)
Songkhla	Songkhla Lake	<i>Ainus macalatus</i>	11				2.73±0.15 pieces/stomach.		
		<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	18	10% KOH	GF/F 0.7 µm	ATR-FTIR	4.11±1.12 pieces/stomach.	Higher fibers	Pradit et al. (2021)
		<i>Metapenaeus brevicornis</i>	18				3.78±1.12 pieces/stomach.		
Trat, Chumphon, Krabi, Samut Sakhon, Surat Thani		Shrimp paste		30% H ₂ O ₂	Filter 20 µm	FTIR	6-11.3 particles/10 g	Higher fibers PE PU PS PVA	Sutthacheep et al. (2021)
	Western Gulf of Thailand	sediment		Flotation by NaCl	GF/C 1.2 µm	stereomicroscope	20 - 273 pieces/kg	Higher fibers	Thepwilai et al. (2021)

จากการศึกษาในสิ่งมีชีวิตทั้งสิ่งแวดลอมและสิ่งมีชีวิตในประเทศไทยที่ผ่านมาดังแสดงในตาราง 2.5 บ่งชี้ว่าตัวกลางสิ่งแวดลอมแต่ละพื้นที่ที่มีปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกที่พบแตกต่างกัน ซึ่งไมโครพลาสติกส่วนใหญ่ในสิ่งมีชีวิตมักเป็นประเภทเส้นใย รองลงมาเป็นเศษไมโครพลาสติก แตกต่างจากลักษณะไมโครพลาสติกที่พบในดินตะกอนบริเวณน้ำและดินตะกอนส่วนใหญ่เป็นเศษไมโครพลาสติก จากรายงานของ Chinfak et al. (2021) Pradit et al. (2021) และ Wang et al. (2020) ระบุว่าเส้นใยเรยอนเป็นชนิดไมโครพลาสติกมากที่สุด และงานวิจัยของ Akkajit et al. (2021) พบเส้นใยไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนเทเรพทาเลตมากที่สุด รองลงมาเป็นพอลิสไตรีน พอลิพอลิเอทิลีนและพอลิไวนิลคลอไรด์ เช่นเดียวกับ Sutthacheep et al. (2021) พบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน พอลิยูรีเทน พอลิสไตรีนและพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (polyvinyl alcohol: PVA) ในกะปิ นอกจากนี้งานวิจัยหลายฉบับบ่งชี้ว่ามาจากการกิจกรรมประมง การซักรีดเสื้อผ้าและการผูกเรือนของอุปกรณ์ที่มีเส้นใยพลาสติกเป็นส่วนประกอบ (Azad et al., 2018a; Chinfak et al., 2021; Goh et al., 2019; Pradit et al., 2021; Thushari et al., 2017)

2.6 หอยสองฝาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจไทย

ปัจจุบันประชากรโลกมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติกลับลดลงและเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะอาหารที่เป็นทรัพยากรสำคัญต่อชีวิต ทำให้ในหลายประเทศเริ่มพัฒนาแหล่งอาหารทดแทนมากขึ้น ประเทศไทยได้มีการพัฒนาทรัพยากรอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนโดยผ่านภาคเกษตรกรรมและการประมง ในอดีตนั้นประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาโดยใช้ลูกพันธุ์หอยทะเลจากธรรมชาติ แต่จากความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมรวมถึงสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน ส่งผลกระทบต่อช่วงเวลาฤดูกาลเกิดลูกหอยและทำให้ปริมาณลูกพันธุ์ในธรรมชาติลดลง ทำให้กรมประมงได้มุ่งทำการศึกษาและพัฒนามาใช้ลูกพันธุ์หอยจากโรงฟักแทน เพื่อให้สามารถนำมาเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์และส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์หอยในธรรมชาติได้ (กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556)

หอยสองฝาเป็นสัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลังที่จัดอยู่ในไฟลัม Mollusca มีเปลือกแข็งหุ้มภายนอก ในปัจจุบันสัตว์กลุ่มนี้มีจำนวนมากกว่า 100,000 ชนิดทั่วโลก ซึ่งในชั้น Pelecypoda ลักษณะทั่วไปไม่มีหัว ใช้เท้าเคลื่อนที่ ลำตัวมีรูปร่างแบนข้าง (lateral compares) ยึดติดกับเปลือกหอยโดยมีบานพับ (hinge) และเอ็น (ligament) เพื่อเปิด-ปิดฝาหอยสองข้างที่มีรูปแบบหลากหลาย ประกอบเข้าหากันได้ โดยหอยสองฝามีปากขนาดเล็ก และกรองกินอาหารผ่านทางเหงือก (suspension feeding) หอยสามารถอาศัยได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม ตั้งแต่พื้นที่น้ำขึ้นน้ำลง ยึดเกาะหินบริเวณน้ำขึ้น-ลง จนกระทั่งฝังตัวในทรายโคลนใต้พื้นทะเลหรือใต้ทะเลลึกได้ สามารถพบได้ทั้งใน

เขตร้อนแถบเส้นศูนย์สูตร เขตอบอุ่น รวมไปถึงเขตหนาวเย็นทั่วโลก (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551)

ในปีพ.ศ. 2553 มีการสำรวจและค้นคว้าความหลากหลายของหอยสองฝาทั่วโลก มีทั้งหมด 324 วงศ์ 8,079 ชนิด แบ่งเป็นหอยสองฝาทะเลทั้งสิ้น 6,870 ชนิด และหอยสองฝาน้ำจืด 1,209 ชนิด ซึ่งในปีพ.ศ. 2551 พบหอยสองฝาทั้งสิ้น 625 ชนิด บริเวณชายฝั่งตะวันตกติดมหาสมุทรอินเดีย และชายฝั่งด้านตะวันออกติดมหาสมุทรแปซิฟิก โดยความหลากหลายของหอยสองฝาขึ้นกับสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ ทำให้พบหอยสองฝากระจายอยู่บนพื้นที่ทั้งสองฝั่งทะเลของประเทศ ไทย (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางอาหารทะเล เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและเขตภูมิศาสตร์ที่เหมาะสม ทำให้มีการผลิตและส่งออกของอาหารทะเล อาทิ ปลา หมึกและหอยทะเลในปริมาณที่สูง ในปีพ.ศ. 2560 ประเทศไทยติดอันดับที่ 10 ของประเทศที่มีการผลิตสัตว์น้ำสูงสุดในโลก (ประมาณ 0.9 ล้านตัน) ทั้งนี้องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ ระบุว่าปีพ.ศ.2561 ประเทศไทยมีการผลิตหอยทะเลส่งออกเป็นอันดับ 7 ของโลกปริมาตร 197.2 พันตัน (FAO, 2018) สถิติฟาร์มเลี้ยงหอยประจำปี 2561 รายงานว่าหอยสองฝาทะเลจากการเพาะเลี้ยงมีมูลค่าผลผลิตหอยมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2553 มีมูลค่าผลผลิตรวมประมาณ 2 พันล้านบาท และในปีพ.ศ. 2561 มีมูลค่าประมาณ 5 พันล้านบาท โดยหอยสองฝาที่มีมูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี คือ หอยแครง ซึ่งมีผลผลิตมากที่สุดที่จังหวัดสมุทรสาคร หอยนางรมมีมูลค่าผลผลิตสูงสุดที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และหอยแมลงภู่มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดที่จังหวัดสมุทรสงคราม (กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563)

ประเทศไทยนิยมนำเข้าและส่งออกหอยสองฝาเป็นจำนวนมาก โดยหอยสองฝาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ และหอยนางรม เป็นต้น นอกจากนี้ประชาชนนิยมรับประทานหอยสองฝาชนิดอื่นอย่าง หอยหวาน หอยตลับ หอยหลอดและหอยเสียบ เป็นต้น(กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556) ซึ่งหอยสองฝาเหล่านี้เป็นหอยสองฝาที่มาจากการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาในพื้นที่บริเวณชายฝั่งสูงถึง 90% ทั้งนี้ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2556) ได้มีการจำแนกประเภทการเลี้ยง หรือวิธีการเลี้ยงหอยสองฝา ออกเป็น 4 ประเภทหลัก คือ

1. การเลี้ยงแบบแขวน เป็นการนำหอยสองฝามาแขวนที่บริเวณใต้แพ กระชัง ฟันลอย หรือแขวนแบบราวเชือก โดยอาจใช้เชือก หรือสายเลี้ยงหอยมาผูกไว้ เพื่อให้ลูกพันธุ์ตามธรรมชาติมาเกาะ หรือการเก็บรวบรวมลูกพันธุ์จากธรรมชาติ หรือจากโรงฟัก/อนุบาล โดยอาจแปะใส่เชือก หรือร้อยเป็นพวง หรือใส่ตะกร้า หรือนำท่อนไม้ที่มีลูกหอยเกาะมาผูกเชือกแล้ว นำมาแขวนเลี้ยงต่อจนหอยเจริญตามขนาดที่ต้องการ

2. การเลี้ยงแบบปักหลัก เป็นการนำเสาหิน หรือท่อซีเมนต์มาปักเป็นหลักหรือวางให้ลูกหอยจากธรรมชาติมาเกาะ โดยอาจใช้หลักไม้ แท่งซีเมนต์ หลอดหรือท่อซีเมนต์ หรืออาจเป็นการนำลูกหอยมาแปะไว้กับหลัก

3. การเลี้ยงแบบหว่านกับพื้นทะเล เป็นการเลี้ยงหอยตามชายฝั่งทะเล ที่พื้นดินเป็นโคลนราบเรียบ โดยใช้ฝือกทำด้วยไม้ไผ่กั้นเป็นคอก หรือใช้ไม้ปักหลักแสดงอาณาเขตแล้วนำลูกหอยมาหว่านในแปลงหรือคอก เพื่อเลี้ยงต่อจนหอยโตได้ขนาดที่ต้องการ ส่วนใหญ่นิยมใช้ในการเลี้ยงหอยแครง

4. การเลี้ยงแบบหว่านเลี้ยงในบ่อดิน เป็นการหว่านเลี้ยงในนาุ้งธรรมชาติหรือบ่อดิน ส่วนใหญ่นิยมใช้เลี้ยงหอยแครง ซึ่งขนาดหอยที่นำมาหว่านเป็นขนาดที่โตกว่าการเลี้ยงในแปลงหรือคอกตามชายทะเล รวมทั้งหว่านด้วยความหนาแน่นที่น้อยกว่า

นอกจากนี้แล้วยังพบวิธีการเลี้ยงที่แตกต่างจาก 4 ประเภทข้างต้น เช่น การเลี้ยงในกระบะไม้ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเลือกวิธีการเลี้ยงหอยสองฝาทะเลต้องขึ้นกับชนิดของหอยที่เลี้ยง ลักษณะถิ่นที่อยู่ สภาพพื้นที่ กฎหมายข้อบังคับ รวมถึงงบประมาณในการเลี้ยงอีกด้วย

หอยสองฝาเศรษฐกิจที่มีการแพร่กระจายบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยมีด้วยกัน 4 ชนิด ได้แก่ หอยแครง หอยตลับ หอยแมลงภู่และหอยนางรม โดยแต่ละชนิดมีข้อแตกต่าง อาทิ ถิ่นที่อยู่ พฤติกรรมการกิน วิธีการเพาะเลี้ยงและพื้นที่พบ ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของหอยสองฝาเศรษฐกิจ

	หอยแครง	หอยตลับ	หอยแมลงภู่	หอยนางรม
Phylum	Mollusca			
Class	Bivalvia			
Order	Arcida	Venerida	Mytilaida	Ostreoida
Family	Arcidae	Veneridae	Mytilidae	Ostracidae
Species ที่พบในไทย	<i>Tegillarca granosa</i>	<i>Meretrix meretrix</i>	<i>Perna viridis</i>	<i>Crassostrea belcheri</i> <i>Crassostrea iredalei</i> <i>Saccostrea cucullata</i>
ถิ่นที่อยู่	ดิน โคลน หรือ เลน ละเอียดลึก 1-12 นิ้ว น้ำท่วมถึงตลอด และ ระดับน้ำ 0.5-1 m	หาดทรายปนโคลน เขตน้ำขึ้น-ลง ที่ความ ลึก 0-20 เมตร ฝังตัว ใต้ทราย 5-10 cm	น้ำระดับความลึก 4-6 m กระแสน้ำเร็วไม่เกิน 10-30 cm/min	น้ำชายฝั่งทะเลที่ไม่ได้รับ อิทธิพลจากน้ำจืด กระแสน้ำไม่เกิน 1 m/s
พฤติกรรมการ กิน	กรองกินบริเวณผิวดิน	กรองกินบริเวณผิวดิน	กรองกินจากมวลน้ำ	กรองกินจากมวลน้ำ
Prey size	< 3 μ m		3-8 μ m	3-8 μ m

ตาราง 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของหอยสองฝาเศรษฐกิจ (ต่อ)

	หอยแครง	หอยตลับ	หอยแมลงภู่	หอยนางรม
อัตราการกรอง	0.21 L/hour	0.48 L/hour	1.07 L/hour	1.33-1.43 L/hour
วิธีการเลี้ยง	แบบหว่านในทะเลและบ่อดิน	ตามธรรมชาติ	แบบปักหลัก และแบบแขวน	แบบแขวน
ระยะเจริญ	1-2 ปี	1-2 ปี	6-8 เดือน	1-2 ปี
ความยาวเปลือก	อายุ 6 - 12 เดือน ขนาด 2.5 - 3.8 cm	อายุ 1 ปี ขนาด ประมาณ 3.83 cm	อายุ 7 เดือน ขนาด 5.86 cm	ปากจีบอายุ 1 ปี ขนาด 5.30 cm ส่วนตะไกร กรมอายุ 12-18 เดือน ขนาด 9.97-11.60 cm
พื้นที่พบ	สมุทรสาคร เพชรบุรี สมุทรสงคราม สุราษฎร์ธานี ฯลฯ	เพชรบุรี ตราด ชลบุรี จันทบุรี ระยอง สุราษฎร์ธานี ฯลฯ	ชลบุรี ชุมพร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ฯลฯ	ชายฝั่งตะวันออกพบหอย นางรมปากจีบ และอ่าว ไทยและอันดามันเป็น หอยตะไกรกรม
อ้างอิง	กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, (2550b); กรมประมง กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์, (2556); ธนัญญา จงพิรเพียร และคณะ, (ม.ป.ป.); Fang et al. (1999)	เสถียรพงษ์ ขาวหิต และคณะ (2558); Durve (1963)	กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, (2550a); กรมประมง กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์, (2556); Hawkins et al. (1998); Tantanasarit et al. (2013)	กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, 2556; มณีย์ กรรณรงค์ และ จินตนา โสภากุล (2547); Hawkins et al. (1998); Zaccaron da Silva et al. (2005)

พื้นที่เลี้ยงหอยสองฝาในประเทศไทยสามารถพบได้ตั้งแต่พื้นที่ชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำ ทั้งบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทย รวมทั้งสิ้น 23 จังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับทะเล ได้แก่ สมุทรสงคราม สุราษฎร์ธานี สมุทรสาคร และเพชรบุรี เป็นต้น (กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2556) ซึ่งแต่ละพื้นที่จะประกาศกำหนดเป็นขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยง โดยมีรูปแบบที่มีแผนที่แนบท้าย และการระบุค่าพิกัดภูมิศาสตร์แสดงตำแหน่งที่ตั้งและขอบเขตของพื้นที่เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ทั้งนี้หอยสองฝาทะเลเป็นสัตว์น้ำทะเลประเภทหนึ่งที่มีการควบคุมขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยง โดยกรมประมงได้มีการรวบรวมขอบเขตเพาะเลี้ยงทั่วประเทศซึ่งส่วนใหญ่เป็นจังหวัดที่มีขอบเขตติดกับบริเวณอ่าวไทย โดยในแต่ละพื้นที่ที่มีการกำหนดขอบเขตเลี้ยงหอยทะเลตามกฎหมายกำหนด เนื่องจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นผู้กำหนดขอบเขตการเพาะเลี้ยง ในกฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. 2559 เพื่อให้ง่ายควบคุมดูแลการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้มีคุณภาพ ป้องกันการขยายขอบเขตพื้นที่

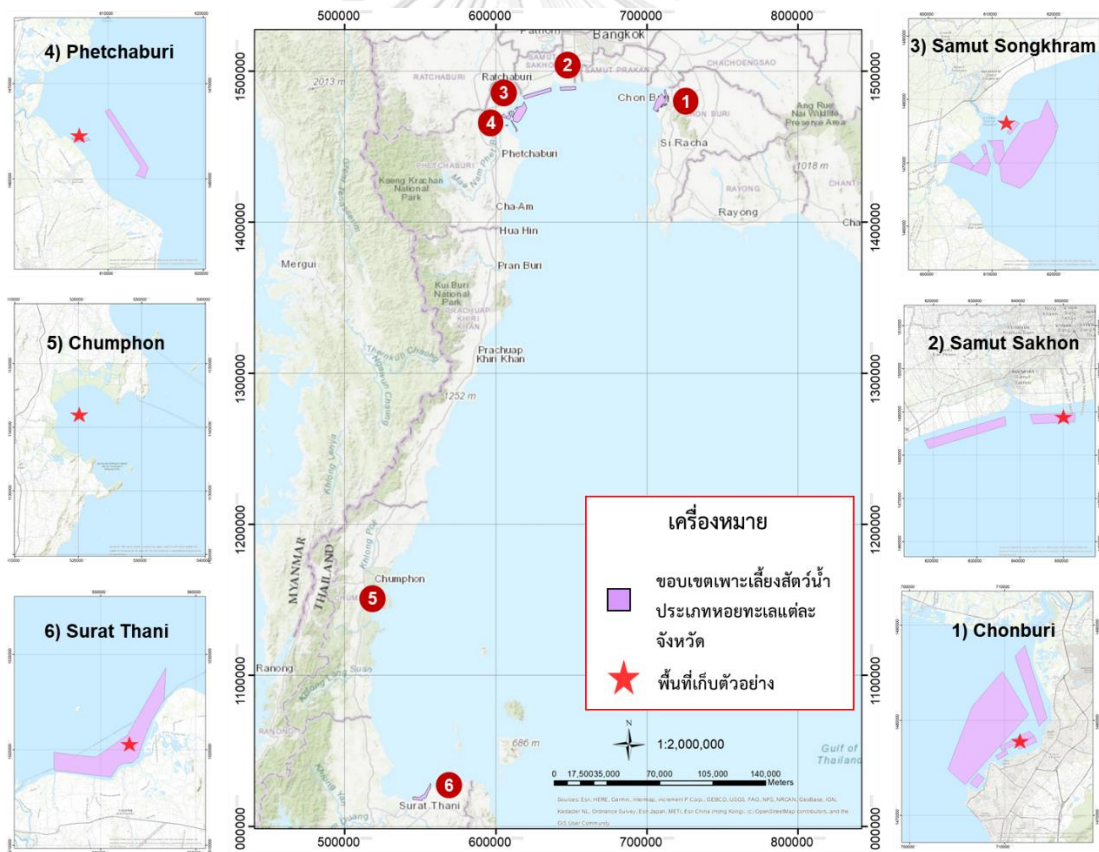
และการบุกรุกระบบนิเวศ กำกับดูแลพื้นที่เพาะเลี้ยงให้มีความสมดุลภายในระบบนิเวศ รวมถึงป้องกันผลกระทบตอสัตว์เลี้ยงหรืออันตรายต่อผู้บริโภค หรือต่อกิจการของบุคคลอื่น จากสถิติฟาร์มเลี้ยงหอยประจำปี 2561 ระบุว่าจังหวัดที่มีจำนวนฟาร์มและพื้นที่เลี้ยงหอยสองฝาเศรษฐกิจสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เพชรบุรี สมุทรสงครามและสมุทรสาคร เป็นต้น



บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษาวิจัย

พื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ทั้งบริเวณใกล้ปากแม่น้ำสายหลักที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ตอนบนและชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันออก ซึ่งถูกกำหนดภายใต้ประกาศขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภทหอยทะเล ของคณะกรรมการประมงประจำจังหวัด โดยการศึกษาครั้งนี้เลือกเก็บตัวอย่างจาก จังหวัดชลบุรี จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเก็บตัวอย่างในระหว่างเดือนสิงหาคม 2563 ถึง มีนาคม 2564



ภาพที่ 1 พื้นที่เก็บตัวอย่างในขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาที่กำหนด

พื้นที่เก็บตัวอย่างมีลักษณะภูมิประเทศและชนิดหอยสองฝาเศรษฐกิจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.ชลบุรี ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาครอบคลุมเขตชายฝั่งชลบุรี พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ใกล้เคียงท่าเรือพลีและตลาดประมงท่าเรือพลี ตำบลมะขามหย่ง อำเภอเมืองชลบุรี ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงมีชุมชนชาวประมงอาศัยอยู่โดยรอบ และได้รับอิทธิพลจากกลุ่มน้ำบางปะกง

2.สมุทรสาคร ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาครอบคลุมเขตชายฝั่งสมุทรสาคร พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ตำบลพันท้ายนรสิงห์ อำเภอเมืองสมุทรสาคร ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ใกล้บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา

3.สมุทรสงคราม ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาดังอยู่บริเวณอ่าวไทยตอนในพื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ตำบลบางจะเกร็ง ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ใกล้บริเวณตอนหอยหลอดซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยว และได้รับอิทธิพลจากกลุ่มน้ำแม่กลอง

4.เพชรบุรี ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาดังอยู่บริเวณอ่าวไทยตอนในพื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม ในพื้นที่เพาะเลี้ยงมีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดได้รับอิทธิพลจากคลองบางตะบูน ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาหนึ่งของแม่น้ำเพชรบุรี

5.ชุมพร ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาครอบคลุมเขตชายฝั่งชุมพร พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดตั้งอยู่บริเวณอ่าวทุ่งคา-สวีเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญ ซึ่งเป็นอ่าวขนาดใหญ่ตั้งอยู่อำเภอเมืองและอำเภอสวี โดยตามประกาศไม่ได้มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน ขอบในพื้นที่เพาะเลี้ยงมีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 2 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่และหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดได้รับอิทธิพลจากลำน้ำสายหลักที่ไหลลงสู่อ่าว ได้แก่ คลองชุมพรหรือคลองบางใหญ่ คลองวิสัย คลองสวี และคลองสวีเฒ่า

6.สุราษฎร์ธานี ขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาดังอยู่อำเภอกาญจนดิษฐ์ ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ ทั้งนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงที่กำหนดได้รับอิทธิพลจากกลุ่มน้ำตาปี คลองท่าทองและคลองกระแดะ

3.2 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

3.2.1 การเก็บตัวอย่างหอยสองฝา

การศึกษาจะเก็บหอยสองฝาทั้งสิ้น 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครง หอยตลับและหอยนางรม ดังตาราง 3.1 อ้างอิงวิธีการเก็บตัวอย่างหอยสองฝาทตามสมาคมการแพทย์สัตวแพทย์แห่ง

สหรัฐอเมริกา (American Veterinary Medical Association – AVMA) และวารสารสถาบันการวิจัยด้านสัตว์ทดลอง (Institute for Laboratory Animal Research Journal - ILAR) นำหอยสองฝาจากชาวประมงแช่ในสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 7.5% ผสมน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:1 ระยะเวลา 30 นาที จากนั้นนำหอยสองฝาแช่ในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็งและน้ำในอัตราส่วน 1:1 ระยะเวลา 3 ชั่วโมง (AVMA, 2020; Robyn et al., 2011) และนำกลับห้องปฏิบัติการ เพื่อบรรจุใส่ถุงพอยด์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

การทดลองครั้งนี้ศึกษาในหอยสองฝาที่มีอายุประมาณ 1 ปี โดยเทียบจากขนาดความยาวเปลือกของหอยสองฝาดูอย่างแต่ละชนิดกับขนาดมาตรฐาน ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้ศึกษาหอยสองฝาชนิดละ 30 ตัว/พื้นที่ รวมทั้งสิ้น 600 ตัว

3.2.2 การย่อยไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissues) ของหอยสองฝาเท่านั้น โดยใช้วิธีการย่อยเนื้อเยื่อด้วยสารออกซิไดซ์ คือ สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ตามวิธีการของ Li et al. (2015) ซึ่งของเหลวทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง เช่น น้ำประปา สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และสารละลายเกลือแกงอิ่มตัว จะกรองด้วยแผ่นกรองชนิด GF/B (รูพรุนขนาด 1 ไมโครเมตร) รวมทั้งเครื่องแก้วที่ใช้ อาทิ ขวดแก้ว จานเพาะเชื้อ ชุดกรองแก้ว เป็นต้น จะถูกล้างด้วยน้ำประปาที่ผ่านการกรอง 2 ครั้ง เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างการวิเคราะห์ตัวอย่าง



ภาพที่ 2 การวัดขนาดหอยสองฝา (ซ้าย) ความกว้าง (ขวา) ความยาว

เริ่มจากนำหอยสองฝาที่แช่เย็นไว้ทำความสะอาดด้วยน้ำประปาที่กรองแล้ว บันทึกความกว้างเปลือก (เซนติเมตร) ความยาวเปลือก (เซนติเมตร) และน้ำหนักเนื้อเยื่อ (กรัม น้ำหนักสด) ของหอยสองฝาแต่ละตัว จากนั้นนำหอยสองฝาใส่ขวดแก้วทรงสูงปริมาตร 500 มิลลิลิตรขวดละ 1 ตัว เติมสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 30% ผ่านการกรอง ปริมาตร 200 มิลลิลิตร จากนั้นปิดปากขวดด้วยพอยด์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนไมโครพลาสติกจากสภาพแวดล้อมในห้องทดลอง และให้ความร้อนด้วยเครื่องให้ความร้อน (hotplate) อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน จากนั้นเมื่อย่อยตัวอย่างจนได้สารละลายใสจึงเติม

สารละลายเกลือแกงอิ่มตัวผ่านการกรอง (saturated NaCl) ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ที่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วกรองด้วยเครื่องปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) ผ่านแผ่นกรองชนิดเดียวกับที่ใช้กรองสารละลาย โดยขณะทดลองผู้ทดลอง ได้สวมใส่เสื้อกาวน์สีขาวที่ทำจากผ้าฝ้ายและสวมถุงมือไนไตรล์ตลอดการทดลอง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนไมโครพลาสติกจากเสื้อผ้าของผู้ทดลอง โดยการย่อยหอยสองฝาแต่ละรอบจะมีการติดตั้งชุดควบคุมที่มีขั้นตอนเช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น แต่ปราศจากเนื้อเยื่อของหอยสองฝาในขวดแก้ว จำนวน 1 ชุด เพื่อทดสอบการปนเปื้อนไมโครพลาสติกจากการทำความสะอาดขวดและสารละลายที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 3 (ซ้าย) การให้ความร้อนขณะย่อยหอยสองฝาด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์



ภาพที่ 4 (ขวา) การกรองแยกไมโครพลาสติกออกจากสารละลายภายใต้ดูดควัน

3.2.3 การระบุจำนวนและชนิดไมโครพลาสติก

การระบุจำนวนไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝาดำเนินการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (stereo microscope) ยี่ห้อ Nikon รุ่น SMZ800N กำลังขยาย 10 – 80 เท่า และตรวจสอบไมโครพลาสติกด้วยวิธี hot needle (การทดสอบด้วยเข็มร้อน) เพื่อกำจัดชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ไม่ใช่พลาสติกออกจากนั้นบันทึกจำนวน ลักษณะกายภาพ (ได้แก่ รูปร่างและสี) และบันทึกภาพประกอบผ่านกล้อง Canon รุ่น EOS 6D โดยการทดลองครั้งนี้จะแบ่งรูปร่างของไมโครพลาสติกที่พบออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

1. เส้นใย (filament) มีลักษณะเป็นเส้นเรียวยาว มีความยาวมากกว่าความกว้าง
2. ทรงกลม (granule) มีลักษณะเป็นทรงกลมคล้ายลูกบอล
3. ฟิล์ม (film) มีลักษณะเป็นแผ่นๆ โปร่งใส มีเหลี่ยมมุมหรือไร้รูปร่าง
4. เศษ (fragment) มีลักษณะเป็นแผ่นทึบแสง มีเหลี่ยมมุมหรือไร้รูปร่าง

ทั้งนี้ได้แบ่งการระบุสีไมโครพลาสติกออกเป็น 6 สี ได้แก่

1. สีฟ้า (blue) ตัวอย่างมีเม็ดสีฟ้าทั้งอ่อนหรือเข้มปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
2. สีดำ (black) ตัวอย่างมีเม็ดสีดำทั้งอ่อนหรือเข้มปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
3. สีแดง (red) ตัวอย่างมีเม็ดสีแดง สีส้มหรือสีชมพูปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
4. สีเหลือง (yellow) ตัวอย่างมีเม็ดสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อนบนปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
5. สีเขียว (green) ตัวอย่างมีเม็ดสีเขียวทั้งอ่อนหรือเข้มปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
6. สีขาว (white) ตัวอย่างมีสีขาวปรากฏบนตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่
7. สีใสและไม่ปรากฏสี (colorless) ไม่ปรากฏหรือไม่มีเม็ดสีบนตัวอย่าง

ใหญ่



ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอไฮ้ท้อ Nikon รุ่น SMZ800N

จากนั้นนำภาพไมโครพลาสติกที่บันทึกวัดขนาดผ่านโปรแกรม ImageJ โดยแบ่งขนาดออกเป็น 5 ขนาด ได้แก่

1. ไมโครพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมโครเมตร
2. ไมโครพลาสติกที่มีขนาดในช่วง 101 – 500 ไมโครเมตร
3. ไมโครพลาสติกที่มีขนาดในช่วง 501 – 1,000 ไมโครเมตร
4. ไมโครพลาสติกที่มีขนาดในช่วง 1,001 – 5,000 ไมโครเมตร
5. ไมโครพลาสติกที่มีขนาดใหญ่กว่า 5,001 ไมโครเมตร

สุ่มเลือกไมโครพลาสติก 10 เพอร์เซ็นต์ ที่พบในเนื้อเยื่อหอยสองฝา นำไปวิเคราะห์ชนิดด้วยเทคนิค Raman Spectroscopy ผ่านเครื่อง Raman microscope (XploRA PLUS) เพื่อวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันภายในโมเลกุลของไมโครพลาสติก โดยจะระบุชนิดไมโครพลาสติกเมื่อสเปกตรัมของตัวอย่างเทียบกับสเปกตรัมในฐานข้อมูลมีค่าตรงกันมากกว่า 70 เพอร์เซ็นต์

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยของไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเป็นจำนวนไมโครพลาสติก (ชิ้น) ต่อตัว (individual) และต่อน้ำหนักหอยสองฝา (กรัม นน.สด) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และสรุปรูปร่าง ขนาดและสีไมโครพลาสติกที่พบในรูปแบบของกราฟแสดงผล จากนั้นนำปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทยมาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติ Tukey's Multiple Comparison test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติ Spearman's Rank-Order Correlation ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน



บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาปริมาณและชนิดไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝาเศรษฐกิจ 4 ชนิดที่เพาะเลี้ยงบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย โดยกำหนดพื้นที่ศึกษารวมทั้งสิ้น 6 จังหวัด ที่เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนสิงหาคม 2563 ถึง มีนาคม 2564 ทำการศึกษาในเชิงปริมาณ ลักษณะสัณฐาน ขนาด สีและชนิดไมโครพลาสติก ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 ขนาดของหอยสองฝา

4.1.1 ขนาดเปลือกหอยสองฝา

การศึกษาค้นคว้าได้กำหนดขนาดเปลือกหอยสองฝาที่ใช้ให้มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยจากภาพที่ 6a และ 6b (รายละเอียดของขนาดเปลือกหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก ข. ตาราง 28) พบว่าหอยแมลงภู่พันธุ์ *Perna viridis* มีความกว้างเฉลี่ย 3.45 ± 0.35 เซนติเมตร และมีความยาวเฉลี่ย 8.41 ± 1.12 เซนติเมตร ทั้งนี้จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความกว้างและความยาวเปลือกมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.95 ± 0.39 และ 9.55 ± 0.82 เซนติเมตร ตามลำดับ และจังหวัดสมุทรสาครมีความกว้างและความยาวเปลือกต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.05 ± 0.79 และ 6.89 ± 0.24 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างขนาดเปลือก (ความกว้างและความยาว) ของหอยแมลงภู่ต่างพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแมลงภู่เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.3 ตาราง 82 และ 83) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหอยแมลงภู่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วนจังหวัดเพชรบุรีและสมุทรสาครมีขนาดเล็กแตกต่างจากพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น

หอยนางรมเพาะเลี้ยงทั้งสิ้น 3 พื้นที่ พบว่า จังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรีเป็นหอยนางรมพันธุ์ *Saccostrea cucullata* มีความกว้างและความยาวเฉลี่ย 3.99 ± 0.49 และ 5.26 ± 0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยจังหวัดชลบุรีมีความกว้างและความยาวมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ± 0.78 และ 5.30 ± 1.01 เซนติเมตร ตามลำดับ และจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นหอยนางรมพันธุ์ *Crassostrea belcheri* มีความกว้างและความยาวเฉลี่ย 7.35 ± 0.83 และ 8.82 ± 0.80 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างขนาดเปลือกหอยนางรมต่างพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยนางรมเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.4 ตาราง 101 และ 102) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดใหญ่แตกต่างจากพื้นที่อื่น สาเหตุอาจเนื่องมาจากพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงในแต่ละจังหวัดมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของความกว้างและความยาวเปลือกหอยแตกต่างกัน

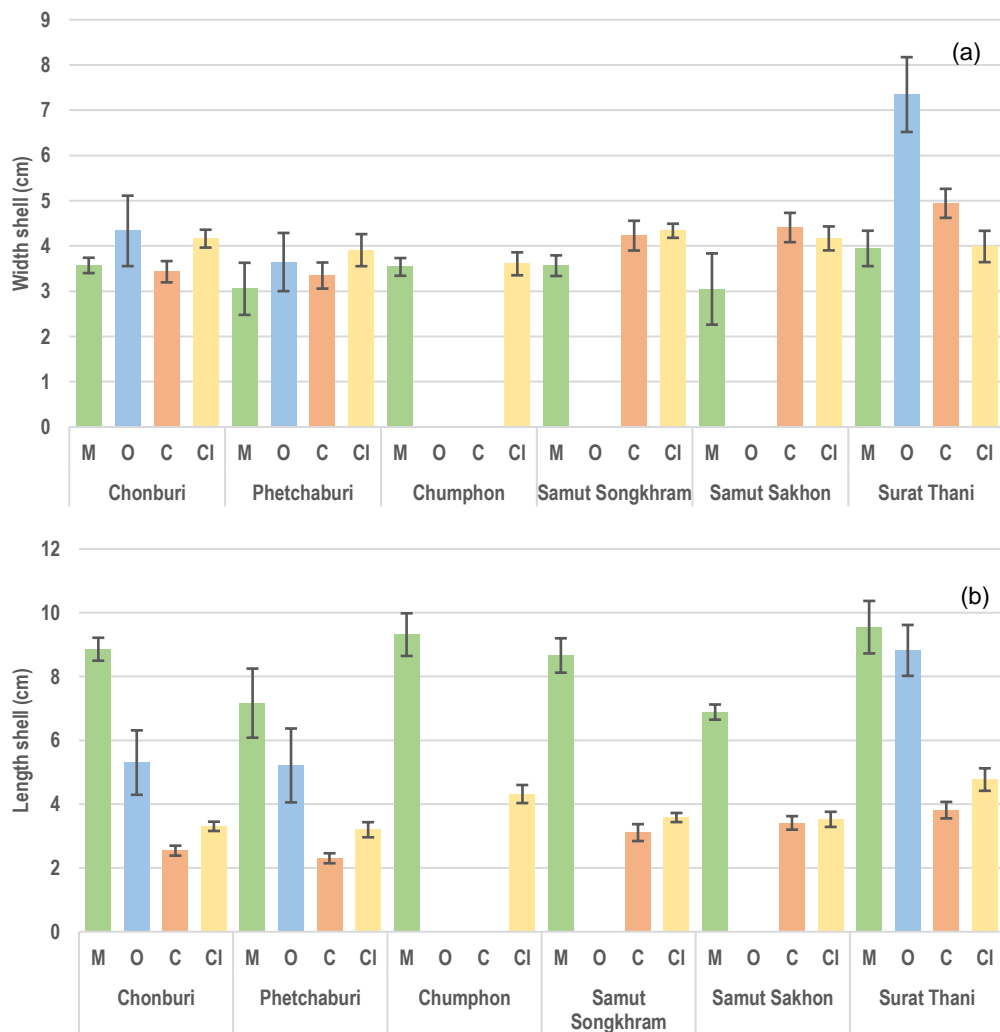
หอยนางรมจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีจึงมีขนาดเปลือกใหญ่กว่าหอยนางรมจังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรี และเมื่อเปรียบเทียบหอยนางรมพันธุ์เดียวกันกลับไม่พบความแตกต่างความยาวเปลือกหอยนางรมจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดชลบุรี ($p>0.05$) แต่พบความแตกต่างความกว้างเปลือกจากทั้ง 2 จังหวัด ($p<0.05$)

หอยแครงเพาะเลี้ยงทั้งสิ้น 5 พื้นที่ พบว่า หอยแครงพันธุ์ *Tegillarca granosa* มีความกว้างและความยาว มีค่าเฉลี่ย 4.03 ± 0.26 และ 3.04 ± 0.62 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดเปลือกมากที่สุด มีความกว้างและความยาวเฉลี่ย 4.94 ± 0.32 และ 3.81 ± 0.26 เซนติเมตร ตามลำดับ และจังหวัดเพชรบุรีมีขนาดเปลือกน้อยที่สุด มีความกว้างและความยาวเฉลี่ย 3.35 ± 0.29 และ 2.30 ± 0.16 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างขนาดเปลือกหอยแครงต่างพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแครงเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.5 ตาราง 113 และ 114) พบว่ามีความแตกต่างกันทั้งความกว้างและความยาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยหอยแครงจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดใหญ่แตกต่างจากพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ส่วนหอยแครงจังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรีมีขนาดเปลือกเล็กกว่าจังหวัดอื่น

หอยตลับพันธุ์ *Meretrix meretrix* มีความกว้างและความยาวเฉลี่ย 4.03 ± 0.26 และ 3.78 ± 0.62 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยจังหวัดสมุทรสงครามมีความกว้างเฉลี่ยสูงที่สุด 4.34 ± 0.16 เซนติเมตร และจังหวัดชุมพรมีความกว้างเฉลี่ยต่ำ มีค่าเฉลี่ย 3.61 ± 0.25 เซนติเมตร และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความยาวเฉลี่ยสูงที่สุด และมีค่าต่ำที่สุดที่จังหวัดเพชรบุรี มีค่าเฉลี่ย 4.77 ± 0.35 และ 3.20 ± 0.24 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างขนาดเปลือกหอยตลับต่างพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยตลับเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.6 ตาราง 131 และ 132) พบว่ามีความยาวเปลือกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดเปลือกมีความยาวเปลือกมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น และไม่พบความแตกต่างของความกว้างเปลือกหอยตลับจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีกับพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ขนาดเปลือกหอยสองฝาจากการศึกษา พบว่า หอยสองฝาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดเปลือกใหญ่กว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น โดยความแตกต่างขนาดเปลือกหอยสองฝาอาจเนื่องมาจากสารอาหารในพื้นที่ที่มีผลต่อการเจริญขนาดเปลือกหอย ทั้งนี้คุณภาพน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงบริเวณอ่าวไทยตอนบนได้รับอิทธิพลจากน้ำไหลบ่ามาจากลุ่มแม่น้ำสำคัญ 4 สายหลัก ซึ่งมีน้ำเสียจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรม ปะปน (Chalermwat, Szuster and Flaherty, 2003) ทำให้คุณภาพน้ำต่ำกว่าบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง อาจส่งผลให้หอยสองฝาเพาะเลี้ยงมีขนาดเล็กได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Gui et al. (2016) ระบุว่าสารอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยสองฝา นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความกว้างและความยาวเปลือกหอยสองฝาแต่ละชนิด พบว่า มีความสัมพันธ์กัน

อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ (Gaspar, Santos, Vasconcelos, & Monteiro, 2002) ระบุว่า หอยสองฝาจะมีความสัมพันธ์เชิงสัณฐานวิทยาทั้งความยาวกับความกว้างเปลือกและความหนาและความยาวเปลือก



*M = Mussel O=oyster C=Cockle Cl=Clam

ภาพที่ 6 ขนาดเปลือกหอยเฉลี่ยหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

(a) ความกว้าง(cm) (b) ความยาว(cm)

4.1.2. น้ำหนักหอยสองฝา

จากการศึกษาน้ำหนักหอยสองฝาดตัวอย่าง จากภาพที่ 7 (รายละเอียดน้ำหนักหอยสองฝา แสดงในภาคผนวก ข. ตาราง 28) พบว่า หอยแมลงภู่น้ำหนักเฉลี่ย 7.05 ± 2.50 กรัม นน.สด ทั้งนี้จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 10.75 ± 2.38 กรัม นน.สด รองลงมา ได้แก่

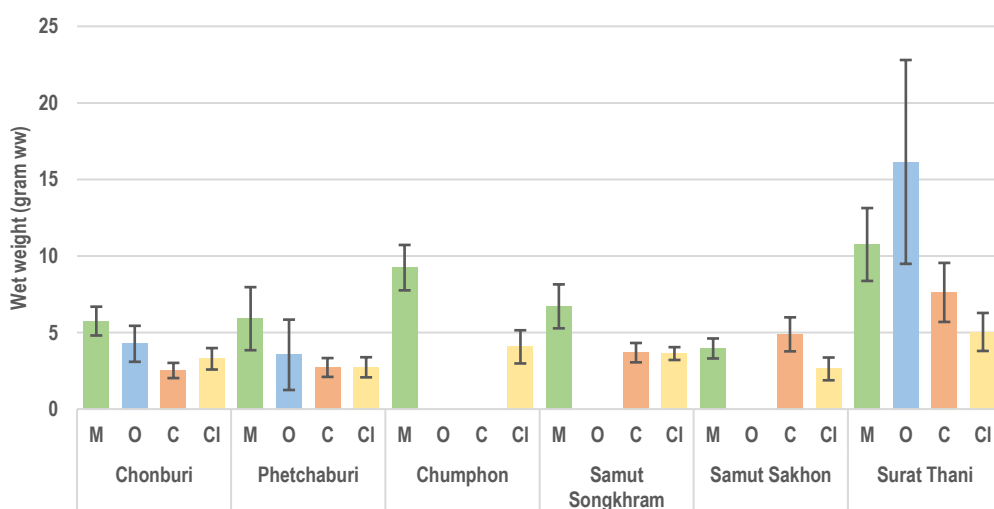
จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรสาคร 9.24 ± 1.48 6.71 ± 1.43 5.90 ± 2.06 5.75 ± 0.94 และ 3.96 ± 0.65 กรัม นน.สด ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างขนาดน้ำหนักของหอยแมลงภู่ง่ายต่างพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแมลงภู่ง่ายเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.3 ตาราง 84) พบว่าหอยแมลงภู่ง่ายมีน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหอยแมลงภู่ง่าย จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดมากกว่าพื้นที่อื่น และจังหวัดสมุทรสาครมีน้ำหนักสดน้อยกว่าหอยแมลงภู่ง่ายจากพื้นที่อื่น

หอยนางรมพันธุ์ *Saccostrea cucullata* มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.90 ± 0.51 กรัม นน.สด ซึ่งจังหวัดชลบุรีมีน้ำหนักสดมากกว่าจังหวัดเพชรบุรี เฉลี่ย 4.26 ± 1.18 และ 3.55 ± 2.30 กรัม นน.สด ตามลำดับ ส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นหอยนางรมพันธุ์ *Crassostrea belcheri* มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 16.14 ± 6.66 กรัม นน.สด เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างน้ำหนักสด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยนางรมเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.4 ตาราง 103) พบว่าน้ำหนักสดหอยนางรมของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดแตกต่างกับพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เนื่องจากพันธุ์ของหอยนางรมที่พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นหอยนางรมตะโกรมกรวมขาวที่มีขนาดใหญ่แตกต่างจากพื้นที่อื่น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ของน้ำหนักสดหอยนางรมจังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรี

หอยแครงมีน้ำหนักเฉลี่ย 4.29 ± 2.09 กรัม นน.สด โดยจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด มีค่า 7.62 ± 1.93 กรัม นน.สด รองลงมา ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดชลบุรี มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.88 ± 1.11 3.69 ± 0.63 2.72 ± 0.61 และ 2.52 ± 0.50 กรัม นน.สด ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างน้ำหนักสด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแครงเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.5 ตาราง 115) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหอยแครงจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ส่วนหอยแครง จังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรีมีน้ำหนักสดต่ำไม่แตกต่างกัน

หอยตลับมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.56 ± 0.90 กรัม นน.สด โดยน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดเพาะเลี้ยงที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีค่า 5.04 ± 1.24 กรัม นน.สด รองลงมา ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดชลบุรี จังหวัดเพชรบุรีและ จังหวัดสมุทรสาครมีน้ำหนักเฉลี่ย 4.06 ± 1.08 3.63 ± 0.42 3.28 ± 0.70 2.73 ± 0.66 และ 2.63 ± 0.74 กรัม นน.สด ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างน้ำหนักสด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยตลับเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ในภาคผนวก 6.3 ตาราง 133) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหอยตลับจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดมากกว่าจังหวัดอื่นอย่างชัดเจน ส่วนหอยตลับจังหวัดชลบุรี จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดสมุทรสาครมีน้ำหนักสดต่ำไม่แตกต่างกัน

น้ำหนักหอยสองฝาจากการศึกษาทั้ง 4 ชนิด พบว่า หอยสองฝาจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดมากที่สุด ซึ่งข้อมูลน้ำหนักสดหอยสองฝาเพาะเลี้ยงมีลักษณะของข้อมูลที่ใกล้เคียงกับข้อมูลขนาดเปลือกหอย อาจเนื่องจากสารอาหารมีผลต่อการเจริญหอยสองฝา ทั้งความกว้าง ความยาวและความหนาเปลือกหอย รวมถึงน้ำหนักสดของหอยสองฝา ซึ่งสอดคล้องกับ Thippeswamy (2011) ระบุความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความยาวเปลือกหอยสามารถนำมาคำนวณหาน้ำหนักหอยสองฝาได้



ภาพที่ 7 น้ำหนักสดเฉลี่ย (gram ww) เปลือกหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

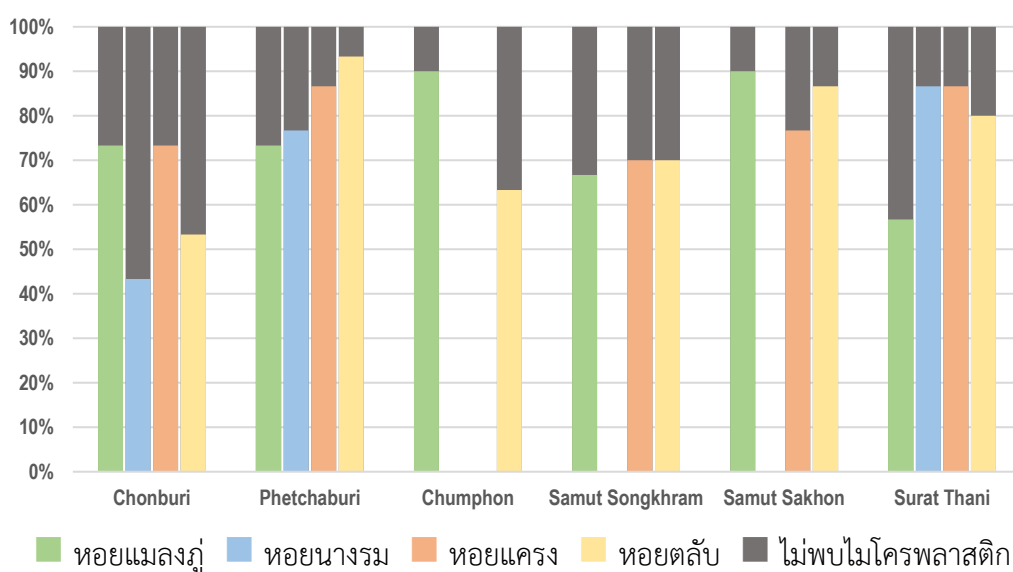
4.2 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

4.2.1 สัดส่วนการพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

จากการสกัดย่อยไมโครพลาสติกจากเนื้อเยื่อหอยสองฝาทุกชนิด จาก 6 พื้นที่ จำนวนรวมทั้งสิ้น 600 ตัว พบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาจำนวนทั้งสิ้น 449 ตัว คิดเป็น 74.83% จากทั้งหมด โดยแบ่งตามชนิดหอยและพื้นที่ ดังภาพที่ 8 (รายละเอียดสัดส่วนการพบไมโครพลาสติกแสดงในภาคผนวก ค. ตาราง 31) หอยแมลงภู่มีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 75.0% โดยจังหวัดชุมพรและจังหวัดสมุทรสาครเป็น 2 จังหวัดที่พบมากที่สุด คิดเป็น 90% และหอยนางรมมีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 68.9% ซึ่งพบมากที่สุดที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี คิดเป็น 86.7% และหอยแครงมีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 78.7% โดยพบมากที่สุดที่จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดสุราษฎร์ธานี คิดเป็น 86.7% และหอยตลับมีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 74.4% พบมากที่สุดที่จังหวัดเพชรบุรี 93.3% ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่าหอยแครงมีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติกมากที่สุด โดยหอยแครงเป็นสัตว์กรองกินที่อาศัยบริเวณตะกอนดินโคลนหรือเลนละเอียด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wilson et al. (2021) ที่ระบุว่า บริเวณที่มีขนาดตะกอนละเอียดมาก

เป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่สูง เนื่องจากพื้นที่ได้รับอิทธิพลทางธรรมชาติต่ำ ทำให้สามารถพบการตกสะสมตะกอนดินรวมทั้งไมโครพลาสติกในพื้นที่สูง

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนการพบพื้นที่ไมโครพลาสติกตามพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝา ทั้ง 4 ชนิด พบว่า จังหวัดสมุทรสาครมีแนวโน้มการพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝามากกว่าพื้นที่อื่น คิดเป็น 84.4% รองลงมาเป็นจังหวัดเพชรบุรี สุราษฎร์ธานี ชุมพร สมุทรสงครามและชลบุรี คิดเป็น 82.5% 77.5% 76.7% 68.9% และ 60.8% ตามลำดับ ทั้งนี้จังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีสัดส่วนการพบไมโครพลาสติกสูงกว่า 80% บ่งชี้ว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงทั้ง 2 จังหวัดมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่สูงกว่าพื้นที่อื่น และจังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนที่ต่ำที่สุด แสดงว่ามีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกต่ำกว่าพื้นที่อื่น ซึ่งผลการทดลองที่ได้มีความสอดคล้องกับ Wang et al. (2020) ระบุว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงใกล้จังหวัดชลบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกในดินตะกอนต่ำกว่าดินตะกอนตามชายฝั่งอ่าวไทย และบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ขอบเขตเพาะเลี้ยงจังหวัดสมุทรสาครได้รับอิทธิพลมีปริมาณไมโครพลาสติกสูงกว่าดินตะกอนบริเวณปากแม่น้ำอื่นอย่างเห็นได้ชัด

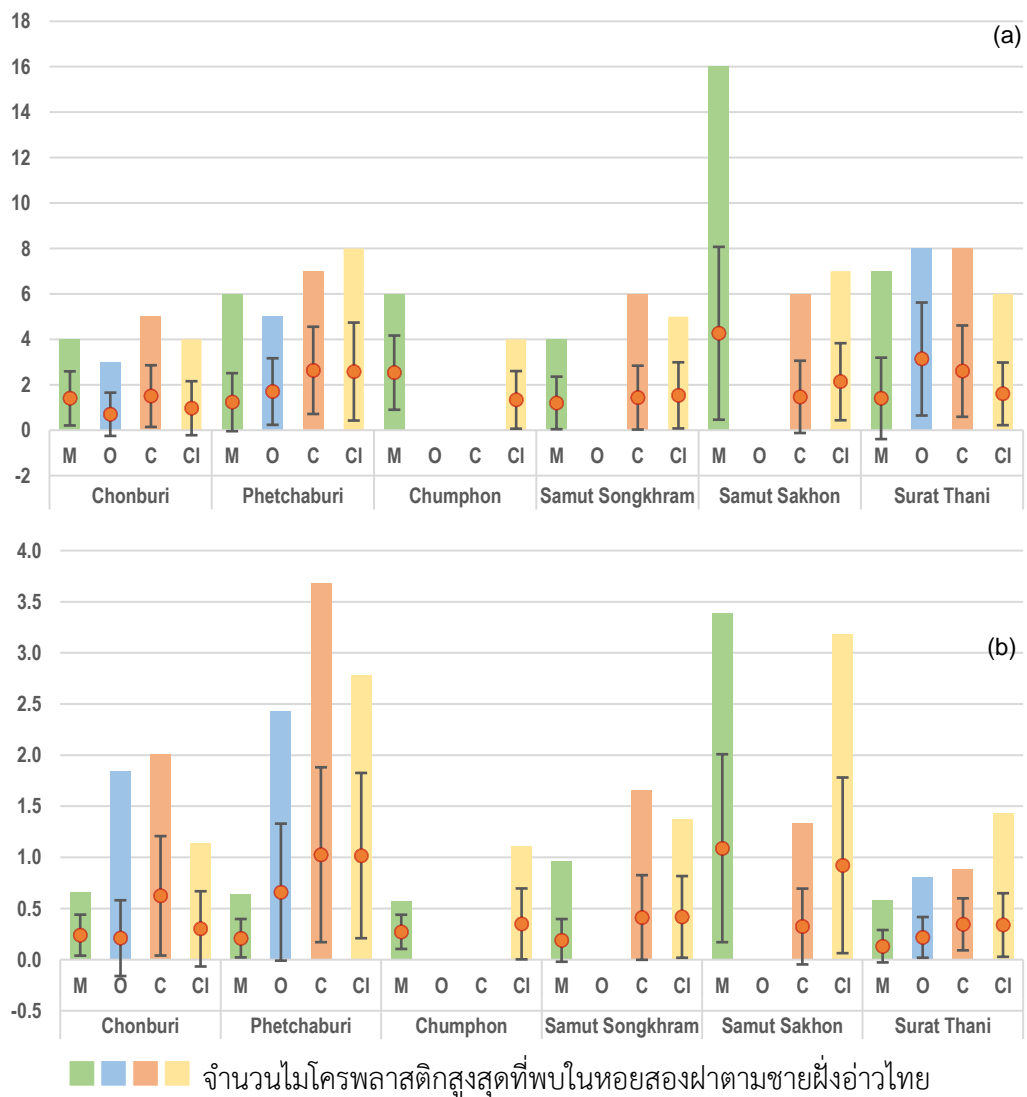


ภาพที่ 8 สัดส่วนการพบไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

4.2.2 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่

จากการศึกษาพบไมโครพลาสติกทั้งสิ้น 1,122 ชิ้น คิดเป็นจำนวนไมโครพลาสติกต่อหอยสองฝาเฉลี่ย 1.87 ± 0.86 ชิ้น/ตัว หรือ 0.46 ± 0.31 ชิ้น/กรัม นน.สด โดยจากภาพ 9a (รายละเอียดของจำนวนไมโครพลาสติกแสดงในภาคผนวก ค. ตาราง 29) พบว่า หอยแมลงภู่จังหวัดสมุทรสาครมี

ค่าปริมาณไมโครพลาสติกที่พบสูงที่สุด 16 ชิ้น/ตัว รองลงมาเป็นหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี หอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี และหอยแครง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 8 ชิ้น/ตัว และจากภาพ 9b (รายละเอียดของจำนวนไมโครพลาสติกแสดงในภาคผนวก ค. ตาราง 30) พบว่าหอยแครง จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกสูงที่สุด 3.68 ชิ้น/กรัม นน.สด รองลงมาที่หอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสาคร และหอยตลับ จังหวัดสมุทรสาคร 3.39 และ 3.18 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ

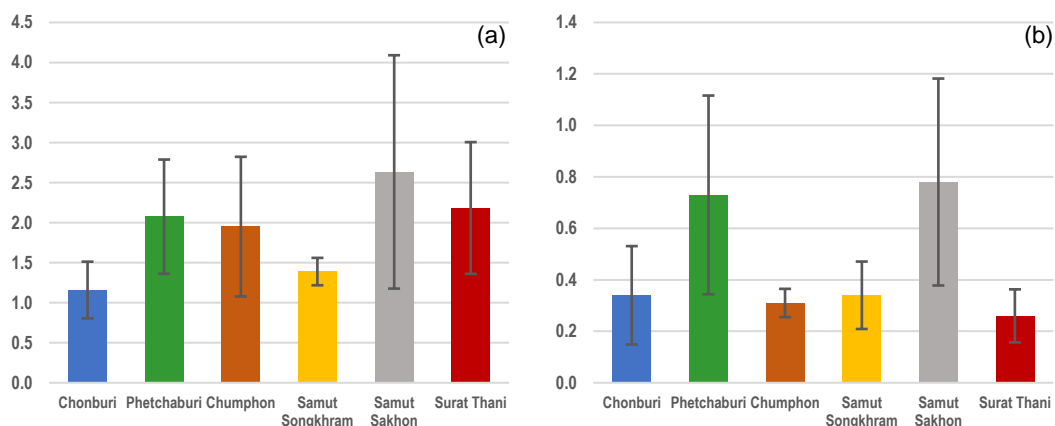


■ จำนวนไมโครพลาสติกสูงที่สุดที่พบในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

● ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

- ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

ภาพที่ 9 ปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยในหอยสองฝา (a) ชิ้นต่อตัว (b) ชิ้นต่อกรัม นน.สด



ภาพที่ 10 ปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยตามชายฝั่งอ่าวไทย (a) ขึ้นต่อตัว (b) ขึ้นต่อกกรัม นน.สด

จากการเปรียบเทียบปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงแต่ละจังหวัด ดังภาพ 10a (รายละเอียดของจำนวนไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) แสดงในภาคผนวก ค. ตาราง ค.1) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครมีปริมาณไมโครพลาสติกสูงที่สุด เฉลี่ย 2.62 ± 1.46 ชิ้น/ตัว รองลงมา ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดชลบุรี เฉลี่ย 2.18 ± 0.82 2.08 ± 0.71 1.95 ± 0.87 1.39 ± 0.17 และ 1.16 ± 0.35 ชิ้น/ตัว ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝากับพื้นที่ศึกษา (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาดังพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 56) พบว่า จังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณไมโครพลาสติกต่ำกว่าจังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดชุมพรและจังหวัดสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากภาพ 10b (รายละเอียดของจำนวนไมโครพลาสติก ขึ้นต่อกกรัม นน.สด แสดงในภาคผนวก ค. ตาราง 30) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครมีค่าเฉลี่ยไมโครพลาสติกสูงที่สุด 0.78 ± 0.40 ชิ้น/กรัม นน.สด รองลงมา ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดชลบุรี จังหวัดชุมพรและจังหวัดสุราษฎร์ธานี เฉลี่ย 2.18 ± 0.82 2.08 ± 0.71 1.95 ± 0.87 1.39 ± 0.17 และ 1.16 ± 0.35 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝากับพื้นที่ศึกษา (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาดังพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 57) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกสูงกว่าจังหวัดชลบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

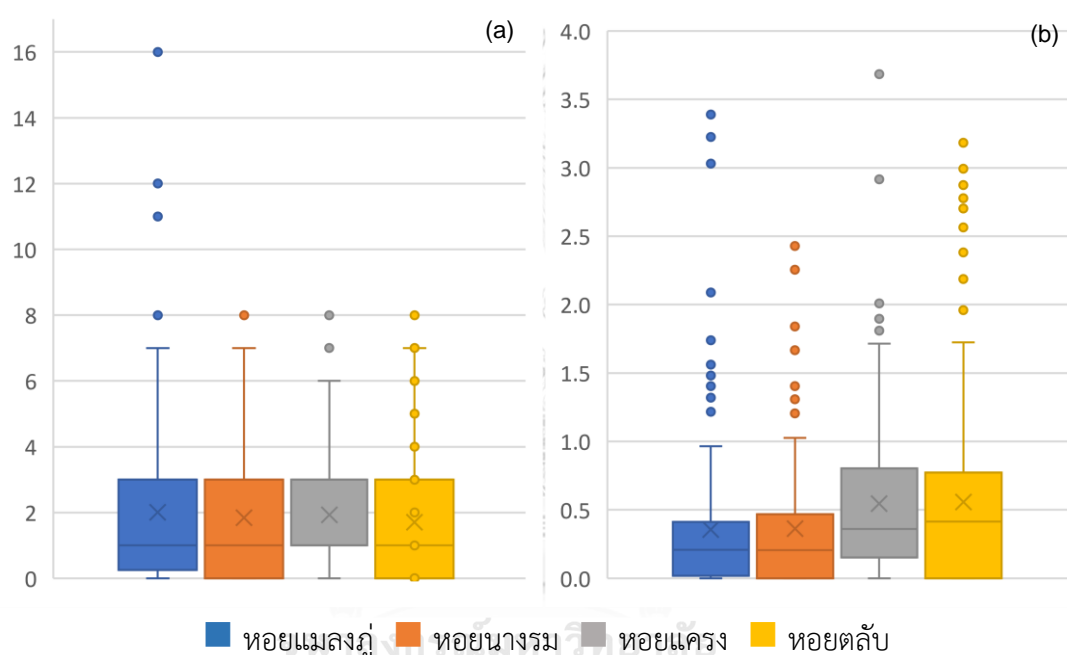
การเปรียบเทียบความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาทุกชนิดที่เพาะเลี้ยงในแต่ละจังหวัดทั้งหมด พบว่า จังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) สูงแตกต่างจากพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ทั้งนี้จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติกต่อตัวใกล้เคียงกับจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรี แต่ปริมาณไมโครพลาสติกต่อน้ำหนักสดมีค่าแตกต่างจากทั้ง 2 จังหวัด อาจเนื่องมาจากหอยสองฝาจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักสดมาก ส่งผลให้ปริมาณไมโครพลาสติกต่อน้ำหนักสดมีปริมาณต่ำแตกต่างจากจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรี และจากการเปรียบเทียบขนาดหอยสองฝาก่อนหน้า (รายละเอียดแสดงขนาดหอยสองฝา บทที่ 4 หัวข้อ 4.1) พบว่า หอยสองฝาจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีขนาดเปลือกและน้ำหนักสดต่ำ แต่มีปริมาณไมโครพลาสติกต่อตัวและต่อน้ำหนักสดสูงกว่าพื้นที่อื่น ทั้งนี้หอยสองฝาจกจังหวัดชลบุรี จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดชุมพรมีขนาดเล็กเช่นเดียวกัน ซึ่งบ่งชี้ว่าปริมาณไมโครพลาสติกที่สะสมในหอยสองฝารวมกับไมโครพลาสติกที่สะสมในพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยปริมาณที่พบแตกต่างกันอาจเนื่องมาจากขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทหอยทะเล (รายละเอียดขอบเขตเพาะเลี้ยงหอยสองฝา แสดงในภาคผนวก ซ.) ตั้งอยู่ใกล้บริเวณปากแม่น้ำที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม ทำให้ไมโครพลาสติกพัดพามากับเส้นทางการไหลของน้ำท่าและเกิดการสะสมบริเวณปากแม่น้ำ ทั้งนี้ร่วมกับสภาพแวดล้อมปัจจัยอื่น อาทิ ปริมาณน้ำท่า กระแสน้ำ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่และโดยรอบ เป็นต้น โดยปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติกในพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wilson et al. (2021) ระบุว่าน้ำท่าเป็นแหล่งต้นกำเนิดสำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่ง และสอดคล้องกับ Wang et al. (2020) พบการสะสมไมโครพลาสติกสูงในบริเวณอ่าวไทยทางตอนใต้มีการสะสมไมโครพลาสติกในดินตะกอนสูง และรองลงมาเป็นบริเวณใกล้ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ทั้งนี้ปริมาณไมโครพลาสติกตามชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนได้รับอิทธิพลน้ำท่าที่ไหลออกสู่ทะเลรวมทั้งกระแสน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไมโครพลาสติกแพร่กระจายตามพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทย นอกจากนี้จากสถิติฟาร์มเลี้ยงหอยทะเลประจำปี 2561 ระบุว่าหอยสองฝาในประเทศไทยมาจากการเพาะเลี้ยงสูงถึง 98% โดยมีการใช้วัสดุที่มีส่วนประกอบของพลาสติกเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพาะเลี้ยงหอยสองฝาทตามชายฝั่งอ่าวไทย อาทิ เชือกและทุ่นลอย เป็นต้น ซึ่งจากงานวิจัยของ Chinfak et al. (2021) และ Li et al. (2016) ระบุว่าวิธีการเพาะเลี้ยงเป็นแหล่งกำเนิดไมโครพลาสติกก่อให้เกิดการสะสมไมโครพลาสติกในหอยสองฝา ทำให้ปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในการศึกษาอาจได้รับอิทธิพลจากวิธีการเพาะเลี้ยง ทั้งนี้ปริมาณไมโครพลาสติกที่พบจากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณใกล้เคียงกับงานวิจัยในประเทศอินเดีย (Dowarah et al., 2020) จีน (Fang et al., 2019; Li et al., 2016) อังกฤษ (Li et al., 2018) และประเทศไทย (Chinfak et al., 2021) ที่ผ่านมา

4.2.3 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด

เปรียบเทียบปริมาณไมโครพลาสติกจากภาพ 11a (รายละเอียดของปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก ง.) แสดงการกระจายของข้อมูลจำนวนไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาแต่ละชนิดจากทุกพื้นที่ พบว่า ช่วง Q1-Q3 ของหอยสองฝาทุกชนิดมีค่าไม่แตกต่างกัน ทำให้ค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของหอยสองฝาทั้ง 4 ชนิดมีค่าไม่แตกต่างกัน และค่าสูงสุดและต่ำสุดของจำนวนไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาทุกชนิดไม่แตกต่างกัน บ่งชี้ว่าหอยสองฝาทั้ง 4 ชนิดมีค่าเฉลี่ยและกระจายข้อมูลไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละชนิด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาต่างชนิดในภาคผนวก ข.2 ตาราง 72) พบว่า ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาแต่ละชนิดจากทุกพื้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากภาพ 11b (รายละเอียดของจำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก ง.) แสดงการกระจายของข้อมูลจำนวนไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาแต่ละชนิด พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของหอยแมลงภู่และหอยนางรมมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และหอยแครงและหอยตลับมีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานใกล้เคียงกัน โดยค่าสูงสุดและต่ำสุดของปริมาณไมโครพลาสติกมีค่าไม่แตกต่างกันในหอยแมลงภู่กับหอยนางรมและหอยแครงกับหอยตลับ และเมื่อเปรียบเทียบการกระจายข้อมูลในช่วง Q1-Q3 พบว่าหอยแมลงภู่และหอยนางรมมีการกระจายข้อมูลไม่แตกต่างกัน และข้อมูลปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในช่วง Q3-Q4 ของหอยสองฝาทุกชนิดเป็นข้อมูลที่บ่งชี้ถึงปริมาณไมโครพลาสติกที่พบสูงสุดตามชายฝั่งอ่าวไทย โดยส่วนใหญ่พบว่าเป็นหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรี บ่งชี้ว่าทั้ง 2 จังหวัดมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกในปริมาณสูง นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละชนิด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาต่างชนิดในภาคผนวก ข.2 ตาราง 73) พบว่าไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่และหอยนางรมมีปริมาณไมโครพลาสติกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และหอยแครงและหอยตลับมีปริมาณไมโครพลาสติกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และปริมาณไมโครพลาสติกในหอยนางรมและหอยแครงมีปริมาณไมโครพลาสติกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) นอกจากนี้ พบว่าหอยแมลงภู่และนางรมมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากในหอยตลับและหอยแครงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ทั้งนี้หอยแมลงภู่และหอยนางรมเป็นหอยสองฝาที่อาศัยในชั้นน้ำ และหอยแครงและหอยตลับเป็นหอยสองฝาที่อาศัยในชั้นตะกอนดิน ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจเนื่องมาจากถิ่นอาศัยที่แตกต่างกัน ทำให้ไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตที่ถิ่นอาศัยเหมือนกันนั้นมีปริมาณไม่แตกต่างกัน โดยขอบเขตการเพาะเลี้ยงหอยนางรมและหอยแครงมีขอบเขตใกล้กัน โดยบางพื้นที่มีการเพาะเลี้ยงในบ่อเดียวกันให้ง่ายต่อการจัดการ ทำให้ปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในหอยนางรมและ

หอยแครงไม่แตกต่างกัน บ่งชี้ว่าตัวกลางหรือถิ่นอาศัยที่แตกต่างกัน ทำให้ปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน ซึ่งผลการทดลองที่ได้แตกต่างจากผลการศึกษาในอดีตของ Saha et al. (2021) ที่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยในสิ่งมีชีวิตอย่างหอยแมลงภู่ หอยนางรมและหอยตลับ และรายงานวิจัยของ Dowarah et al. (2020) ที่ไม่พบความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยในหอยแมลงภู่และหอยตลับ ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนมากกว่า ทำให้ปริมาณไมโครพลาสติกในสัตว์ที่อาศัยในถิ่นอาศัยต่างกันมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกัน



ภาพที่ 11 ข้อมูลปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแยกชนิด (a) ชิ้นต่อตัว (b) ชิ้นต่อกรัม นน.สด

4.2.4 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่

จากการศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในแต่ละจังหวัด พบว่าจังหวัดชลบุรีเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ พบปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 1.40 ± 1.19 0.70 ± 0.95 1.50 ± 1.36 และ 0.97 ± 1.19 ชิ้น/ตัว หรือ 0.24 ± 0.20 0.21 ± 0.37 0.62 ± 0.58 และ 0.30 ± 0.37 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยแครงมีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงสุด และหอยนางรมมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 149) พบว่า หอยแครงและหอยนางรมมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และวิเคราะห์ความ

แปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 149) พบว่า หอยแครงมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากหอยสองฝาทุกชนิดที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าจังหวัดชลบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณดินตะกอนประเภทโคลนหรือเลนซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ของหอยแครงในปริมาณที่มากกว่าในน้ำและดินตะกอนทราย

จังหวัดเพชรบุรีเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ พบปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 1.23 ± 1.28 1.70 ± 1.47 2.63 ± 1.92 และ 2.58 ± 2.16 ชิ้น/ตัว หรือ 0.21 ± 0.19 0.66 ± 0.67 1.03 ± 0.86 และ 1.02 ± 0.81 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยแครงมีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงสุด และหอยแมลงภู่มีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 154) พบว่าหอยแมลงภู่มีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกับหอยแครงและหอยตลับอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 154) พบว่าหอยแครงมีปริมาณแตกต่างจากหอยแมลงภู่อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าจังหวัดเพชรบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณชั้นน้ำซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ของหอยแมลงภู่ต่ำกว่าในชั้นดินตะกอน

จังหวัดชุมพรเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 2 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่และหอยตลับ พบปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 2.53 ± 1.63 และ 1.33 ± 1.27 ชิ้น/ตัว หรือ 0.27 ± 0.17 และ 0.35 ± 0.35 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยแมลงภู่มีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงสุด และหอยตลับมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาทั้ง 2 ชนิดในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 159) ไม่พบความแตกต่างของหอยแมลงภู่และหอยตลับอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) และวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 159) พบว่าหอยแมลงภู่มีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกับหอยตลับอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าจังหวัดชุมพรมีการสะสมไมโครพลาสติกในบริเวณชั้นน้ำมากกว่าในชั้นดินตะกอน

จังหวัดสมุทรสงครามเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ พบปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 1.20 ± 1.16 1.43 ± 1.41 และ 1.53 ± 1.46 ชิ้น/ตัว หรือ 0.19 ± 0.21 0.41 ± 0.41 และ 0.42 ± 0.40 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยตลับมีปริมาณ

ไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงสุด และหอยแมลงภู่มิ่ปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบ ความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 160) พบว่า ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 160) พบว่า หอยแมลงภู่มิ่ ปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากหอยสองฝาชชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าจังหวัดสมุทรสงครามมีการสะสมไมโครพลาสติกในชั้นน้ำต่ำกว่าในชั้นดิน ตะกอน

จังหวัดสมุทรสาครเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่มิ่ หอยแครงและ หอยตลับ พบปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 4.27 ± 3.81 1.47 ± 1.59 และ 2.13 ± 1.70 ชิ้น/ตัว หรือ 1.09 ± 0.92 0.32 ± 0.37 และ 0.92 ± 0.86 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยแมลงภู่มิ่ ปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยสูงสุด และหอยแครงมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบ ความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 161) พบว่า หอยแมลงภู่มิ่ ปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากหอยสองฝาชชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 161) พบว่า หอยแครงมี ปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากหอยสองฝาชชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าในจังหวัดสมุทรสาครมีการสะสมไมโครพลาสติกในน้ำมากกว่าในดินตะกอน

จังหวัดสุราษฎร์ธานีเพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งสิ้น 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่มิ่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ มีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย 1.40 ± 1.79 3.13 ± 2.49 2.60 ± 2.01 และ 1.60 ± 1.38 ชิ้น/ตัว หรือ 0.13 ± 0.16 0.22 ± 0.20 0.35 ± 0.25 และ 0.34 ± 0.31 ชิ้น/กรัม นน.สด ตามลำดับ โดยหอยนางรมมีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย (ชิ้น/ตัว) สูงสุด และหอยแครงมีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ย (ชิ้น/กรัม นน.สด) สูงสุด และหอยแมลงภู่มิ่ ปริมาณเฉลี่ย (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 164) พบว่า หอยสองฝาทุกชนิดมีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 164) พบว่า หอยแมลงภู่มิ่ ปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากหอยแครงและหอยตลับอย่าง

มีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งการวิเคราะห์ทางสถิติบ่งชี้ว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีการสะสมไมโครพลาสติกบริเวณดินตะกอนแตกต่างกันในชั้นน้ำ

การเปรียบเทียบความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละจังหวัด พบว่าในแต่ละจังหวัดการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติกในชั้นน้ำและชั้นตะกอนที่แตกต่างกัน โดยจังหวัดชลบุรี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่อาศัยในชั้นดินตะกอนมากกว่าในชั้นน้ำและสะสมในปริมาณที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมและอิทธิพลทางธรรมชาติที่ต่างกัน ทำให้บริเวณจังหวัดดังกล่าวมีสภาพภูมิประเทศที่เอื้อต่อการตกสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ โดยบริเวณจังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกต่ำสุด ซึ่งจากรายงานของ Kongprom et al. (2015) ระบุว่า การไหลเวียนกระแสน้ำผิวน้ำช่วงต้นปีมีทิศทางพัดพาเข้าสู่ชายฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนบนเป็นส่วนใหญ่ และบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนยังได้รับอิทธิพลน้ำท่าจากลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้การตกสะสมไมโครพลาสติกในดินตะกอนบริเวณจังหวัดสมุทรสาครเป็นไปได้ยาก จึงทำให้พบปริมาณไมโครพลาสติกสะสมในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในชั้นน้ำสูงกว่าที่อาศัยในชั้นดินตะกอน และจากรายงานของ Bissen and Chawchai (2020) มีการศึกษาไมโครพลาสติกในดินตะกอนบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย พบว่าจังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกที่ต่ำกว่าจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ถึงแม้จะมีความหนาแน่นของโรงแรม ร้านอาหารใกล้บริเวณชายหาดสูง แต่มีปริมาณต่ำกว่าพื้นที่อื่นอย่างชัดเจน เนื่องจากการในพื้นที่มีการขยะพลาสติกขนาดใหญ่ จึงช่วยลดจำนวนไมโครพลาสติกในพื้นที่ จากผลการทดลองบ่งชี้ว่าสภาพแวดล้อมและปัจจัยภายนอกอย่างอิทธิพลทางธรรมชาติมีผลต่อการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย

4.2.4 ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาท่างพื้นที่

จากการศึกษาปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยแมลงภู่ พบว่าจังหวัดสมุทรสาครมีปริมาณไมโครพลาสติกสูงสุด และจังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณไมโครพลาสติกต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 85 และ 86) พบว่า หอยแมลงภู่ในจังหวัดสมุทรสาครมีปริมาณไมโครพลาสติก แตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) บ่งชี้ว่าจังหวัดสมุทรสาครมีการสะสมไมโครพลาสติกในชั้นน้ำมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น

ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยนางรม พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) สูงสุด และจังหวัดชลบุรีมีปริมาณต่ำสุด ส่วนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) มีปริมาณสูงที่สุดที่จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดชลบุรีมีปริมาณต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอย

สองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 104) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 105) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) บ่งชี้ว่าจังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกในน้ำสะสมต่ำกว่าพื้นที่อื่น

ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยแครง พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) สูงสุด และจังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณต่ำสุด ส่วนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) มีปริมาณสูงสุดที่จังหวัดเพชรบุรี และต่ำสุดที่จังหวัดสมุทรสาคร และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 116) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 117) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) บ่งชี้ว่าจังหวัดเพชรบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกในชั้นดินตะกอนมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น

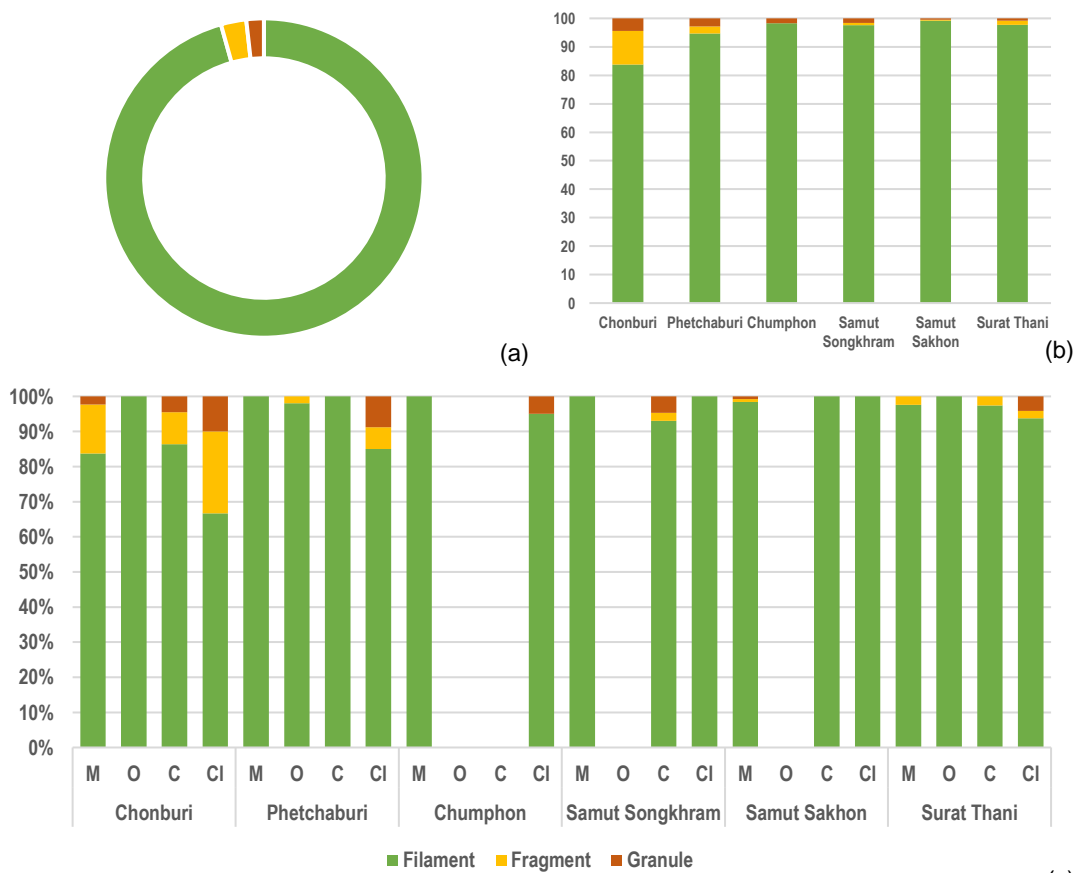
ปริมาณไมโครพลาสติกในหอยตลับ พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) สูงสุด และจังหวัดชลบุรีมีปริมาณต่ำสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 134 และ 135) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) บ่งชี้ว่าจังหวัดสมุทรสาครและเพชรบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกในชั้นดินตะกอนมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาดังพื้นที่ บ่งชี้ว่าจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกสะสมในหอยสองฝาในปริมาณที่สูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ซึ่งบ่งชี้ว่าทั้ง 2 จังหวัดมีแนวโน้มการสะสมไมโครพลาสติกทั้งในชั้นน้ำและชั้นดินตะกอนในปริมาณสูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่นอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแหล่งกำเนิดและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่อยู่บริเวณใกล้เคียงที่ก่อให้เกิดสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ (Wang et al., 2020)

4.3 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

4.3.1 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่

การจำแนกรูปร่างไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝา 4 ชนิด จากพื้นที่ตัวอย่าง 6 จังหวัด ศึกษารูปร่างไมโครพลาสติกทั้งสิ้น 4 รูปแบบ ได้แก่ เส้นใย (filament) ชิ้นส่วนไร้รูปร่าง (fragment) เม็ดกลม (granule) และแผ่นฟิล์ม (film) โดยจากการศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ตัวอย่างทั้ง 6 จังหวัด พบไมโครพลาสติกทั้งสิ้น 3 รูปร่าง ได้แก่ เส้นใย ชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลม ทั้งนี้ไม่พบไมโครพลาสติกรูปร่างแผ่นฟิล์ม จากภาพ 12a (รายละเอียดของรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ. ตาราง 52) พบว่า ไมโครพลาสติกชนิดเส้นใยเป็นรูปร่างที่พบมากที่สุด คิดเป็น 95.72% จากทั้งหมด รองลงมาเป็นชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลม คิดเป็น 2.50% และ 1.78% ตามลำดับ



ภาพที่ 12 สัดส่วนรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

(a) ไมโครพลาสติกทั้งหมด (b) แบ่งตามพื้นที่ (c) แบ่งตามชนิดหอยสองฝา

จากภาพ 12b (รายละเอียดของรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ. ในตาราง 52) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 99.15% รองลงมาเป็นจังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรีและต่ำสุดที่จังหวัดจังหวัดชลบุรี คิดเป็น 98.28% 97.71% 97.60% 94.74% และ 83.82% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างสัดส่วนเส้นใยไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 58) พบว่า จังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรสงครามมีสัดส่วนเส้นใยไมโครพลาสติกแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่าง พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างมากที่สุด คิดเป็น 11.76% รองลงมาเป็น จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม คิดเป็น 2.43% 1.53% 0.80% และ 0.42% ตามลำดับ และไม่พบไมโครพลาสติกชิ้นส่วนไร้รูปร่างในหอยสองฝาทุกชนิดที่เพาะเลี้ยงในจังหวัดชุมพร ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่าง (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 59) พบว่า จังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างแตกต่างจากจังหวัดอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลม พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 4.41% รองลงมาเป็น จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดสมุทรสาคร คิดเป็น 2.83% 1.72% 1.60% 0.76% และ 0.42% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลม (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 60) พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมที่พบในทุกจังหวัดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

โดยสัดส่วนรูปร่างไมโครพลาสติกในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่าง อาจเนื่องมาจากบริเวณจังหวัดชลบุรีมีขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยงที่ได้รับอิทธิพลจากการไหลของแม่น้ำที่ไหลผ่านแหล่งนิคมอุตสาหกรรม รวมถึงเป็นแหล่งที่ตั้งของท่าเรือและชุมชนชาวประมง ทำให้สามารถพบไมโครพลาสติกรูปร่างอื่นนอกเหนือจากเส้นใยไมโครพลาสติก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wang et al. (2021) ระบุว่าพื้นที่ใกล้กับบริเวณท่าเรือมีโอกาสที่จะเจอไมโครพลาสติกจากการแตกหักของชิ้นส่วนอุปกรณ์การประมงในปริมาณสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยไมโครพลาสติกที่เคยศึกษาในประเทศไทยของ Chinfak et al. (2021) และ Wang et al. (2020) ที่พบไมโครพลาสติกชนิดเส้นใยสูงกว่า 85% ซึ่งระบุว่าแหล่งที่มาจากการเพาะเลี้ยงหอยสองฝาที่มีพลาสติกเป็นส่วนประกอบ และสอดคล้องกับรายงานฉบับสมบูรณ์การสำรวจและการจำแนกตัวอย่างขยะทะเลประเภทไมโครพลาสติกที่พบเส้นใยไมโครพลาสติกมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นชิ้นส่วนไร้รูปร่าง (สถาบันวิจัยและพัฒนาบูรพา,

2557) ทั้งนี้ระบุว่าลักษณะของไมโครพลาสติกที่พบมีความสัมพันธ์กับขยะพลาสติกที่พบบนพื้นที่บริเวณชายหาด เช่นเดียวกับ Chouchene et al. (2021) ระบุว่าชิ้นส่วนหรือเศษไมโครพลาสติกอาจเกิดจากการแตกหักของขยะพลาสติกในทะเล และ Pradit et al. (2021) พบว่าเส้นใยไมโครพลาสติกมีแหล่งที่มาจากอุปกรณ์การประมงในพื้นที่ใกล้เคียงและจากชิ้นส่วนของเสื้อผ้าหรือน้ำเสียจากบ้านเรือนและโรงงาน และสอดคล้องกับ Wang et al. (2021) ที่พบไมโครพลาสติกรูปร่างเส้นใยมากที่สุด ในหอยนางรม รองลงมาเป็นชิ้นส่วนไร้รูปร่าง คิดเป็นร้อยละ 51.6 และ 45.1 ตามลำดับ โดยรูปร่างของไมโครพลาสติกอาจมีรูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากกระบวนการทางกายภาพในธรรมชาติเกิดการกัดกร่อน ทำให้สามารถพบไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างในปริมาณมากได้ นอกจากนี้ผลการศึกษาที่ได้มีความแตกต่างจากผลการศึกษาไมโครพลาสติกในดินตะกอนบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนบน (Ta et al., 2020) และตอนล่าง (Ta and Babel, 2020) ที่พบไมโครพลาสติกแบบชิ้นส่วนไร้รูปร่างเป็นหลัก ทั้งนี้จากรายงานของ Wilson et al. (2021) ระบุว่ารูปร่าง ชนิดพลาสติกและอิทธิพลทางธรรมชาติมีผลต่อการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติกจากบริเวณปากแม่น้ำออกสู่ทะเล ทำให้บริเวณปากแม่น้ำที่มีการตกตะกอนมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างมากกว่าตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล

4.3.2 ลักษณะสัญญาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด

เปรียบเทียบลักษณะสัญญาณไมโครพลาสติก จากภาพ 12c (รายละเอียดของรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ. ตาราง 52) พบว่า หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ ซึ่งพบสัดส่วนเส้นใยไมโครพลาสติก คิดเป็น 97.23% 99.40% 96.18% และ 91.53% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่าง คิดเป็น 2.22% 0.60% 2.43% และ 3.91% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมในหอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ คิดเป็น 0.55% 1.39% และ 4.56% ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมในหอยนางรมจากทุกพื้นที่ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝา ทั้ง 4 ชนิด พบว่า หอยตลับมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมแตกต่างจากหอยแมลงภู่และหอยนางรมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) บ่งชี้ว่ารูปร่างไมโครพลาสติกที่สะสมในชั้นดินตะกอนมีความแตกต่างกับไมโครพลาสติกที่พบในชั้นน้ำ ซึ่งจากการศึกษาของ Wilson et al. (2021) และ Manthalaon and Hill (2014) ระบุว่า การสะสมไมโครพลาสติกในดินตะกอนเกิดจากการตกตะกอนไมโครพลาสติกลงไปได้ท้องทะเล โดยแตกต่างจากการสะสมในชั้นน้ำที่จะได้รับอิทธิพลจากการพัดพาไมโครพลาสติกจากน้ำท่าและอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม ซึ่งรูปร่างของไมโครพลาสติกอาจมีผลต่อการสะสมในตัวกลางสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน ซึ่งจากรายงานการศึกษาของ Wang et al. (2021) พบไมโครพลาสติกประเภทเส้นใย (51.6%) และชิ้นส่วนไร้รูปร่าง (45.1%) ในหอยนางรม และสอดคล้องกับ Saha et al. (2021) ศึกษา

ไมโครพลาสติกในหอยนางรม หอยแมลงภู่และหอยตลับระบุเป็นไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยมากที่สุด คิดเป็น 56% และจากรายงาน Danial et al. (2021) ศึกษาไมโครพลาสติกในกุ้ง ปูและหมึกพบเป็นชิ้นส่วนรูปร่างมากถึง 69% ทั้งนี้จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมา รวมถึงการศึกษาในครั้งนี้บ่งชี้ว่า ถิ่นอาศัยของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีผลต่อรูปร่างไมโครพลาสติกที่พบในสิ่งมีชีวิต

4.3.3 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในแต่ละจังหวัด พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยแมลงภู่สูงที่สุด คิดเป็น 83.33% และสัดส่วนไมโครพลาสติกชิ้นส่วนรูปร่างและเม็ดกลมพบในหอยตลับมากที่สุด คิดเป็น 20.69% และ 10.34% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในภาคผนวก ข. ตาราง 150) พบว่า ปริมาณลักษณะสัณฐานทั้ง 3 ลักษณะที่พบในหอยสองฝาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จังหวัดเพชรบุรี พบว่า มีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยแมลงภู่สูงที่สุด คิดเป็น 100.0% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนรูปร่างและเม็ดกลมในหอยตลับมีสูงที่สุด คิดเป็น 6.25% และ 8.75% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในภาคผนวก ข. ตาราง 155) พบว่า หอยตลับมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนรูปร่างและเม็ดกลมแตกต่างกับหอยสองฝานิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

จังหวัดชุมพร พบไมโครพลาสติก 2 รูปร่าง ได้แก่ ประเภทเส้นใยและเม็ดกลม พบว่า มีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยแมลงภู่สูงที่สุด คิดเป็น 100.00% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมพบในหอยตลับมากที่สุด คิดเป็น 5.00% และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในภาคผนวก ข. ตาราง 159) พบว่า หอยแมลงภู่มีปริมาณเส้นใยไมโครพลาสติกแตกต่างหอยตลับอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า มีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยแมลงภู่และหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 100.00% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนรูปร่างและเม็ดกลมพบในหอยแครงสูงที่สุด คิดเป็น 2.33% และ 4.65% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในภาคผนวก ข. ตาราง 160) พบว่า ปริมาณลักษณะสัณฐานทั้ง 3 ลักษณะที่พบในหอยสองฝาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า มีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยแครงและหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 100.00% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมในหอยแมลงภู่สูงสุด คิดเป็น 0.78% และ 0.78% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 161) พบว่า ปริมาณเส้นใยไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่มีความแตกต่างจากหอยสองฝาชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า มีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยในหอยนางรมสูงที่สุด คิดเป็น 100.00% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 2.56% และสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเม็ดกลมในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 4.17% และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 165) พบว่า ปริมาณเส้นใยไมโครพลาสติกในหอยนางรมมีความแตกต่างจากหอยแมลงภู่และหอยตลับอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน โดยหอยสองฝาที่อาศัยในชั้นน้ำอย่างหอยแมลงภู่และหอยนางรมมีแนวโน้มสะสมไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยสูงกว่ารูปร่างแบบอื่น เช่นเดียวกับหอยสองฝาอย่างหอยแครงและหอยตลับที่อาศัยในชั้นดินตะกอน มีแนวโน้มในการสะสมไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยด้านคุณสมบัติพลาสติกและอิทธิพลทางธรรมชาติทำให้ไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมมีแนวโน้มที่เอื้อต่อการสะสมในชั้นดินตะกอนมากกว่าไมโครพลาสติกประเภทเส้นใย แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นจากปัจจัยจากแหล่งกำเนิดไมโครพลาสติก (Wilson et al., 2021) ซึ่งจังหวัดสมุทรสาครไม่พบไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมในสัตว์น้ำที่อาศัยในชั้นดินตะกอน อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของของน้ำเสียชุมชนและอุตสาหกรรมรอบลุ่มน้ำเจ้าพระยา (Ta and Babel, 2020) ทำให้พบเพียงเส้นใยไมโครพลาสติกที่สามารถแพร่กระจายในพื้นที่ได้มากกว่าไมโครพลาสติกรูปร่างอื่น

4.3.4 ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาดังพื้นที่

เปรียบเทียบหอยสองฝาดังพื้นที่ การศึกษาสัดส่วนรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมสูงสุดและมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยต่ำที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 87-89) พบว่า จังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ($p < 0.05$)

สัดส่วนไมโครพลาสติกในหอยนางรม พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยสูงสุด และจังหวัดเพชรบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างสูงสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 106-108) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยแตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างของปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากทุกพื้นที่

สัดส่วนไมโครพลาสติกในหอยแครง พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยต่ำที่สุด และจังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมสูงสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 118-120) พบว่า จังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยแตกต่างจากจังหวัดเพชรบุรีและสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)) และไม่พบความแตกต่างของปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากทุกพื้นที่

สัดส่วนไมโครพลาสติกในหอยตลับ พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยต่ำที่สุด และจังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมสูงสุด และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 136-138) พบว่า จังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยแตกต่างจากจังหวัดเพชรบุรีและสมุทรสาครอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างของปริมาณไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากทุกพื้นที่

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาดังพื้นที่ พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกประเภทเส้นใยน้อยกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ซึ่งอาจเนื่องมาจากอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์ในพื้นที่หรือแหล่งกำเนิด ทำให้รูปร่างไมโครพลาสติกที่พบมีความแตกต่างกัน โดยแหล่งเพาะเลี้ยงจังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ติดกับหมู่บ้านชาวประมง ส่งผลให้พบไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปร่างและเม็ดกลมในหอยแมลงภูในสัดส่วนที่สูง การสะสมไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในถิ่นที่ต่างกันจึงขึ้นกับปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์พื้นที่และแหล่งกำเนิด (Manthala and Hill, 2014; Wilson et al., 2021)

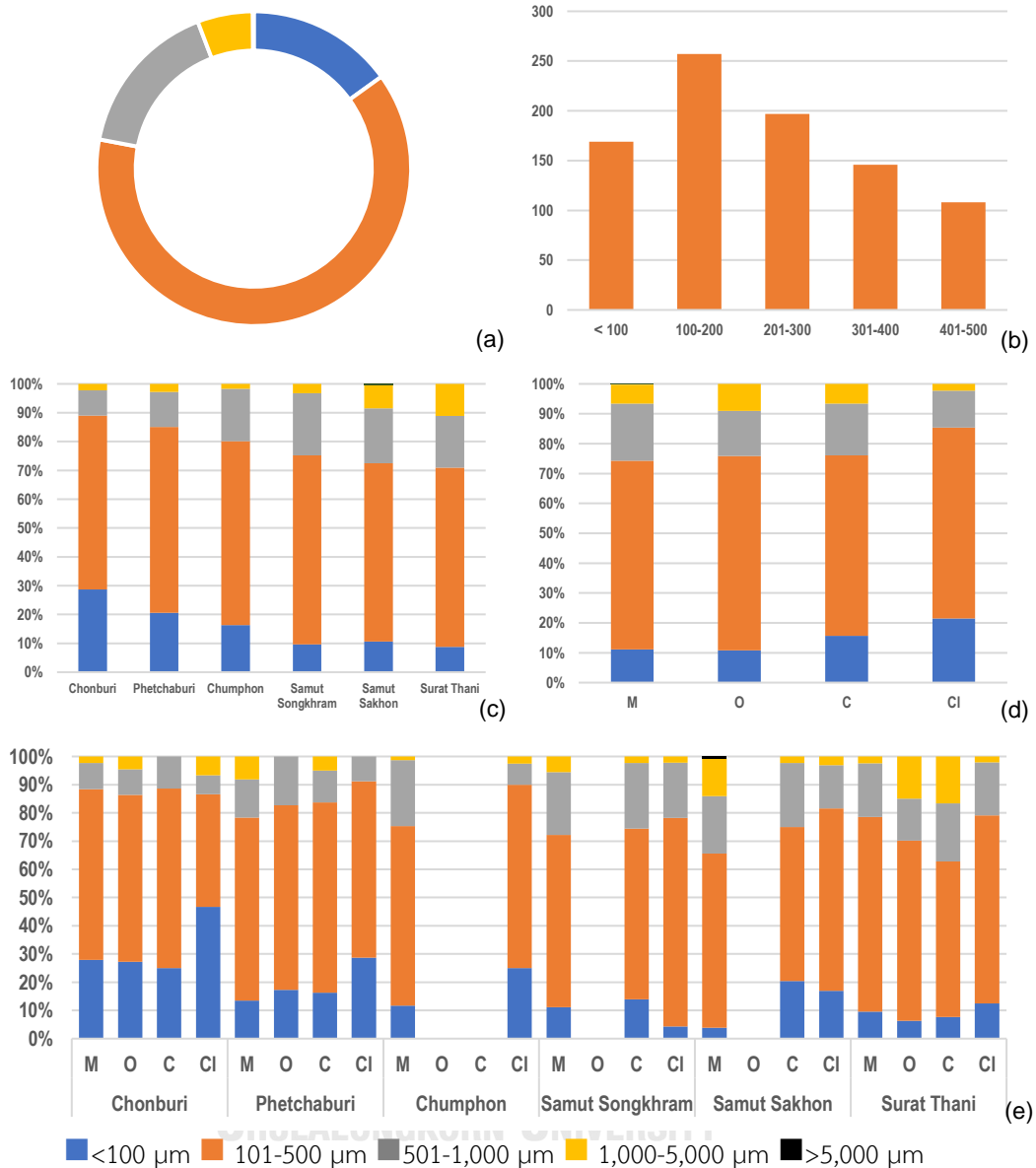
4.4 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

4.4.1 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงพื้นที่

ขนาดไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาวัดขนาดผ่านโปรแกรม ImageJ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้รวบรวมไมโครพลาสติกที่มีขนาดน้อยกว่าและใกล้เคียง 5 มิลลิเมตรไว้ ซึ่งจากไมโครพลาสติกทั้งสิ้น 1,122 ชิ้น พบว่า มีขนาดระหว่าง 14 - 5,556 μm เฉลี่ย 379 μm โดยจากภาพ 13a (รายละเอียดของขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.2 ในตาราง 53) พบว่า ไมโครพลาสติกที่พบส่วนใหญ่มีขนาดอยู่ในช่วง 101 - 500 μm ทั้งสิ้นจำนวน 703 ชิ้น หรือ คิดเป็น 62.66% รองลงมาเป็นไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm <100 μm 1,001-5,000 μm และมากกว่า 5,001 μm คิดเป็น 16.31% 15.15% 5.79% และ 0.09% ตามลำดับ และจากภาพ 13b (รายละเอียดของรูปร่างไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.2 ในตาราง 54) พบว่า ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาที่มีขนาดระหว่าง 101 - 500 μm ส่วนใหญ่มีขนาดอยู่ในช่วง 101-200 μm คิดเป็น 22.91% รองลงมาเป็น 201-300 μm <100 μm 301-400 μm และ 401-500 μm คิดเป็น 17.56% 15.06% 13.01% และ 9.63% ตามลำดับ

สัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกที่พบจากพื้นที่ตัวอย่าง จากภาพ 13c (รายละเอียดของขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.2 ในตาราง 54) พบว่า ไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm มีสัดส่วนมากที่สุดที่จังหวัดชลบุรี คิดเป็น 30.88% รองลงมาเป็นจังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดสุราษฎร์ธานี คิดเป็น 20.24% 16.38% 10.59% 9.60% และ 8.40% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm แต่ละพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาดังพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 61) พบว่า จังหวัดสมุทรสงครามมีปริมาณไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm แตกต่างกับจังหวัดชลบุรีและจังหวัดเพชรบุรีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีปริมาณไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm แตกต่างกับจังหวัดเพชรบุรีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ไมโครพลาสติกที่มีขนาดอยู่ในช่วง 101-500 μm จังหวัดสมุทรสงครามมีสัดส่วนสูงสุด คิดเป็น 65.60% รองลงมาเป็นจังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดชลบุรี คิดเป็น 64.78% 63.79% 62.60% 61.44% และ 57.35% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แต่ละพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาดังพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 62) พบว่า จังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แตกต่างจากจังหวัดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 13 ไมโครพลาสติกจำแนกตามขนาดในหอยสองฝา

(a) ทั้งหมด (b) ช่วง <100 - 500 μm (c) ตามพื้นที่ (d) ตามชนิดหอยสองฝา (e) รวมทั้งหมด

ไมโครพลาสติกที่มีขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm พบมากที่จังหวัดสมุทรสงคราม 21.60% รองลงมาเป็นจังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดชลบุรี คิดเป็น 19.07% 18.10% 17.94% 12.15% และ 9.56% ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm แต่ละพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาดังพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 63) พบว่าจังหวัดชลบุรีมีปริมาณ

ไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm แตกต่างกับจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ไมโครพลาสติกที่มีขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm พบมากที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี 11.07% รองลงมาเป็นจังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดชลบุรีและจังหวัดชุมพร คิดเป็น 8.47% 3.20% 2.83% 2.21% และ 1.72% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างปริมาณไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm แต่ละพื้นที่ (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาต่างพื้นที่ในภาคผนวก ข.1 ตาราง 64) พบว่าจังหวัดชลบุรีมีปริมาณไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm แตกต่างกับจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ไมโครพลาสติกที่มีขนาดมากกว่า 5,001 μm พบที่จังหวัดสมุทรสาครเพียงที่เดียว คิดเป็น 0.42%

จากการเปรียบเทียบสัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกในแต่ละจังหวัดที่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากขนาดตัวของหอยสองฝาเพาะเลี้ยงที่ใช้เป็นดัชนีชีวภาพในการศึกษา โดยจากการเปรียบเทียบขนาดหอยสองฝาก่อนหน้า (รายละเอียดแสดงขนาดหอยสองฝา บทที่ 4 หัวข้อ 4.1) หอยสองฝาจังหวัดชลบุรีมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ทำให้พบสัดส่วนไมโครพลาสติกที่มีขนาดน้อยกว่า 100 μm มากกว่าพื้นที่ศึกษาอื่น และหอยสองฝาจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่อื่น ทำให้พบไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm ปริมาณสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับขนาดไมโครพลาสติกที่พบในจังหวัดชลบุรีมีขนาดเฉลี่ย 257 μm และจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มีขนาดไมโครพลาสติกเฉลี่ย 486 μm (รายละเอียดของขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.2 ในตาราง 53) ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและขนาดหอยสองฝาจากทุกพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 169) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกกับความยาวเปลือกและน้ำหนักสดมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เป็น 0.138 และ 0.128 ตามลำดับ บ่งชี้ว่า ขนาดของหอยสองฝาและน้ำหนักสดมีผลต่อขนาดไมโครพลาสติกที่สะสมในสิ่งมีชีวิต และพบว่าพื้นที่และขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.222$, $p < 0.05$) (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละพื้นที่ในภาคผนวก ข.13 ตาราง 169) บ่งชี้ว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝามีผลต่อขนาดไมโครพลาสติกที่สะสมในสิ่งมีชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Botterell et al. (2019) และ Patterson et al. (2019) ระบุว่าขนาดไมโครพลาสติกที่พบในสัตว์กรองกินจะมีขนาดเล็กกว่าลุดลันไป โดยอ้างอิงขนาดจากเยื่อตามห่วงโซ่อาหาร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saha et al. (2021) ระบุว่าขนาดไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กที่สุดเปรียบเทียบกับดินตะกอนและในน้ำ โดยสามารถพบไมโครพลาสติกขนาดเล็กกว่า 50 μm และสอดคล้องกับ Chinfak et al. (2021) พบไมโครพลาสติกส่วนใหญ่มีขนาดน้อยกว่า 1 มิลลิเมตรถึง

ร้อยละ 93.9 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Daniel et al. (2021) ที่พบไมโครพลาสติกส่วนใหญ่ในช่วง 200-400 μm ถึง 28%

4.4.2 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเชิงชนิด

จากภาพที่ 13d (รายละเอียดของขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.2 ในตาราง 54) พบว่า หอยแมลงภู่ หอยนางรม หอยแครงและหอยตลับ มีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm คิดเป็น 10.80% 12.05% 15.63% และ 21.50% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm คิดเป็น 63.16% 63.86% 60.42% และ 63.52% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm คิดเป็น 19.11% 15.06% 17.36% และ 12.70% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm คิดเป็น 6.65% 9.04% 6.60% และ 2.28% ตามลำดับ และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดมากกว่า 5,001 μm พบในหอยแมลงภู่ คิดเป็น 0.28% และเมื่อวิเคราะห์ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละชนิด (รายละเอียดการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลใน หอย สอง ฝา ต่าง พื้นที่ ใน ภาค ผนวก ช.2 ตาราง 77-81) พบว่า ไมโครพลาสติกทุกขนาดจากหอยสองฝาทุกชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและขนาดหอยสองฝาทุกชนิด (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ช.13 ตาราง 169) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r = -0.149$, $p<0.05$) บ่งชี้ว่า ขนาดไมโครพลาสติกที่พบในชั้นน้ำและชั้นดินตะกอนมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำกับขนาดไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิต โดยหอยสองฝาที่มีขนาดเล็กอาจพบไมโครพลาสติกขนาดใหญ่สะสมในเนื้อเยื่อได้ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นกับขนาดเหยื่อหรืออาหารที่สิ่งมีชีวิตรับได้ด้วย ทำให้การทดลองครั้งนี้หอยตลับจึงมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดน้อยกว่า 100 μm ในปริมาณสูง เนื่องจากความยาวเปลือกและน้ำหนักสัดที่น้อยกว่าหอยชนิดอื่น ทำให้พบสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดเล็กในปริมาณมากและมีไมโครพลาสติกขนาดใหญ่ปริมาณต่ำ

4.4.3 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละพื้นที่

จากการศึกษาขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในแต่ละจังหวัด พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด <100 μm พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 48.28% และพบในหอยนางรมต่ำสุด คิดเป็น 23.81% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 101-500 μm พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 63.64% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 37.93% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 11.36% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 6.90% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 6.90% และพบในหอยแมลงภู่และหอยแครงต่ำสุด คิดเป็น 0.00% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียด

ของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 151) พบว่า หอยตลับ และหอยแครงมีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 174) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จังหวัดเพชรบุรี พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $< 100 \mu\text{m}$ พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 28.75% และพบในหอยแมลงภู่ต่ำสุด คิดเป็น 13.51% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 101-500 μm พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 67.09% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 62.50% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm พบในหอยนางรมสูงสุด คิดเป็น 17.65% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 8.75% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 6.90% และพบในหอยแมลงภู่และหอยแครงต่ำสุด คิดเป็น 0.00% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 156) พบว่า หอยตลับมีไมโครพลาสติกขนาด $< 100 \mu\text{m}$ แตกต่างจากหอยแมลงภู่และหอยนางรมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm ในหอยแมลงภู่มีความแตกต่างกับหอยแครงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 175) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จังหวัดชุมพร พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $< 100 \mu\text{m}$ พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 25.00% และพบในหอยแมลงภู่ต่ำสุด คิดเป็น 11.84% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 101-500 μm พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 65.00% และพบในหอยแมลงภู่ต่ำสุด คิดเป็น 63.16% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm พบในหอยแมลงภู่สูงสุด คิดเป็น 23.68% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 7.50% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 2.50% และพบในหอยแมลงภู่ต่ำสุด คิดเป็น 1.32% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 159) พบว่า หอยตลับและหอยแมลงภู่มีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm และ 501-1,000 μm แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง

176) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r=-0.239$, $p<0.05$)

จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 13.95% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 4.35% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $101-500 \mu\text{m}$ พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 73.91% และพบในหอยแครงต่ำสุด คิดเป็น 60.47% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $501-1,000 \mu\text{m}$ พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 23.26% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 19.57% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $1,001-5,000 \mu\text{m}$ พบในหอยแมลงภู่สูงสุด คิดเป็น 5.56% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 2.17% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 160) พบว่า ไมโครพลาสติกทุกขนาดในหอยสองฝาที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 177) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 20.45% และพบในหอยแมลงภู่ต่ำสุด คิดเป็น 3.91% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $101-500 \mu\text{m}$ พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 65.63% และพบในหอยแครงต่ำสุด คิดเป็น 54.55% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $501-1,000 \mu\text{m}$ พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 22.73% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 14.06% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $1,001-5,000 \mu\text{m}$ พบในหอยแมลงภู่สูงสุด คิดเป็น 13.28% และพบในหอยแครงต่ำสุด คิดเป็น 3.13% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 162) พบว่า หอยแมลงภู่มีไมโครพลาสติกขนาด $1,001-5,000 \mu\text{m}$ แตกต่างจากหอยสองฝาชนิดอื่นในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 178) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r=-0.255$, $p<0.05$)

จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า สัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ พบในหอยตลับสูงสุด คิดเป็น 12.50% และพบในหอยนางรมต่ำสุด คิดเป็น 6.38% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง $101-500 \mu\text{m}$ พบในหอยแมลงภู่สูงสุด คิดเป็น 69.05% และพบในหอยแครงต่ำสุด

คิดเป็น 55.13% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 501-1,000 μm พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 20.51% และพบในหอยนางรมต่ำสุด คิดเป็น 14.89% และสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดอยู่ในช่วง 1,001-5,000 μm พบในหอยแครงสูงสุด คิดเป็น 16.67% และพบในหอยตลับต่ำสุด คิดเป็น 2.08% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 166) พบว่า หอยนางรมและหอยแมลงภู่มีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และหอยแมลงภู่มีไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 179) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จากการเปรียบเทียบขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงในแต่ละพื้นที่ พบว่าหอยสองฝาอย่างหอยตลับและหอยแครงมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดเล็กมากกว่าหอยสองฝาชนิดอื่น บ่งชี้ว่าหอยตลับและหอยแครงมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดเล็กมากกว่าที่พบในหอยแมลงภู่และหอยแครง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดตัวและขนาดเหยื่อของหอยสองฝา ทำให้ขนาดไมโครพลาสติกที่สะสมในสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Harris et al. (2021) ระบุว่า สัตว์น้ำประเภทหอยหรือสัตว์หน้าดินมีโอกาสรับไมโครพลาสติกที่ขนาดเล็กกว่าที่พบเจอในน้ำ

4.4.4 ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาต่างพื้นที่

เปรียบเทียบสัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่ พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $< 100 \mu\text{m}$ มากที่สุด คิดเป็น 28.57% และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm มากที่สุด คิดเป็น 69.05% และจังหวัดชุมพรมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 23.68% และจังหวัดสมุทรสาครมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm และมากกว่า 5,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 13.28% และ 0.78% ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่ต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 90-94) พบว่า จังหวัดสมุทรสาครไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm และ 1,001-5,000 μm แตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และจังหวัดสมุทรสาครมีไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm แตกต่างจากทุกพื้นที่ยกเว้นจังหวัดชุมพรอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 170) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.220$, $p < 0.05$)

สัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกในหอยนางรม พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ มากที่สุด คิดเป็น 23.81% และจังหวัดเพชรบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm มากที่สุด คิดเป็น 64.71% และจังหวัดเพชรบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 17.65% และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 14.89% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยนางรมต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 108-111) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm และ 1,001-5,000 μm แตกต่างจากพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และมีไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm แตกต่างจากจังหวัดชลบุรีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 171) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.232, p < 0.05$)

สัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกในหอยแครง พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ มากที่สุด คิดเป็น 25.00% และจังหวัดเพชรบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm มากที่สุด คิดเป็น 67.09% และจังหวัดสมุทรสงครามมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 501-1,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 23.26% และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 16.67% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยแครงต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 121-124) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิดหอยที่เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในภาคผนวก ข.13 ตาราง 172) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.254, p < 0.05$)

สัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกในหอยตลับ พบว่า จังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ มากที่สุด คิดเป็น 48.28% และจังหวัดสมุทรสงครามมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm และ 501-1,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 73.91% และ 19.57% และจังหวัดชลบุรีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาด 1,001-5,000 μm มากที่สุด คิดเป็น 6.90% ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดไมโครพลาสติกในหอยตลับต่างพื้นที่ (รายละเอียดของการเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝา ในภาคผนวก ข. ตาราง 139-142) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีไมโครพลาสติกขนาด $<100 \mu\text{m}$ แตกต่างจากจังหวัดชุมพร สมุทรสงครามและสุราษฎร์ธานีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

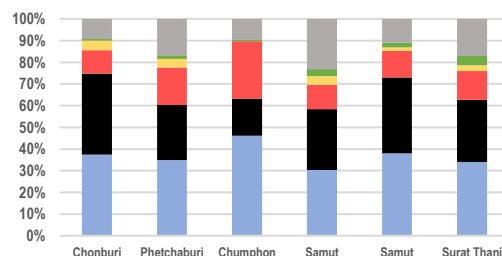
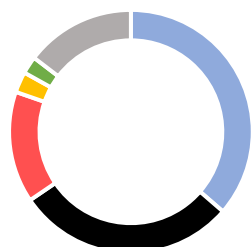
และจังหวัดชลบุรีมีไมโครพลาสติกขนาด 101-500 μm แตกต่างจากจังหวัดเพชรบุรีและสมุทรสาคร อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขนาดไมโครพลาสติกและชนิด หอยที่เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ (รายละเอียดการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาใน ภาคผนวก ข.13 ตาราง 173) พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกมีความสัมพันธ์กับชนิดหอยสองฝาอย่างมี นัยสำคัญ ($r = 0.158$, $p < 0.05$)

จากการเปรียบเทียบไมโครพลาสติกจากหอยสองฝาเพาะเลี้ยงต่างพื้นที่ พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสัดส่วนไมโครพลาสติกขนาดใหญ่สูงสุด อาจเนื่องมาจากขนาดของหอยสองฝา ที่มีขนาดใหญ่กว่าส่งผลให้สัดส่วนขนาดไมโครพลาสติกที่พบมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่น ทั้งนี้ พบว่า ขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาในแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับพื้นที่เพาะเลี้ยง บ่งชี้ว่าถิ่นอาศัยหอยสองฝามีแนวโน้มสอดคล้องกับขนาดไมโครพลาสติกที่พบ โดยหอยสองฝาจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีขนาดใหญ่ ในหอยสองฝาทุกชนิดที่เพาะเลี้ยงในพื้นที่จะมีแนวโน้มขนาด ไมโครพลาสติกที่ใหญ่ตามไปด้วย แต่จากการศึกษาไมโครพลาสติกในอดีต ยังไม่พบการศึกษาขนาด ไมโครพลาสติกในหอยสองฝาต่างพื้นที่เท่าที่ควร รวมถึงผลการศึกษาในครั้งนี้ที่ยังไม่พบข้อแตกต่างที่ ชัดเจนของขนาดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแต่ละพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถหาข้อสรุปที่ชัดเจนได้

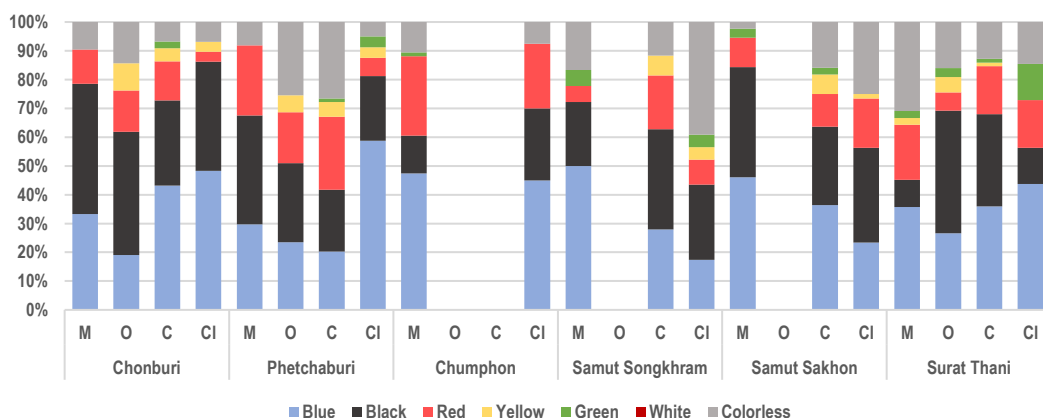
4.5 สีไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

การจำแนกสีของไมโครพลาสติกในหอยสองฝาทั้ง 4 ชนิดที่ทำการศึกษาจากพื้นที่เพาะเลี้ยง ตามชายฝั่งอ่าวไทย 6 จังหวัด พบสีของไมโครพลาสติก 6 สี ได้แก่ สีฟ้า (blue) สีดำ (black) สีแดง (red) สีเหลือง (yellow) สีเขียว (green) และไม่ปรากฏสี (colorless) ทั้งนี้จากการศึกษาไม่พบ ไมโครพลาสติกสีขาวในการทดลอง โดยจากภาพ 14a (รายละเอียดของสีไมโครพลาสติกในหอยสอง ฝาแสดงในภาคผนวก จ.3 ในตาราง 55) แสดงให้เห็นว่าสีฟ้าเป็นสีไมโครพลาสติกที่พบมากที่สุดของ ทุกพื้นที่ รองลงมาเป็นสีดำ สีแดงและไม่ปรากฏสี คิดเป็น 36.36% 29.14% 14.80% และ 14.62% ตามลำดับ และจากภาพ 14b (รายละเอียดของสีไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.3 ในตาราง 55) โดยจากปริมาณไมโครพลาสติกสีฟ้า พบว่า จังหวัดชุมพรสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็น 46.55% ส่วนพื้นที่อื่นมีสัดส่วนสีฟ้าใกล้เคียงกัน 30.40% - 37.50% ส่วนไมโครพลาสติกสีดำ พบมากที่สุดที่จังหวัดชลบุรีและจังหวัดสมุทรสาคร คิดเป็น 38.24% และ 34.75% ตามลำดับ และพื้นที่อื่นพบไมโครพลาสติกสีดำ คิดเป็น 17.24% - 28.63% ส่วนปริมาณไมโครพลาสติกสีแดงพบ มากที่สุดที่จังหวัดชุมพร คิดเป็น 25.86% ส่วนพื้นที่เพาะเลี้ยงอื่นมีสัดส่วนปริมาณใกล้เคียงกันที่ 11.03% - 17.41% ส่วนปริมาณไมโครพลาสติกสีเหลืองและสีเขียวที่พบมีสัดส่วนใกล้เคียงกันที่ 0.00% - 4.05% และ 4.20% - 0.86% ตามลำดับ และไมโครพลาสติกไม่ปรากฏสีพบปริมาณมากที่สุด

จังหวัดสมุทรสงคราม คิดเป็น 23.20% รองลงมาเป็นสุราษฎร์ธานีและเพชรบุรี มีสัดส่วนการพบอยู่ที่ 8.82% - 17.18%



(a)



(c)

ภาพที่ 14 สัดส่วนสีไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

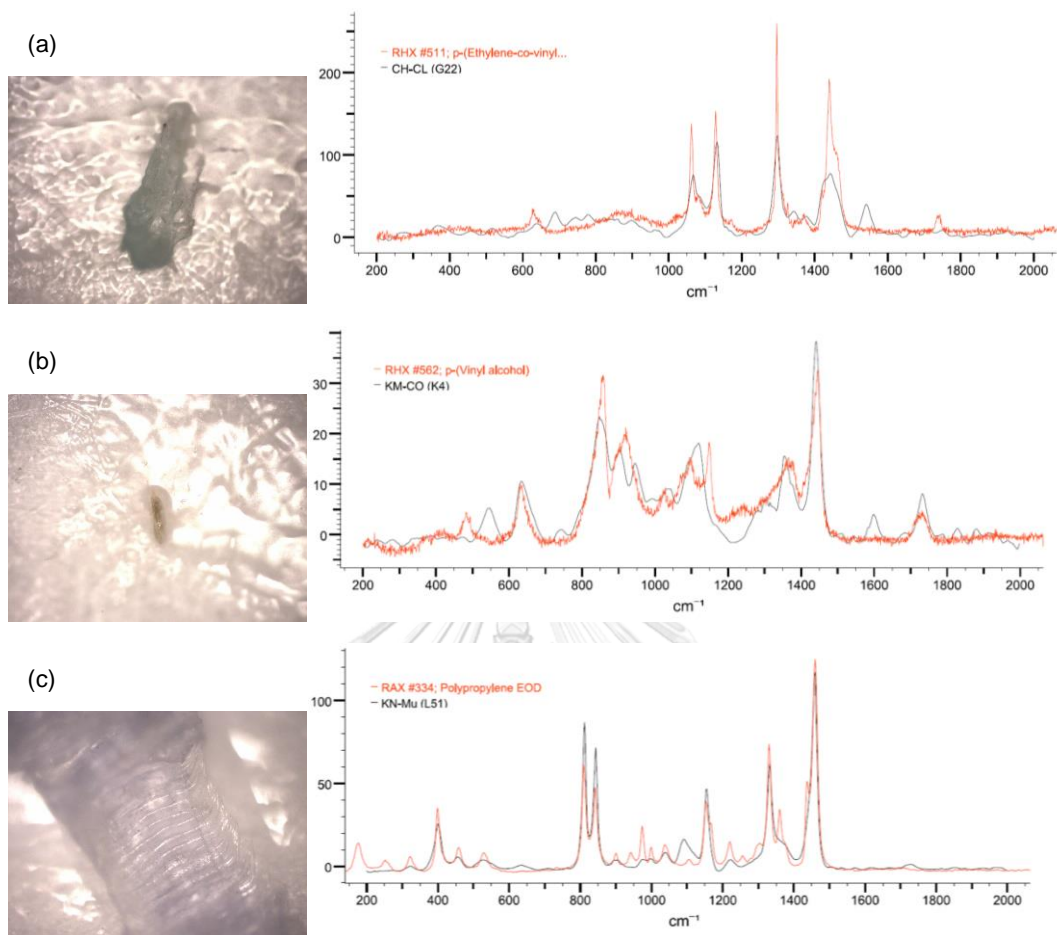
(a) ไมโครพลาสติกทั้งหมด (b) แบ่งตามพื้นที่ (c) แบ่งตามชนิดหอยสองฝา

จากภาพ 14c (รายละเอียดของสีไมโครพลาสติกในหอยสองฝาแสดงในภาคผนวก จ.3 ในตาราง 55) พบว่า ทุกพื้นที่เก็บตัวอย่างมีสัดส่วนสีฟ้าและสีดำเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้เส้นใยสีฟ้าและสีดำส่วนใหญ่มีแหล่งที่มาจากน้ำเสียชุมชนและอุปกรณ์การประมง (Chinfak et al.,2021; Li et al 2016) และจากรายงานของ Wang et al. (2021) พบไมโครพลาสติกสีดำในหอยนางรมส่วนใหญ่คาดว่า มีแหล่งที่มาจากอุปกรณ์การประมง วัสดุพลาสติกทั่วไปและเส้นใยจากเสื้อผ้า เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Chouchene et al. (2021) ระบุว่าเส้นใยไมโครพลาสติกสีฟ้าและสีเขียวส่วนใหญ่มาจากอุปกรณ์จำพวกเชือกและเส้นใยสังเคราะห์อย่างเสื้อผ้า ส่วนไมโครพลาสติกสีขาวและที่ไม่ปรากฏสี ได้มาจากอุปกรณ์ตกปลาหรืออาจเกิดการเจือจางของสีเดิม ทั้งนี้ไมโครพลาสติกไม่ปรากฏสีที่พบในการทดลองส่วนใหญ่มีลักษณะสัณฐานคล้ายคลึงอุปกรณ์ตกปลาอย่างเอ็นที่ใช้ในกิจกรรมการประมง จากผลทดลองจึงบ่งชี้ว่าทุกพื้นที่ตัวอย่างมีการสะสมไมโครพลาสติกจากอิทธิพลของน้ำท่าที่ไหลผ่าน บ้านเรือนและกิจกรรมการประมงในพื้นที่เป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยทะเล

ที่ส่วนใหญ่กำหนดขอบเขตใกล้บริเวณปากแม่น้ำที่มีบ้านเรือนตลอดเส้นทางน้ำ นอกจากนี้สัดส่วนสีไมโครพลาสติกจากการทดลองมีความคล้ายคลึงกับสัดส่วนสีไมโครพลาสติกที่พบในงานวิจัยของประเทศไทยที่ผ่านมา อาทิ จังหวัดอุบลราชธานี (Karsamesiri et al., 2020) จังหวัดสงขลา (Goh et al., 2019; Pradit et al., 2021) และจังหวัดภูเก็ต (Jiwarungrueangkul et al., 2021) เป็นต้น ทั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาของ Ta and Babel (2020) ที่พบสัดส่วนไมโครพลาสติกสีขาวในน้ำและตะกอนดินบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างเป็นส่วนใหญ่ บ่งชี้ว่าอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยรอบมีผลต่อการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่ โดยพื้นที่ตามชายฝั่งอ่าวไทยได้รับอิทธิพลที่คล้ายคลึงกัน อาทิ กิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยรอบและอิทธิพลจากน้ำเสียชุมชน จึงทำให้มีการพบลักษณะสัญญาณของไมโครพลาสติกในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการควบคุมและดูแลกิจกรรมที่ก่อให้เกิดไมโครพลาสติกในพื้นที่ต่างๆได้ โดยเฉพาะกิจกรรมการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนและกิจกรรมการประมงในพื้นที่

4.6 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

ไมโครพลาสติกที่พบในเนื้อเยื่อหอยสองฝาวิเคราะห์ชนิดพลาสติกด้วยวิธี Raman Spectroscopy ที่ความยาวคลื่น 785 นาโนเมตร วิเคราะห์ทั้งสิ้น 304 ชิ้น คิดเป็น 27.9% จากไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด ซึ่งเป็นเส้นใยไมโครพลาสติก 256 ชิ้น ชิ้นส่วนไร้รูปร่าง 28 ชิ้น และเม็ดกลม 20 ชิ้น จากการวิเคราะห์ (ดังภาพที่ 15) พบว่า สามารถระบุชนิดไมโครพลาสติกได้จำนวน 3 ชิ้น คิดเป็น 0.99% เป็นสารประกอบพอลิเมอร์ทั้งสิ้น 3 ชนิด ได้แก่ พอลิเอทิลีน (1 ชิ้น) พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (1 ชิ้น) และ พอลิฟอสฟีน (1 ชิ้น) โดยไมโครพลาสติกทั้ง 3 ชิ้นที่วิเคราะห์เป็นชิ้นส่วนไร้รูปร่างทั้งสิ้น ทั้งนี้ไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดเส้นใยไมโครพลาสติกได้ นอกจากนี้พบเม็ดสีแซนทีน (xanthine) จากการวิเคราะห์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดเส้นใยที่เล็ก มีเม็ดสีผสมในอนุภาคไมโครพลาสติกหรือเส้นใยสังเคราะห์ที่พบเป็นส่วนประกอบพอลิเมอร์ผสมกัน ทำให้ค่าสเปกตรัมสูงสุดที่ได้เมื่อเทียบกับสเปกตรัมในฐานข้อมูลจึงยากต่อสรุปชนิดไมโครพลาสติก ซึ่งคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Lots et al. (2017) พบว่าไมโครพลาสติกส่วนใหญ่เป็นชนิดเส้นใย 98.7% และเมื่อวิเคราะห์ชนิดไมโครพลาสติก 10 ชิ้น จาก 221 ชิ้น (4.5%) เป็นพอลิเมอร์ 3 ชนิด ได้แก่ พอลิเอสเทอร์ พอลิฟอสฟีนและพอลิเอทิลีน ทั้งนี้ระบุว่าการก่อให้เกิด Fluorescence เป็นปัจจัยหลักที่รบกวนการวิเคราะห์ค่าสูงสเปกตรัม ทำให้ค่าสเปกตรัมไม่ตรงกับสเปกตรัมในฐานข้อมูล และเช่นเดียวรายงานวิจัยของ Van Cauwenberghe and Janssen (2014) วิเคราะห์ไมโครพลาสติกผ่าน Raman Spectroscopy ได้ค่าสเปกตรัมเป็นเม็ดสีบนอนุภาคไมโครพลาสติกซึ่งระบุว่าเม็ดสีเหล่านี้รบกวนการวิเคราะห์ ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดไมโครพลาสติกจากค่าสเปกตรัมที่ได้



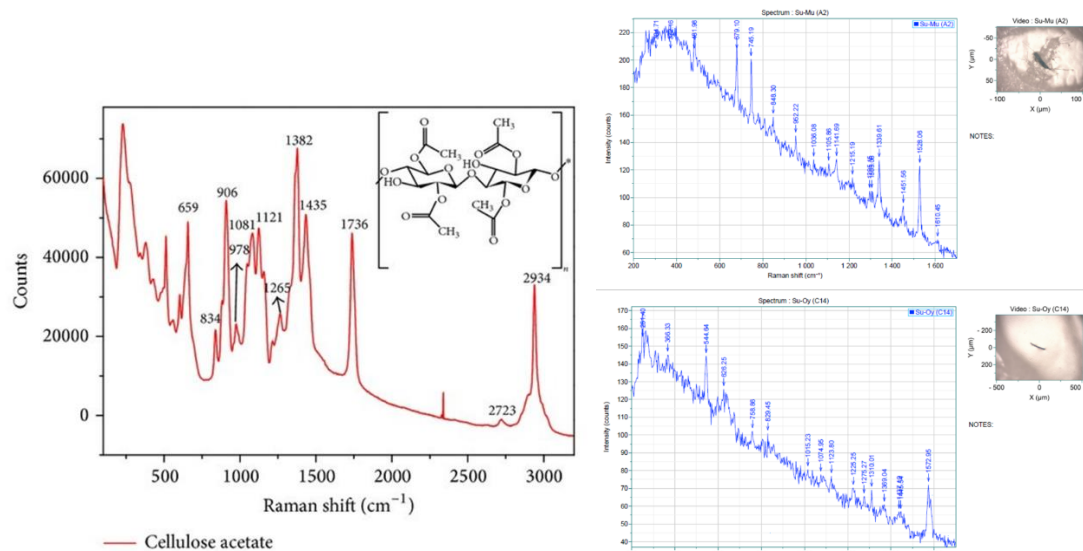
ภาพที่ 15 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาทะเลเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

(a) พอลิเอทิลีน (b) พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (c) พอลิพโรพิลีน

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างไมโครพลาสติกบางส่วนสามารถวิเคราะห์ค่าสเปกตรัมได้ แต่ยังไม่สามารถระบุชนิดไมโครพลาสติกได้ อาจเนื่องจากชิ้นส่วนไมโครพลาสติกมีการปนเปื้อนคราบไขมันจากเนื้อเยื่อหอยสองฝา ทำให้กราฟค่าสเปกตรัมที่ได้มีความแปรปรวน ซึ่งสอดคล้องกับ Araujo et al. (2018) ระบุการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกผ่านเทคนิค raman spectroscopy สามารถถูกรบกวนจากสารที่เคลือบบนผิวไมโครพลาสติก ทั้งนี้เมื่อนำกราฟค่าสเปกตรัมตัวอย่างที่ได้มาเปรียบเทียบกับการศึกษาค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในอดีต พบว่า เส้นใยทั้งสิ้น 6 ชิ้น (ดังภาพที่ 16) มีค่าสเปกตรัมคล้ายคลึงกับไมโครพลาสติกชนิดเซลลูโลสอะซิเตท (cellulose acetate) หรือเส้นใยเรยอน โดยมีค่า peak ในช่วง $800-1,100 \text{ cm}^{-1}$ (Sánchez-Márquez et al., 2015) และคล้ายคลึงกับค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ (8 ชิ้น) ซึ่งมีค่าสูงสุดช่วง $600-700 \text{ cm}^{-1}$ จากพันธะของ C-Cl (Dong et al., 2020) นอกจากนี้ไม่สามารถเปรียบเทียบค่าสเปกตรัมของตัวอย่างได้อีก เนื่องจากช่วง

peak ของกราฟสเปกตรัมของตัวอย่างไม่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถระบุถึงค่าสเปกตรัมเฉพาะของพันธะภายในโมเลกุลได้



ภาพที่ 16 ชนิดไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเปรียบเทียบกับการศึกษาในอดีต

จากการศึกษาไมโครพลาสติกประเทศไทยในอดีตของ Chinfak et al.(2021) และ Wang et al.(2020) พบเส้นใยไมโครพลาสติกชนิดเรยอน (rayon) (เส้นใยสังเคราะห์ที่ประกอบจากเซลลูโลส) มากที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Pradit et al.(2021) พบเส้นใยเรยอนและพอลิเอทิลีนมากกว่า 50% ในและจากรายงานของ Akkajit et al.(2021) พบพอลิเอทิลีน เทเรพทาเลต พอลิเอสเทอร์ พอลิพอฟิลีนและพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ ทั้งนี้ระบุว่าชิ้นส่วนไร้รูปร่างชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพอฟิลีนมีแหล่งที่มาจากชิ้นส่วนพลาสติกที่แตกหัก ได้แก่ ขวดน้ำ อุปกรณ์การประมงต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบทั่วโลกอย่างประเทศจีนพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน พอลิพอฟิลีน พอลิเอสเทอร์ เรยอนและไนลอนในหอยนางรม (Wang et al.,2021) และประเทศอังกฤษพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนสูงที่สุด คิดเป็น 61% รองลงมาเป็นพอลิพอฟิลีน คิดเป็น 26% (Wilson et al.,2021) และที่ประเทศแคนาดาพบว่าไมโครพลาสติกในดินตะกอนส่วนใหญ่เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ประมาณ 67% ส่วนใหญ่เป็นพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (31%) และพอลิเอสเทอร์ (10%) (Ballent et al.,2016) ประเทศเม็กซิโกพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิพอฟิลีนและพอลิเอทิลีนเป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีที่มาจากฝาขวด ถังพลาสติกและอุปกรณ์ตกปลา ประเทศสหรัฐอเมริกา รัฐแคลิฟอร์เนียพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพอฟิลีน (Kashiwabara et al.,2021) ประเทศโปรตุเกสพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (30%) พอลิพอฟิลีน (27%) พอลิเอสเทอร์ (18%) และไนลอน (12%) (Chouchene et al.,2021) และ

ประเทศอินเดียพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิพอฟิลีน (40%) พอลิเอทิลีน (27%) พอลิเอสเตอร์ (20%) และไม่สามารถระบุชนิด (13%) (Daniel et al.2021) ทั้งนี้จากการศึกษาทั้งในและต่างประเทศในอดีตบ่งชี้ว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่ อิทธิพลทางธรรมชาติมีผลต่อชนิดไมโครพลาสติกที่สะสมและแพร่กระจายในพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไมโครพลาสติกชนิดพอลิพอฟิลีนและพอลิเอทิลีนเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ไมโครพลาสติกทั้ง 2 ชนิดนี้จึงถือเป็นชนิดพลาสติกที่ควรมีการวางมาตรการและแผนดำเนินการเป็นลำดับแรก เพื่อลดการแพร่กระจายและสะสมในสิ่งแวดล้อม

4.7 การควบคุมคุณภาพการทดลอง (Quality Assurance and Quality Control)

การทดลองได้ติดตั้งชุดควบคุมที่มีขั้นตอนและระยะเวลาดำเนินการเช่นเดียวกับชุดทดลองแต่ละชุด จากการนำชุดควบคุมส่องภายใต้กล้องสเตอริโอ (รายละเอียดไมโครพลาสติกแสดงในภาคผนวก ง.) พบไมโครพลาสติกบนแผ่นกรอง ทั้งสิ้น 7 ชุด คิดเป็น 35.0% จากทั้งหมด ทั้งนี้ชุดควบคุมพบไมโครพลาสติกเพียง 1 ชิ้นต่อชุด ลักษณะไมโครพลาสติกที่พบมีรูปร่างเส้นใย มีขนาดระหว่าง 43-2,140 μm ซึ่งเป็นเส้นใยสีฟ้า สีดำ สีแดง สีเหลืองและไม่ปรากฏสี ทั้งนี้จากการศึกษาหอยสองฝาในครั้งนี้มีหอยสองฝบบางส่วนที่ไม่พบไมโครพลาสติกหลังการสกัดย่อย การปนเปื้อนจึงอาจมาจากไมโครพลาสติกในอากาศขณะเดิมสารละลายเคมีหรืออาจปนเปื้อนจากเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลอง เป็นต้น โดยจากการศึกษาในอดีตพบการปนเปื้อนไมโครพลาสติกขณะย่อยสกัดไมโครพลาสติกเช่นเดียวกัน อย่างรายงานวิจัยของ Wang et al. (2021) ที่พบการปนเปื้อนเส้นใยไมโครพลาสติกในชุดควบคุมเช่นเดียวกัน ซึ่งไม่ได้มีการระบุถึงแหล่งที่มาของเส้นใยไมโครพลาสติกดังกล่าว จึงไม่สามารถระบุถึงความเป็นไปได้ในการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 17 ไมโครพลาสติกที่พบในชุดควบคุม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อหอยสองฝาเศรษฐกิจทั้ง 4 ชนิดที่เพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทยจำนวน 6 จังหวัด พบไมโครพลาสติกรวมทั้งสิ้น 1,122 ชิ้น มีค่าเฉลี่ย 1.87 ± 0.86 ชิ้นต่อตัว หรือ 0.46 ± 0.31 ชิ้น/กรัม นน.สด ส่วนใหญ่มีขนาดอยู่ระหว่าง 100 – 500 μm เมื่อจำแนกลักษณะสัณฐานของไมโครพลาสติกพบว่าเป็นเส้นใยไมโครพลาสติกมากที่สุด รองลงมาเป็นชิ้นส่วนหรือเศษไมโครพลาสติกและเม็ดกลม ตามลำดับ และผลการจำแนกสีไมโครพลาสติกพบเป็นสีฟ้าและสีดำมากที่สุด และพบไมโครพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน พอลิไวนิลแอลกอฮอล์และพอลิพิไธลินในการทดลอง ทั้งนี้หอยสองฝาเพาะเลี้ยง 6 จังหวัด มีปริมาณไมโครพลาสติกเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยหอยสองฝาที่อาศัยในชั้นน้ำ (หอยแมลงภู่และหอยนางรม) กับชั้นตะกอนดิน (หอยแครงและหอยตลับ) มีปริมาณไมโครพลาสติกต่อน้ำหนักแตกต่างกัน โดยขนาดหอยสองฝาส่งผลต่อปริมาณและขนาดไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝา ทำให้การสะสมไมโครพลาสติกในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ซึ่งจากลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกบ่งชี้ว่าไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตอาจมีที่มาจากแหล่งน้ำเสีย ชุมชนและอุปกรณ์ประมงเป็นแหล่งกำเนิดหลัก โดยอิทธิพลของน้ำเสียชุมชน กิจกรรมการใช้ประโยชน์บริเวณใกล้เคียงแหล่งเพาะเลี้ยง วิธีการเพาะเลี้ยงหอยทะเล และอิทธิพลทางธรรมชาติอย่างน้ำท่าและกระแสน้ำเป็นปัจจัยร่วมที่ก่อให้เกิดการสะสมและแพร่กระจายไมโครพลาสติกไปสู่ขอบเขตพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝาทะเลบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ซึ่งบริเวณจังหวัดสมุทรสาครและเพชรบุรีมีการสะสมไมโครพลาสติกในพื้นที่สูงจึงควรมีนโยบายและมาตรการการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการไมโครพลาสติกในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะ

การเลือกใช้สารละลายย่อยเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิตเพื่อวิเคราะห์ปริมาณและชนิดของไมโครพลาสติกยังไม่มีวิธีการที่เป็นมาตรฐานในการศึกษา จึงควรระมัดระวังการใช้สารละลายแต่ละประเภท ทั้งนี้ควรควบคุมความเข้มข้นของสารละลาย อุณหภูมิ และระยะเวลาการย่อย ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งจากการทดลองควรให้ความร้อนทั่วถึงทุกทิศทางเพื่อลดการแก๊สขณะย่อยเนื้อเยื่อ นอกจากนี้วิธีการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยวิธีการเข้มนร้อนควรต้องใช้ความระมัดระวังในการวิเคราะห์เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการยึดหดตัวของไมโครพลาสติก อาจส่งผลให้ไมโครพลาสติกเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และการวิเคราะห์ชนิดไมโครพลาสติกควรใช้เทคนิคการ

วิเคราะห์อื่น อย่าง FTIR spectroscopy เพื่อลดการเกิด Fluorescent ที่รบกวนการวิเคราะห์ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกตัวอย่าง



บรรณานุกรม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- Akkajit, P., Tipmanee, D., Cherdasukjai, P., Suteerasak, T., & Thongnonghin, S. (2021). Occurrence and distribution of microplastics in beach sediments along Phuket coastline. *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112496.
- Allsopp, M., Walters, A., Santillo, D. & Johnston, P. (2006). Plastic Debris in the World's Oceans. 43.
- Alnajjar, N., Jha, A. N., & Turner, A. (2021). Impacts of microplastic fibres on the marine mussel, *Mytilus galloprovincialis*. *Chemosphere*, 262, 128290.
- Araujo, C. F., Nolasco, M. M., Ribeiro, A. M. P., & Ribeiro-Claro, P. J. A. (2018). Identification of microplastics using Raman spectroscopy: Latest developments and future prospects. *Water Research*, 142, 426-440.
- AVMA. (2020). *AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 EDITION*.
- Azad, S. M. O., Towatana, P., Pradit, S., Patricia, B. G., & Hue, H. T. (2018a). Ingestion of microplastics by some commercial fishes in the lower Gulf of Thailand: A preliminary approach to ocean conservation. *International Journal of Agricultural Technology*, 14, 1017-1032.
- Azad, S. M. O., Towatana, P., Pradit, S., Patricia, B. G., Hue, H. T. T. and Jualaong, S. (2018b). First evidence of existence of microplastics in stomach of some commercial fishes in the lower Gulf of Thailand. *Applied Ecology and Environmental Research*, 16, 7345-7360.
- Ballent, A., Corcoran, P. L., Madden, O., Helm, P. A., & Longstaffe, F. J. (2016). Sources and sinks of microplastics in Canadian Lake Ontario nearshore, tributary and beach sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 383-395.
- Barboza et al. (2020). Microplastics in wild fish from North East Atlantic Ocean and its potential for causing neurotoxic effects, lipid oxidative damage, and human health risks associated with ingestion exposure. *Science of The Total Environment*, 717, 134625.
- Bessa et al. (2019). *Harmonized protocol for monitoring microplastics in biota*.
- Bhattacharya, P., Lin, S., Turner, J. P., & Ke, P. C. (2010). Physical Adsorption of Charged Plastic Nanoparticles Affects Algal Photosynthesis. *The Journal of Physical Chemistry C*, 114(39), 16556-16561.
- Bissen, R., & Chawchai, S. (2020). Microplastics on beaches along the eastern Gulf of Thailand – A preliminary study. *Marine Pollution Bulletin*, 157, 111345.
- Blašković, A., Fastelli, P., Čížmek, H., Guerranti, C., & Renzi, M. (2017). Plastic litter in sediments from the Croatian marine protected area of the natural park of Telaščica bay (Adriatic Sea). *Mar Pollut Bull*, 114(1), 583-586.
- Boucher, J. a. F., D. (2017). *Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources*. Gland, Switzerland: IUCN. 43pp.

- Brennecke, D., Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I., & Canning-Clode, J. (2016). Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 178, 189-195.
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175-9179.
- Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T., Lowe, D., & Thompson, R. (2008). Ingested Microscopic Plastic Translocates to the Circulatory System of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology*, 42, 5026-5031.
- Catarino, A. I., Thompson, R., Sanderson, W., & Henry, T. B. (2017). Development and optimization of a standard method for extraction of microplastics in mussels by enzyme digestion of soft tissues. *Environ Toxicol Chem*, 36(4), 947-951.
- Chalermwat, K., Szuster, B., & Flaherty, M. (2003). Shellfish aquaculture in Thailand. *Aquaculture Economics & Management*, 7, 249-261.
- Chen, G., Li, Y., & Wang, J. (2021). Occurrence and ecological impact of microplastics in aquaculture ecosystems. *Chemosphere*, 274, 129989.
- Chinfak, N., Sompongchaiyakul, P., Charoenpong, C., Shi, H., Yeemin, T., & Zhang, J. (2021). Abundance, composition, and fate of microplastics in water, sediment, and shellfish in the Tapi-Phumduang River system and Bandon Bay, Thailand. *Science of The Total Environment*, 781, 146700.
- Chouchene, K., Prata, J. C., da Costa, J., Duarte, A. C., Rocha-Santos, T., & Ksibi, M. (2021). Microplastics on Barra beach sediments in Aveiro, Portugal. *Marine Pollution Bulletin*, 167, 112264.
- Cole et al. (2019). Effects of nylon microplastic on feeding, lipid accumulation, and moulting in a coldwater copepod. *Environmental Science & Technology*, 53.
- Cox, K. D., Covernton, G. A., Davies, H. L., Dower, J. F., Juanes, F., & Dudas, S. E. (2019). Human Consumption of Microplastics. *Environmental Science & Technology*, 53(12), 7068-7074.
- Crawford, C. B., & Quinn, B. (2017). 4 - Physiochemical properties and degradation. In C. B. Crawford & B. Quinn (Eds.), *Microplastic Pollutants* (pp. 57-100): Elsevier.
- Daniel, D., Ashraf, M., Thomas, S., & Kaleekal, T. (2021). Microplastics in the edible tissues of shellfishes sold for human consumption. *Chemosphere*, 264, 128554.
- de Sà, L. C., Oliveira, M., Ribeiro, F., Rocha, T. L., & Futter, M. N. (2018). Studies of the effects of microplastics on aquatic organisms: What do we know and where should we focus our efforts in the future? *Science of The Total Environment*, 645, 1029-1039.

- Dehaut et al. (2016). Microplastics in seafood: Benchmark protocol for their extraction and characterization. *Environmental Pollution*, 215, 223-233.
- Ding, J.-F., Li, J.-X., Sun, C.-J., He, C.-F., Jiang, F.-H., Gao, F.-L., & Zheng, L. (2018). Separation and identification of microplastics in digestive system of bivalves. *Chinese Journal of Analytical Chemistry*, 46(5), 690-697.
- Dong, M., Zhang, Q., Xing, X., Chen, W., She, Z., & Luo, Z. (2020). Raman spectra and surface changes of microplastics weathered under natural environments. *Science of The Total Environment*, 739, 139990.
- Durve, V. S. (1963). A study on the rate of the filtration of the clam *Meretrix casta* (Chemnitz). *Journal of the Marine Biological Association of India*, 5(2), 221-231.
- Fang, J., Sun, H., Kuang, S., Liang, X., Niu, X., Liu, Z., & Li, F. (1999). Study on the filtration and ingestion rate of bloody clam larvae *Tegillarca granosa*. *Oceanologia Et Limnologia Sinica*, 30, 170-178.
- FAO., F. a. A. O. o. t. U. N.-. (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome.
- Frias, J., Sobral, P., & Ferreira, A. (2010). Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 1988-1992.
- Gaspar, M., Santos, M., Vasconcelos, P., & Monteiro, C. (2002). Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). *Hydrobiologia*, 477, 73-80.
- GESAMP, G. o. E. o. t. S. A. o. M. P.-. (2016). *Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment*. Kershaw, P.J., and Rochman, C.M., eds). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep.Stud. GESAMP.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782.
- Goh P. B., Pradit S., Towatana P., Khokiatiwong S., & Oasiqul Azad S.M. (2019). Microplastics in green mussel *Perna viridis* from Singhanakorn District, Songkhla Province, Thailand. . *The 34th AUAP Annual Conference on "Climate Change Adaptation – The Challenging Role of Higher Education Institutions"*, 19-23.
- Gong, J., & Xie, P. (2020). Research progress in sources, analytical methods, eco-environmental effects, and control measures of microplastics. *Chemosphere*, 254, 126790.

- Gui, Y., Zamora, L., Dunphy, B. J., & Jeffs, A. G. (2016). Evaluation of the formulated diet MySpat for feeding hatchery-reared spat of the green-lipped mussel, *Perna canaliculus* (Gmelin, 1791). *Aquaculture Research*, 47(12), 3907-3912.
- Guo, X., & Wang, J. (2019). The chemical behaviors of microplastics in marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 1-14. doi:10.1016/j.marpolbul.2019.03.019
- Harris, L. S. T., Gill, H., & Carrington, E. (2021). Microplastic changes the sinking and resuspension rates of marine mussel biodeposits. *Marine Pollution Bulletin*, 165, 112165.
- Hawkins, A. J. S., Smith, R. F. M., Tan, S. H., & Yasin, Z. B. (1998). Suspension-feeding behaviour in tropical bivalve molluscs: *Perna viridis*, *Crassostrea belcheri*, *Crassostrea iradelei*, *Saccostrea cucullata* and *Pinctada margarifera*. *Marine Ecology Progress Series*, 166, 173-185. Retrieved from <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v166/p173-185/>
- Hwang, J., Choi, D., Han, S., Choi, J., & Hong, J. (2019). An assessment of the toxicity of polypropylene microplastics in human derived cells. *Science of The Total Environment*, 684, 657-669.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., . . . Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768.
- Jiwarungrueangkul, T., Phaksopa, J., Sompongchaiyakul, P., & Tipmanee, D. (2021). Seasonal microplastic variations in estuarine sediments from urban canal on the west coast of Thailand: A case study in Phuket province. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112452.
- Klein, S., Dimzon, I. K., Eubeler, J., & Knepper, T. P. (2018). Analysis, Occurrence, and Degradation of Microplastics in the Aqueous Environment. In M. Wagner & S. Lambert (Eds.), *Freshwater Microplastics : Emerging Environmental Contaminants?* (pp. 51-67). Cham: Springer International Publishing.
- Kongprom A, Prukpitikul S, Buakaew V, Kesdech W, & T., S. (2015). Spatial characteristics of the surface circulation and wave climate using highfrequency radar. *Proceeding of the 35th Asian conference on Remote Sensing;2015*.
- Laglbauer et al. (2014). Macrodebris and microplastics from beaches in Slovenia. *Mar Pollut Bull*, 89(1-2), 356-366.
- Li, J., Green, C., Reynolds, A., Shi, H., & Rotchell, J. M. (2018). Microplastics in mussels sampled from coastal waters and supermarkets in the United Kingdom. *Environmental Pollution*, 241, 35-44.
- Li et al. (2019). Using mussel as a global bioindicator of coastal microplastic pollution. *Environmental Pollution*, 244, 522-533.
- Li et al. (2016). Microplastics in mussels along the coastal waters of China. *Environmental Pollution*, 214, 177-184.

- Li, J., Yang, D., Li, L., Jabeen, K., & Shi, H. (2015). Microplastics in commercial bivalves from China. *Environmental Pollution*, 207, 190-195.
- Lots, F. A. E., Behrens, P., Vijver, M. G., Horton, A. A., & Bosker, T. (2017). A large-scale investigation of microplastic contamination: Abundance and characteristics of microplastics in European beach sediment. *Marine Pollution Bulletin*, 123(1), 219-226.
- Lusher, A. L., Welden, N. A., Sobral, P., & Cole, M. (2017). Sampling, isolating and identifying microplastics ingested by fish and invertebrates. *Analytical Methods*, 9(9), 1346-1360.
- Mathalon, A., & Hill, P. (2014). Microplastic fibers in the intertidal ecosystem surrounding Halifax Harbor, Nova Scotia. *Marine Pollution Bulletin*, 81(1), 69-79.
- Ng, K. L., & Obbard, J. P. (2006). Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 52(7), 761-767.
- Oo, P. Z., Boontanon, S. K., Boontanon, N., Tanaka, S., & Fujii, S. (2021). Horizontal variation of microplastics with tidal fluctuation in the Chao Phraya River Estuary, Thailand. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 112933.
- Opitz et al. (2021). Minimal impact at current environmental concentrations of microplastics on energy balance and physiological rates of the giant mussel *Choromytilus chorus*. *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111834.
- Ounjai, K., Boontanon, S. K., Tanaka, S. and Fujii S. (2020). Comparison of MPs Contamination between Downstream and Upstream Sites: A Case Study of Lower Chao Phraya River, Thailand. *Thai Environmental Engineering Journal*, 34(2), 67-67.
- Pan et al. (2021). Microplastic pollution and ecological risk assessment in an estuarine environment: The Dongshan Bay of China. *Chemosphere*, 262, 127876.
- Pattira Kasamesiri, W. T. (2020). MICROPLASTICS INGESTION BY FRESHWATER FISH IN THE CHI RIVER, THAILAND. *International Journal of GEOMATE*, 18(67), 114-119.
- PlasticsEurope. (2019). *Plastics-the facts (2019): an analysis of European plastics production, demand and waste data*. Retrieved from https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf
- Pradit, S., Noppradit, P., Goh, B. P., Sornplang, K., Ong, M. C., & Towatana, P. (2021). OCCURRENCE OF MICROPLASTICS AND TRACE METALS IN FISH AND SHRIMP FROM SONGKHLA LAKE, THAILAND DURING THE COVID-19 PANDEMIC. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19(2), 1085-1106.
- Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of The Total Environment*, 702, 134455.

- Qu, X., Su, L., Li, H., Liang, M., & Shi, H. (2018). Assessing the relationship between the abundance and properties of microplastics in water and in mussels. *Science of The Total Environment*, 621, 679-686.
- Rahim, N., Yaqin, K., & Rukminasari, N. (2019). EFFECT OF MICROPLASTIC ON GREEN MUSSEL *Perna viridis*: EXPERIMENTAL APPROACH. *Jurnal Ilmu Kelautan Spermonde*, 5, 97-102.
- Reguera, P., Viñas, L., & Gago, J. (2019). Microplastics in wild mussels (*Mytilus* spp.) from the north coast of Spain. *Scientia Marina*, 83.
- Rezania, S., Park, J., Md Din, M. F., Mat Taib, S., Talaiekhozani, A., Kumar Yadav, K., & Kamyab, H. (2018). Microplastics pollution in different aquatic environments and biota: A review of recent studies. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 191-208.
- Robyn, J. C. a. E., T. W. (2011). Nociceptive Behavior and Physiology of Molluscs: Animal Welfare Implications. *ILAR Journal*, 52, 185-195.
- Rochman, C. M., Hentschel, B. T., & Teh, S. J. (2014). Long-Term Sorption of Metals Is Similar among Plastic Types: Implications for Plastic Debris in Aquatic Environments. *PLOS ONE*, 9(1), e85433.
- Saha, M., Naik, A., Desai, A., Nanajkar, M., Rathore, C., Kumar, M., & Gupta, P. (2021). Microplastics in seafood as an emerging threat to marine environment: A case study in Goa, west coast of India. *Chemosphere*, 270, 129359.
- Sánchez-Márquez, J., Fuentes-Ramirez, R., Cano-Rodríguez, I., Gamino Arroyo, Z., Rubio-Rosas, E., Kenny, J., & Rescignano, N. (2015). Membrane Made of Cellulose Acetate with Polyacrylic Acid Reinforced with Carbon Nanotubes and Its Applicability for Chromium Removal. *International Journal of Polymer Science*, 2015, 1-12.
- Schymanski, D., Goldbeck, C., Humpf, H.-U., & Fürst, P. (2018). Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research*, 129, 154-162.
- Shim, W. J., Hong, S. H., & Eo, S. (2018). Chapter 1 - Marine Microplastics: Abundance, Distribution, and Composition. In E. Y. Zeng (Ed.), *Microplastic Contamination in Aquatic Environments* (pp. 1-26): Elsevier.
- Sousa et al. (2021). Modelling the distribution of microplastics released by wastewater treatment plants in Ria de Vigo (NW Iberian Peninsula). *Marine Pollution Bulletin*, 166, 112227.
- Sun, X., Li, Q., Zhu, M., Liang, J., Zheng, S., & Zhao, Y. (2016). Ingestion of microplastics by natural zooplankton groups in the northern South China Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 115.
- Sussarellu et al. (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(9), 2430.

- Sutthacheepa et al. (2021). The particles of microplastics in shrimp paste from the Gulf of Thailand and the Andaman Sea. *Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology*(2021), 4(1), 27-34.
- Ta, A., Babel, S., & Haarstrick, A. (2020). Microplastics Contamination in a High Population Density Area of the Chao Phraya River, Bangkok. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 52, 534-545.
- Ta, A. T., & Babel, S. (2020). Microplastic contamination on the lower Chao Phraya: Abundance, characteristic and interaction with heavy metals. *Chemosphere*, 257, 127234.
- Tantanasarit, C., Babel, S., Englande, A. J., & Meksumpun, S. (2013). Influence of size and density on filtration rate modeling and nutrient uptake by green mussel (*Perna viridis*). *Marine Pollution Bulletin*, 68(1), 38-45.
- Thepwilai, S., Wangritthikraikul, K., Chawchai, S., & Bissen, R. (2021). Testing the factors controlling the numbers of microplastics on beaches along the western Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112467.
- Thiele, C. J., Hudson, M. D., & Russell, A. E. (2019). Evaluation of existing methods to extract microplastics from bivalve tissue: Adapted KOH digestion protocol improves filtration at single-digit pore size. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 384-393.
- Thippeswamy, S. (2011). Morphometry, length-weight and condition in *Parreysia corrugata* (Mullar 1774) (Bivalvia: Unionidae) from river Malathi in the Western Ghats, India. 2, 43-52.
- Thushari, G. G. N., Senevirathna, J. D. M., Yakupitiyage, A., & Chavanich, S. (2017). Effects of microplastics on sessile invertebrates in the eastern coast of Thailand: An approach to coastal zone conservation. *Marine Pollution Bulletin*, 124(1), 349-355.
- Tsangaris et al. (2021). Interlaboratory comparison of microplastic extraction methods from marine biota tissues: A harmonization exercise of the Plastic Busters MPAs project. *Marine Pollution Bulletin*, 164, 111992.
- Van Cauwenberghe, L., & Janssen, C. R. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193, 65-70.
- Vandermeersch et al. (2015). A critical view on microplastic quantification in aquatic organisms. *Environmental Research*, 143, 46-55.
- Wagner et al. (2014). Microplastics in freshwater ecosystems: What we know and what we need to know. *Environmental Sciences Europe*, 26, 12.
- Wang, D., Su, L., Ruan, H. D., Chen, J., Lu, J., Lee, C.-H., & Jiang, S. Y. (2021). Quantitative and qualitative determination of microplastics in oyster, seawater and sediment from the coastal areas in Zhuhai, China. *Marine Pollution Bulletin*, 164, 112000.

- Wang et al. (2020). Occurrence and distribution of microplastics in surface sediments from the Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin*, 152, 110916.
- Wessel, C. C., Lockridge, G. R., Battiste, D., & Cebrian, J. (2016). Abundance and characteristics of microplastics in beach sediments: Insights into microplastic accumulation in northern Gulf of Mexico estuaries. *Marine Pollution Bulletin*, 109(1), 178-183.
- Wijsman, J. W. M., Troost, K., Fang, J., & Roncarati, A. (2019). Global Production of Marine Bivalves. Trends and Challenges. In A. C. Smaal, J. G. Ferreira, J. Grant, J. K. Petersen, & Ø. Strand (Eds.), *Goods and Services of Marine Bivalves* (pp. 7-26). Cham: Springer International Publishing.
- Wilcox, C., Van Sebille, E., & Hardesty, B. D. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(38), 11899.
- Wilson, D. R., Godley, B. J., Haggard, G. L., Santillo, D., & Sheen, K. L. (2021). The influence of depositional environment on the abundance of microplastic pollution on beaches in the Bristol Channel, UK. *Mar Pollut Bull*, 164, 111997.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution*, 178, 483-492.
- Wu et al. (2019). Environmental occurrences, fate, and impacts of microplastics. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 184, 109612.
- Yang, Y.-F., Chen, C.-Y., Lu, T.-H., & Liao, C.-M. (2019). Toxicity-based toxicokinetic/toxicodynamic assessment for bioaccumulation of polystyrene microplastics in mice. *Journal of Hazardous Materials*, 366, 703-713.
- Zaccaron da Silva, A., Zanette, J., Fernando Ferreira, J., Guzenski, J., Marques, M. R. F., & Bainy, A. C. D. (2005). Effects of salinity on biomarker responses in *Crassostrea rhizophorae* (Mollusca, Bivalvia) exposed to diesel oil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 62(3), 376-382.
- Zhang, C., Chen, X., Wang, J., & Tan, L. (2017). Toxic effects of microplastic on marine microalgae *Skeletonema costatum*: Interactions between microplastic and algae. *Environmental Pollution*, 220, 1282-1288.
- Zhang et al. (2018). Microplastics in the environment: A review of analytical methods, distribution, and biological effects. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 111.
- กนกวรรณ เนตรสิงแสง. (2563). การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินและปลาในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์. วิทยาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 2563.

- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2562). สรุปลักษณะการมลพิษของประเทศไทย ปี 2561. สรุปลักษณะการมลพิษของประเทศไทย ปี 2561.
- กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2550a). การเลี้ยงหอยแครง.
- กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2550b). การเลี้ยงหอยแมลงภู่.
- กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). เกษตรกรปราดเปรื่อง(Smart Farmer) การเพาะเลี้ยงหอยทะเล.
- กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2563). สถิติฟาร์มเลี้ยงหอยทะเลประจำปี 2561 4.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2551). รายงานการประชุมระดมความคิดเห็นต่อร่างรายการชนิดพันธุ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มหอย(mollusca). 1-17.
- เกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์. (2556). ครอบรู้เรื่องพลาสติก.
- ธนัญญา จงพิร์เพียร, สมศักดิ์ พิภพภิญโญ, สุรางค์ ทิพย์โยธิน, & ปรานอม เบ็ญจมาลย์. อัตราส่วนเพศและพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของหอยแครง (*Anadara granosa* L.) ขนาดเล็ก. Retrieved from <https://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/KC2304029.pdf>
- นันทวุฒิ จำปางาม. (2563). ไมโครพลาสติก: ปัญหาในระบบนิเวศแหล่งน้ำ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 (ประจำเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม 2563).
- ปิติพงษ์ ธาระมนต์, สุหทัย ไพรสานต์กุล, & นภาพร เลียดประถม. (2559). การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในหอยสองฝาบริเวณชายหาดเจ้าหลาว และชายหาดคู้งวิมาน จังหวัดจันทบุรี. แก่นเกษตร 44, 738-744.
- มณีย์ กรรณรงค์, & จินตนา โสภาคกุล. (2547). การเจริญเติบโต การปนเปื้อนของแบคทีเรียในหอยตะเกองกรมกรามขาว, หอยตะเกองกรมกรามดำ และหอยนางรมปากจีบ บริเวณแหล่งเลี้ยงอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. รายงานสัมมนาวิชาการประมง ประจำปี 2547.
- เมธัส ขอพิติพร. (2561). รามาน สเปกโตรสโคปี : หลักการและการประยุกต์ใช้. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนาองค์การเกษตร ปีที่ 25 ฉบับที่ 1(ประจำเดือน มกราคม-มีนาคม 2561).
- วงศ์ศิริ เข็มสวัสดิ์. (2559). ไมโครพลาสติก: จากเครื่องสำอางสู่สารปนเปื้อนในอาหาร. . วารสารพิษวิทยาไทย 2559 31(1), 50-61.
- วรารณ อ นุชิตโอ พาร. (2546). FT-IR Imaging Retrieved from https://www2.mtec.or.th/th/e-magazine/admin/upload/212_67-70.pdf
- ศิวารุฑ ดำรงศิริ, & เพ็ญรติ จันทร์ภักดิ์. (2562). ไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค. วารสารสิ่งแวดล้อม, 23(2).
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. (2557). รายงานฉบับสมบูรณ์การสำรวจและจำแนกตัวอย่างขยะทะเลประเภทไมโครพลาสติก.
- หฤษฎ์ จักราวีรัตน์. (2561). ไมโครพลาสติกปนเปื้อนในหอยนางรมจากเกาะในอ่าวไทย. โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์; ปี 2561. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก ก. ขนาดเปลือกและน้ำหนักหอยสองฝา

ตาราง 8 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวพของหอยแมลงภู๋ จังหวัดชลบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	6.09	3.49	8.92
2	4.79	3.45	8.64
3	6.09	3.52	8.47
4	6.15	3.81	9.36
5	6.23	3.74	9.27
6	5.93	3.48	8.55
7	7.55	3.77	8.87
8	4.91	3.97	8.84
9	5.19	3.44	8.82
10	5.24	3.61	9.57
11	6.83	3.56	9.42
12	5.74	3.63	9.17
13	6.5	3.44	8.65
14	6.85	3.61	9.15
15	7.91	3.84	9.24
16	5.14	3.38	8.73
17	4.73	3.5	8.94
18	4.86	3.41	8.53
19	4.57	3.43	8.34
20	7.32	3.78	9.05
21	4.63	3.31	8.05
22	5.46	3.43	8.81
23	4.43	3.71	9.32
24	6.64	3.51	8.74
25	5.93	3.56	8.41
26	5.13	3.24	8.47
27	4.48	3.52	8.57
28	5.68	3.76	9.09
29	5.8	3.51	8.76
30	5.62	3.69	8.97

ตาราง 9 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดชลบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	1.63	3.46	4.38
2	5.90	6.34	5.02
3	2.46	4.21	4.01
4	2.30	4.27	3.12
5	5.00	4.42	5.06
6	4.72	4.61	5.57
7	4.76	4.07	5.07
8	3.40	3.64	4.88
9	4.87	4.93	5.98
10	3.49	3.46	5.08
11	4.89	4.37	5.63
12	4.17	5.51	5.82
13	3.97	4.92	7.55
14	4.83	3.99	5.94
15	6.58	4.39	6.41
16	4.31	3.62	5.21
17	4.06	4.21	4.47
18	1.92	3.96	6.23
19	4.59	3.84	4.21
20	4.49	3.24	3.97
21	6.17	4.74	4.51
22	4.77	4.25	7.15
23	4.55	5.34	7.19
24	5.51	4.10	4.86
25	3.98	3.47	4.95
26	4.23	6.21	5.45
27	3.49	4.13	4.83
28	3.62	4.83	6.50
29	3.66	3.21	5.12
30	5.60	4.24	4.92

ตาราง 10 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดชลบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	3.83	3.95	2.81
2	2.12	3.23	2.52
3	2.51	3.47	2.45
4	2.49	3.32	2.49
5	2.55	3.32	2.53
6	2.25	3.30	2.51
7	1.75	3.16	2.36
8	3.40	3.63	2.39
9	3.37	3.91	2.75
10	3.17	3.78	2.77
11	2.75	3.42	2.73
12	2.15	3.23	2.43
13	3.01	3.53	2.82
14	2.81	3.82	2.79
15	2.24	3.20	2.37
16	3.21	3.61	2.78
17	2.92	3.58	2.55
18	2.68	3.54	2.72
19	2.14	3.29	2.39
20	1.88	3.13	2.26
21	2.14	3.24	2.45
22	2.11	3.26	2.44
23	2.07	3.05	2.38
24	2.00	3.22	2.37
25	2.18	3.27	2.54
26	2.47	3.44	2.43
27	2.54	3.48	2.53
28	2.17	3.73	2.61
29	2.20	3.53	2.54
30	2.51	3.28	2.55

ตาราง 11 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดชลบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	4.30	4.28	3.56
2	4.97	4.88	3.81
3	2.85	4.17	3.21
4	3.20	4.12	3.35
5	4.12	4.17	3.26
6	2.92	3.91	3.14
7	2.69	3.89	3.22
8	3.32	4.16	3.32
9	3.77	4.29	3.34
10	3.28	3.93	3.15
11	2.74	4.14	3.24
12	2.40	3.94	3.21
13	3.14	4.15	3.42
14	2.65	3.93	3.26
15	4.07	4.19	3.34
16	2.39	4.13	3.27
17	3.58	4.10	3.26
18	2.52	4.18	3.23
19	2.65	4.05	3.22
20	3.77	4.39	3.31
21	3.19	4.24	3.29
22	3.52	4.25	3.26
23	3.43	4.09	3.17
24	4.66	4.13	3.28
25	2.97	4.21	3.35
26	3.05	4.18	3.34
27	2.90	4.13	3.35
28	4.29	4.54	3.64
29	2.93	4.14	3.16
30	2.24	3.93	3.17

ตาราง 12 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดเพชรบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	10.54	3.82	9.05
2	5.87	3.23	8.21
3	5.16	3.26	7.42
4	7.27	3.61	8.24
5	9.41	3.94	8.57
6	4.48	3.07	7.00
7	4.04	2.94	6.39
8	6.07	3.34	7.14
9	4.83	3.34	7.48
10	4.71	3.32	7.43
11	6.47	3.14	6.96
12	6.64	3.48	7.12
13	4.38	2.66	6.22
14	7.62	3.37	8.00
15	6.78	3.05	7.62
16	9.99	3.76	8.75
17	4.07	2.78	6.73
18	5.70	3.01	7.25
19	5.61	3.14	7.27
20	3.50	3.17	6.51
21	5.98	2.98	7.26
22	5.40	2.66	7.05
23	3.72	1.93	5.83
24	8.22	3.48	8.63
25	1.97	1.21	4.01
26	5.62	2.84	6.54
27	5.80	3.18	7.58
28	4.01	2.04	5.75
29	3.88	2.44	5.26
30	9.39	3.38	7.72

ตาราง 13 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดเพชรบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	1.63	3.46	4.38
2	5.90	6.34	5.02
3	2.46	4.21	4.01
4	2.30	4.27	3.12
5	5.00	4.42	5.06
6	4.72	4.61	5.57
7	4.76	4.07	5.07
8	3.40	3.64	4.88
9	4.87	4.93	5.98
10	3.49	3.46	5.08
11	4.89	4.37	5.63
12	4.17	5.51	5.82
13	3.97	4.92	7.55
14	4.83	3.99	5.94
15	6.58	4.39	6.41
16	4.31	3.62	5.21
17	4.06	4.21	4.47
18	1.92	3.96	6.23
19	4.59	3.84	4.21
20	4.49	3.24	3.97
21	6.17	4.74	4.51
22	4.77	4.25	7.15
23	4.55	5.34	7.19
24	5.51	4.10	4.86
25	3.98	3.47	4.95
26	4.23	6.21	5.45
27	3.49	4.13	4.83
28	3.62	4.83	6.50
29	3.66	3.21	5.12
30	5.60	4.24	4.92

ตาราง 14 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดเพชรบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	2.21	3.41	2.18
2	4.01	3.93	2.58
3	3.25	3.66	2.46
4	2.24	3.2	2.13
5	3.03	3.25	2.29
6	2.53	3.04	2.36
7	2.55	3.07	2.17
8	2.71	3.46	2.21
9	2.30	3.56	2.16
10	3.24	3.55	2.45
11	2.50	3.24	2.16
12	2.04	3.13	2.24
13	3.04	3.36	2.35
14	2.54	3.34	2.35
15	2.13	3.26	2.13
16	4.98	4.27	2.84
17	3.09	3.76	2.47
18	3.06	3.61	2.42
19	2.41	3.50	2.34
20	2.50	3.16	2.25
21	2.52	3.18	2.27
22	2.54	3.26	2.27
23	2.48	3.21	2.21
24	2.40	3.14	2.32
25	2.51	3.04	2.21
26	3.29	3.39	2.45
27	2.57	3.07	2.18
28	2.56	3.16	2.25
29	2.41	3.14	2.31
30	1.90	3.03	2.09

ตาราง 15 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	2.75	3.89	3.36
2	4.91	4.75	3.87
3	2.25	3.47	2.81
4	2.32	3.74	3.08
5	2.23	3.69	3.18
6	2.28	3.68	3.18
7	3.51	4.45	3.34
8	3.39	4.31	3.44
9	1.91	3.55	2.97
10	2.88	4.33	3.44
11	3.49	4.17	3.45
12	3.01	3.92	3.14
13	1.68	3.35	2.76
14	3.03	4.4	3.54
15	3.5	4.38	3.27
16	2.57	3.79	3.15
17	2.21	3.73	3.48
18	2.91	4.24	3.07
19	2.90	3.72	3.07
20	2.26	4.05	3.28
21	2.74	3.95	3.27
22	2.46	3.92	3.22
23	2.65	3.62	2.92
24	1.85	3.34	2.81
25	2.60	3.77	2.98
26	2.73	3.92	3.2
27	2.13	3.49	2.99
28	2.59	3.60	3.01
29	2.51	3.79	3.04
30	3.66	4.21	3.24

ตาราง 16 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดชุมพร

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	10.45	3.78	9.75
2	11.42	3.55	9.77
3	9.78	3.59	10.15
4	11.46	3.73	8.88
5	10.18	3.89	10.54
6	10.10	3.67	9.84
7	9.26	3.67	9.50
8	9.46	3.55	8.54
9	7.93	3.24	8.66
10	10.04	3.56	9.16
11	9.25	3.47	9.54
12	8.06	3.17	8.83
13	9.91	3.84	10.34
14	6.56	3.21	8.21
15	8.93	3.34	8.73
16	9.84	3.64	9.40
17	6.79	3.45	8.96
18	7.89	3.34	9.45
19	9.45	3.77	9.77
20	10.90	3.61	10.10
21	10.39	3.72	10.13
22	7.91	3.32	8.53
23	9.32	3.60	9.26
24	8.05	3.60	9.34
25	11.86	3.39	9.48
26	10.45	3.67	10.13
27	9.22	3.60	8.70
28	8.70	3.58	9.30
29	8.04	3.32	8.54
30	5.55	3.24	7.90

ตาราง 17 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดชุมพร

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	4.87	3.57	4.47
2	2.16	3.34	4.00
3	5.69	3.88	4.68
4	3.69	3.50	4.20
5	3.22	3.44	4.05
6	4.2	3.53	4.03
7	2.39	3.46	4.05
8	4.59	3.56	4.38
9	4.93	3.89	4.62
10	3.12	3.58	4.23
11	3.69	3.47	4.17
12	4.79	3.55	4.40
13	5.81	4.28	5.07
14	3.41	3.55	4.18
15	5.16	3.82	4.55
16	3.95	3.63	4.37
17	2.94	3.37	4.03
18	3.88	3.5	4.05
19	3.44	3.41	4.10
20	3.98	3.54	4.21
21	4.25	3.57	4.34
22	3.75	3.46	4.19
23	4.63	3.63	4.26
24	3.15	3.33	4.01
25	2.97	3.50	4.26
26	2.75	3.34	4.14
27	3.59	3.40	4.27
28	6.75	4.38	5.08
29	5.71	3.86	4.62
30	4.48	3.82	4.51

ตาราง 18 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	9.52	3.91	9.70
2	7.54	3.93	9.09
3	5.77	3.66	8.97
4	9.22	4.15	9.16
5	4.31	3.52	8.33
6	7.27	3.56	8.08
7	9.45	3.62	8.73
8	6.90	3.61	8.73
9	6.47	3.66	8.44
10	7.32	3.72	9.55
11	5.09	3.51	9.13
12	7.20	3.48	8.84
13	7.17	3.35	7.67
14	5.89	3.43	7.77
15	7.49	3.76	9.11
16	7.77	3.74	8.86
17	6.71	3.47	8.48
18	6.49	3.63	8.54
19	6.38	3.23	8.71
20	4.14	3.16	8.18
21	7.46	3.76	8.68
22	6.35	3.59	8.87
23	4.25	3.48	7.72
24	7.41	3.85	9.52
25	6.30	3.44	8.79
26	8.24	3.27	7.99
27	4.33	3.42	8.77
28	5.45	3.47	8.13
29	7.26	3.23	9.17
30	6.16	3.32	8.12

ตาราง 19 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	3.87	4.53	3.35
2	3.25	3.90	2.77
3	3.83	4.42	3.34
4	2.50	3.66	2.73
5	4.20	4.35	3.21
6	3.58	4.39	3.07
7	3.67	3.95	2.88
8	4.47	4.80	3.72
9	3.76	4.36	3.11
10	5.53	5.04	3.73
11	4.03	4.24	3.13
12	4.16	4.41	3.16
13	4.30	4.34	3.15
14	3.02	3.89	2.69
15	2.86	4.02	2.81
16	3.40	4.11	2.88
17	4.40	4.31	3.12
18	3.10	4.07	2.96
19	3.79	4.06	3.05
20	3.67	4.20	3.25
21	4.07	4.66	3.31
22	4.39	4.54	3.42
23	2.93	3.75	2.91
24	3.63	4.72	3.48
25	2.99	3.98	2.99
26	3.91	4.26	3.15
27	2.82	3.73	2.95
28	3.90	3.97	2.81
29	3.28	4.14	3.15
30	3.29	4.03	2.95

ตาราง 20 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	4.00	4.27	3.57
2	4.58	4.34	3.68
3	4.65	4.55	3.94
4	3.94	4.68	3.71
5	4.10	4.49	3.84
6	3.20	4.16	3.52
7	3.79	4.42	3.44
8	3.54	4.32	3.50
9	3.26	4.37	3.66
10	3.63	4.21	3.47
11	3.52	4.36	3.48
12	4.09	4.45	3.76
13	4.37	4.78	3.89
14	3.64	4.39	3.52
15	3.22	4.26	3.54
16	3.14	4.42	3.75
17	3.25	4.16	3.42
18	3.69	4.18	3.47
19	3.04	4.07	3.44
20	3.62	4.31	3.47
21	3.74	4.33	3.58
22	3.56	4.47	3.59
23	3.47	4.23	3.54
24	3.63	4.29	3.55
25	3.06	4.34	3.59
26	3.30	4.31	3.54
27	3.51	4.25	3.62
28	3.24	4.34	3.55
29	3.53	4.14	3.44
30	3.50	4.17	3.35

ตาราง 21 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	4.27	3.01	6.66
2	4.19	7.10	7.03
3	4.05	3.04	6.73
4	3.31	2.88	7.03
5	4.90	3.05	7.21
6	3.19	2.93	6.84
7	3.04	2.87	6.74
8	3.69	2.84	6.76
9	3.63	3.01	6.75
10	3.55	2.68	6.52
11	3.62	2.88	7.44
12	3.36	2.97	6.94
13	3.20	2.83	6.55
14	3.56	3.02	6.76
15	5.22	2.84	6.74
16	4.11	2.84	6.88
17	3.72	2.94	7.25
18	3.83	3.18	6.78
19	4.34	2.91	7.13
20	4.09	3.05	7.04
21	3.79	2.83	6.86
22	3.49	2.83	6.92
23	4.02	2.93	6.55
24	4.96	3.25	6.94
25	3.54	2.98	6.41
26	3.35	2.73	6.91
27	4.60	2.16	7.19
28	4.34	2.85	6.82
29	3.94	3.11	7.13
30	5.89	2.91	7.08

ตาราง 22 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	6.09	4.74	3.80
2	4.43	4.29	3.42
3	5.81	4.29	3.42
4	4.13	4.11	3.26
5	7.08	5.15	3.55
6	5.13	4.41	3.58
7	6.57	4.99	3.62
8	4.28	4.51	3.44
9	5.35	4.60	3.54
10	7.31	4.84	3.97
11	3.91	4.15	3.21
12	4.19	4.40	3.32
13	3.74	4.15	3.13
14	5.40	4.38	3.45
15	4.02	4.00	3.14
16	4.50	4.30	3.31
17	3.79	4.14	3.25
18	4.62	4.29	3.42
19	4.13	4.11	3.35
20	3.38	4.12	3.16
21	6.50	4.75	3.67
22	4.36	4.09	3.21
23	4.19	4.31	3.42
24	4.21	4.22	3.27
25	3.98	4.25	3.27
26	4.68	4.18	3.36
27	5.51	4.84	3.59
28	3.35	3.93	3.04
29	5.22	4.76	3.53
30	6.62	4.91	3.67

ตาราง 23 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	3.11	4.17	3.65
2	2.57	4.16	3.44
3	1.67	4.03	3.42
4	3.43	4.51	3.82
5	1.81	3.95	3.17
6	2.6	4.17	3.58
7	2.56	4.05	3.34
8	2.8	3.99	3.42
9	3.85	4.31	3.54
10	3.23	4.22	3.5
11	2.11	4.15	3.51
12	2.2	4.44	3.74
13	3.23	4.6	3.72
14	4.01	4.63	3.97
15	1.97	3.76	3.21
16	2.87	4.18	3.56
17	3.64	4.42	3.76
18	4.34	4.76	4.07
19	2.42	4.09	3.81
20	1.74	3.65	3.15
21	2.04	3.95	3.33
22	3.33	4.52	3.78
23	1.51	3.68	3.11
24	2.68	3.98	3.42
25	2.5	4.2	3.47
26	2.02	4.37	3.44
27	2.46	4.27	3.53
28	2.24	4.06	3.42
29	1.84	3.93	3.26
30	1.99	4.24	3.54

ตาราง 24 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแมลงภู่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	10.00	3.81	10.15
2	9.06	4.01	9.52
3	11.02	4.05	9.59
4	11.66	3.90	8.86
5	11.02	4.06	10.54
6	11.92	4.01	10.23
7	6.86	3.51	8.92
8	14.17	4.21	10.79
9	13.14	4.21	9.55
10	12.20	4.31	10.02
11	14.64	4.22	10.97
12	10.09	3.71	9.00
13	7.28	3.66	7.80
14	9.77	4.12	10.16
15	10.80	2.72	9.95
16	10.74	3.85	9.87
17	10.86	4.06	9.51
18	8.05	2.96	7.76
19	11.82	4.72	9.91
20	10.03	4.28	9.67
21	13.65	4.15	9.91
22	8.83	3.92	10.14
23	7.30	3.67	9.10
24	11.25	4.13	9.22
25	8.43	3.78	8.69
26	14.25	4.21	9.32
27	6.32	3.76	8.01
28	15.70	4.36	10.84
29	11.25	4.05	9.28
30	10.39	3.95	9.16

ตาราง 25 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	23.98	9.05	10.31
2	9.88	8.72	8.07
3	10.5	6.86	8.91
4	8.34	7.72	8.73
5	8.94	6.03	7.98
6	10.76	6.55	8.27
7	11.79	6.42	8.76
8	7.43	6.75	8.66
9	11.34	7.17	8.58
10	18.91	8.65	8.88
11	21.85	7.15	9.48
12	20.09	6.39	8.24
13	13.6	7.04	7.97
14	13.46	7.13	7.55
15	7.97	6.26	8.81
16	12.69	7.37	8.94
17	13.21	7.68	7.18
18	26.06	8.38	9.46
19	10.57	6.29	8.87
20	23.47	8.62	9.19
21	15.42	7.02	7.89
22	22.12	7.26	8.11
23	25.93	6.86	10.07
24	10.23	6.55	9.42
25	18.21	7.37	8.91
26	20.33	7.67	8.74
27	9.93	7.16	9.18
28	20.11	8.26	8.89
29	28.47	7.57	9.74
30	28.72	8.42	10.81

ตาราง 26 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยแครง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	6.85	4.74	3.68
2	9.06	4.91	3.81
3	7.81	5.24	4.09
4	12.08	5.51	4.14
5	8.23	5.39	3.88
6	7.63	4.78	3.74
7	6.56	4.84	3.2
8	6.75	4.85	3.86
9	6.18	4.63	3.68
10	6.65	4.73	3.52
11	8.58	5.14	3.81
12	9.1	5.14	4.31
13	8.84	4.97	3.95
14	10.94	5.38	4.37
15	7.36	5.39	4.15
16	3.83	4.97	3.81
17	5.79	4.47	3.58
18	7.3	4.75	3.95
19	5.65	5.02	3.67
20	4.4	4.95	3.53
21	8.31	4.97	3.71
22	9.99	5.72	4.21
23	5.84	4.77	3.61
24	7.91	4.89	3.82
25	11.54	4.74	3.96
26	8.8	4.85	3.62
27	6.08	4.75	3.66
28	7.68	4.91	3.84
29	5.79	4.16	3.63
30	7.06	4.68	3.57

ตาราง 27 แสดงน้ำหนักสด ความกว้างและความยาวของหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Wet weight(gram)	Width shell(cm)	Length shell(cm)
1	4.15	3.90	4.56
2	4.69	4.14	4.84
3	4.19	3.84	4.97
4	6.17	4.30	5.15
5	4.93	3.89	4.88
6	4.42	3.68	4.41
7	4.35	3.81	4.53
8	8.72	5.13	5.58
9	4.36	3.71	4.45
10	4.05	3.67	4.34
11	5.02	4.05	4.85
12	4.14	3.92	4.58
13	5.57	3.96	4.91
14	3.68	3.80	4.45
15	4.00	4.24	5.03
16	4.82	3.86	4.68
17	6.79	4.64	5.44
18	6.44	4.30	5.37
19	7.79	4.51	5.43
20	4.31	3.41	4.64
21	5.07	3.83	4.75
22	5.20	4.04	4.76
23	3.77	3.52	4.27
24	6.70	4.25	5.06
25	6.00	3.86	4.59
26	4.75	3.97	4.66
27	3.96	3.67	4.35
28	3.91	3.97	4.47
29	5.07	3.92	4.64
30	4.10	3.86	4.50

ภาคผนวก ข. ค่าเฉลี่ยขนาดเปลือกและน้ำหนักหอยสองฝา

ตาราง 28 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้าง ความยาวเปลือกและน้ำหนักสดของหอยสองฝาแต่ละพื้นที่

Station	Bivalve	Wet weight (g)	Width (cm)	Length (cm)
Chonburi	Mussel	5.75 ± 0.94	3.57 ± 0.17	8.86 ± 0.36
	Oyster	4.26 ± 1.18	4.33 ± 0.78	5.30 ± 1.01
	Cockle	2.52 ± 0.51	3.43 ± 0.24	2.54 ± 0.16
	Clam	3.28 ± 0.70	4.16 ± 0.20	3.30 ± 0.15
Phetchaburi	Mussel	5.90 ± 2.06	3.05 ± 0.58	7.17 ± 1.08
	Oyster	3.55 ± 2.30	3.64 ± 0.64	5.21 ± 1.16
	Cockle	2.72 ± 0.61	3.35 ± 0.29	2.30 ± 0.21
	Clam	2.73 ± 0.66	3.91 ± 0.35	3.20 ± 0.24
Chumphon	Mussel	9.24 ± 1.48	3.54 ± 0.20	9.31 ± 0.67
	Oyster	-	-	-
	Cockle	-	-	-
	Clam	4.06 ± 1.08	3.61 ± 0.25	4.32 ± 0.28
Samut Songkhram	Mussel	6.71 ± 1.43	3.56 ± 0.23	8.66 ± 0.54
	Oyster	-	-	-
	Cockle	3.69 ± 0.63	4.23 ± 0.33	3.11 ± 0.26
	Clam	3.63 ± 0.42	4.34 ± 0.16	3.58 ± 0.14
Samut Sakhon	Mussel	3.96 ± 0.65	3.05 ± 0.79	6.89 ± 0.24
	Oyster	-	-	-
	Cockle	4.88 ± 1.11	4.41 ± 0.32	3.41 ± 0.21
	Clam	2.63 ± 0.74	4.18 ± 0.26	3.52 ± 0.24
Surat Thani	Mussel	10.75 ± 2.38	3.95 ± 0.39	9.55 ± 0.82
	Oyster	16.14 ± 6.66	7.35 ± 0.83	8.82 ± 0.80
	Cockle	7.62 ± 1.93	4.94 ± 0.32	3.81 ± 0.26
	Clam	5.04 ± 1.24	3.99 ± 0.35	4.77 ± 0.35

ภาคผนวก ค. ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

ตาราง 29 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว) ในหอยสองฝาทามชายฝั่งอ่าวไทย

Station	Bivalves	Total (item)	Max (item)	Min (item)	Average item per individual	Average item per individual
Chonburi	Mussel	42	4	0	1.40±1.19	1.14±0.37
	Oyster	21	3	0	0.70±0.95	
	Cockle	44	5	0	1.50±1.36	
	Clam	29	4	0	0.97±1.19	
Phetchaburi	Mussel	37	6	0	1.23±1.27	2.04±0.69
	Oyster	51	5	0	1.70±1.47	
	Cockle	79	7	0	2.63±1.92	
	Clam	80	8	0	2.58±2.16	
Chumphon	Mussel	76	6	0	2.53±1.63	1.93±0.85
	Oyster	-	-	-	-	
	Cockle	-	-	-	-	
	Clam	40	4	0	1.33±1.27	
Samut Songkhram	Mussel	36	4	0	1.20±1.16	1.39±0.17
	Oyster	-	-	-	-	
	Cockle	43	6	0	1.43±1.14	
	Clam	46	5	0	1.53±1.46	
Samut Sakhon	Mussel	128	16	0	4.27±3.81	2.62±1.46
	Oyster	-	-	-	-	
	Cockle	44	6	0	1.47±1.59	
	Clam	64	7	0	2.13±1.70	
Surat Thani	Mussel	42	7	0	1.40±1.79	2.18±0.82
	Cockle	94	8	0	3.13±2.49	
	Clam	78	8	0	2.60±2.01	
	Oyster	48	6	0	1.60±1.38	

ตาราง 30 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

Station	Bivalves	Max (item/gram ww)	Min (item/gram ww)	Average item per gram ww	Average item per gram ww
Chonburi	Mussel	0.66	0.00	0.24±0.20	0.34±0.19
	Oyster	1.84	0.00	0.21±0.37	
	Cockle	2.01	0.00	0.62±0.58	
	Clam	1.14	0.00	0.30±0.37	
Phetchaburi	Mussel	0.64	0.00	0.21±0.19	0.73±0.39
	Oyster	2.43	0.00	0.66±0.67	
	Cockle	3.68	0.00	1.03±0.86	
	Clam	2.78	0.00	1.02±0.81	
Chumphon	Mussel	0.57	0.00	0.27±0.17	0.31±0.05
	Oyster	-	-	-	
	Cockle	-	-	-	
	Clam	1.11	0.00	0.35±0.35	
Samut Songkhram	Mussel	0.97	0.00	0.19±0.21	0.34±0.13
	Oyster	-	-	-	
	Cockle	1.65	0.00	0.41±0.41	
	Clam	1.38	0.00	0.42±0.40	
Samut Sakhon	Mussel	3.39	0.00	1.09±0.91	0.78±0.40
	Oyster	-	-	-	
	Cockle	1.33	0.00	0.32±0.37	
	Clam	3.18	0.00	0.92±0.86	
Surat Thani	Mussel	0.58	0.00	0.13±0.16	0.26±0.10
	Cockle	0.81	0.00	0.22±0.20	
	Clam	0.88	0.00	0.35±0.25	
	Oyster	1.43	0.00	0.34±0.31	

ตาราง 31 ค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติก (ชิ้น/ตัว และ ชิ้น/กรัม นน.สด) ในหอยสองฝา

Bivalve	Station	No found Microplastics (individual)	Average item per individual	Average item per gram ww
Mussel	Chonburi	8	2.01±2.29	0.35±0.52
	Phetchaburi	8		
	Chumphon	3		
	Samut Sakhon	3		
	Samut Songkhram	10		
	Surat Thani	13		
Oyster	Chonburi	17	1.84±2.01	0.36±0.50
	Phetchaburi	7		
	Chumphon	-		
	Samut Sakhon	-		
	Samut Songkhram	-		
	Surat Thani	4		
Cockle	Chonburi	8	1.93±1.75	0.55±0.59
	Phetchaburi	4		
	Chumphon	-		
	Samut Sakhon	7		
	Samut Songkhram	9		
	Surat Thani	4		
Clam	Chonburi	14	1.71±1.63	0.56±0.63
	Phetchaburi	2		
	Chumphon	11		
	Samut Sakhon	4		
	Samut Songkhram	9		
	Surat Thani	6		

ภาคผนวก ง. รายงานไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีในหอยสองฝา

จากการศึกษาไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย หลังจากสกัดแยกไมโครพลาสติกออกจากเนื้อเยื่อหอยสองฝา นำแผ่นกรองไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อจำแนกและบันทึกลักษณะทางกายภาพ อาทิ รูปร่าง ขนาดและสีไมโครพลาสติก โดยจะแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้



ตาราง 32 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดชลบุรี

No.	Shape (item)		Size in μm (item)						Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
1	2	2	-	3	1	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-
2	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
6	3	-	-	1	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
7	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
11	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
13	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
14	4	-	-	-	4	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
15	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
16	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
17	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
18	2	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
21	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
22	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
25	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
26	-	2	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
30	3	-	-	1	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 33 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดชลบุรี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)					Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
1	3	-	-	1	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1
2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	3	-	-	-	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
13	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
14	2	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
17	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
19	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
29	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 34 จำนวนไม้โครพลาตติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดชลบุรี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)						Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-
2	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	5	-	-	-	3	2	-	-	1	1	-	1	1	-	1
5	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
6	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7	3	-	-	1	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	3	-	-	1	2	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-
10	-	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
13	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
14	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
15	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	3	-	-	-	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-
19	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20	3	-	-	1	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
21	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
22	2	1	1	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
27	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
28	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
29	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 35 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดชลบุรี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)					Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	2	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
5	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	3	-	-	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	2	1	-	1	2	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
19	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
20	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
21	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
22	1	3	-	2	2	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3	-	-	1	1	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
27	1	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบเม็ดตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 36 จำนวนไมโครพลาสติกที่จำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดเพชรบุรี

No.	Shape (item)		Size in μm (item)					Color(item)							
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	3	-	-	-	1	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
5	2	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
13	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
14	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1
15	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
16	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	2	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-
20	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
21	3	-	-	1	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1
22	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
27	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	6	-	-	1	4	1	-	-	1	1	4	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 37 จำนวนไมโครพลาสติกที่จำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดเพชรบุรี

No.	Shape (item)		Granule	Size in μm (item)					Color(item)						
	Filament	Fragment		< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
3	3	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
4	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
8	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
9	4	-	-	2	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1
10	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
11	4	-	-	-	4	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
15	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
16	5	-	-	1	3	1	-	-	2	-	2	-	-	-	1
17	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
18	3	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
22	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
23	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
24	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
25	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
26	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
27	3	-	-	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	1
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	5	-	-	1	2	2	-	-	3	2	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 38 จำนวนไมโครพลาสดิกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดเพชรบุรี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)						Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1	4	-	-	3	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	1
2	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
3	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
4	2	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
5	3	-	-	-	1	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-
6	4	-	-	-	4	4	-	-	-	1	-	1	-	-	2
7	2	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
8	5	-	-	-	2	3	-	-	-	2	-	-	1	-	2
9	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
10	3	-	-	-	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-
11	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
16	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
17	4	-	-	2	2	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
19	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20	4	-	-	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
21	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
22	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
23	4	-	-	-	4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
24	7	-	-	2	3	2	-	-	4	-	3	-	-	-	-
25	3	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1
26	4	-	-	1	3	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1
27	5	-	-	2	3	-	-	-	1	1	1	-	-	-	2
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
30	7	-	-	1	6	-	-	-	2	-	2	-	-	-	1

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 39 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)							Color(item)				
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3	-	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
4	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
5	3	-	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
6	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10	6	1	1	3	5	-	-	-	3	3	1	-	1	-	-
11	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
12	3	-	-	-	3	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-
13	3	-	1	1	2	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-
14	1	-	2	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
15	1	-	1	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
19	5	-	-	1	4	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
20	1	2	-	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
21	4	-	-	2	2	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-
22	1	1	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
24	5	-	-	-	3	2	-	-	2	-	-	-	1	-	2
25	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
26	6	-	1	1	6	-	-	-	4	2	-	-	1	-	-
27	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
28	3	-	-	-	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-
29	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
30	8	-	-	-	7	1	-	-	3	3	2	-	-	-	-

หมายเหตุ "-" ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกลับ

ตาราง 40 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในทอยแมลงภู่ จังหวัดชุมพร

No.	Shape (item)			Size in μm (item)							Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	<100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless	
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	
Blank	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	6	-	-	-	3	3	-	-	4	-	1	-	-	-	-	1
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
4	3	-	-	-	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
5	4	-	-	-	3	1	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-
6	2	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
7	5	-	-	2	2	1	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
9	3	-	-	-	3	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
10	4	-	-	2	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1
11	5	-	-	-	4	1	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-
12	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
13	4	-	-	1	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	3	-	-	-	2	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1
16	3	-	-	-	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1
17	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
18	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
19	4	-	-	-	1	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1
20	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
21	4	-	-	-	2	2	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-
22	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
23	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	3	-	-	1	2	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-
26	2	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
27	5	-	-	-	4	1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	1
28	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
29	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
30	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * - * ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 41 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดชุมพร

No.	Shape (item)		Size in μm (item)					Color(item)							
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
4	2	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-
5	3	-	-	-	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
8	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
12	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
13	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
14	2	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
15	4	-	-	1	3	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1	-	2	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3	-	-	-	2	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
27	4	-	-	2	2	-	-	-	1	-	2	-	-	-	1
28	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
29	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ "-" ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 42 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Shape (item)		Size in μm (item)						Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4	-	-	1	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	1
8	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
9	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
11	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
12	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
13	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
16	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
17	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20	4	-	-	-	-	3	1	-	1	1	-	2	-	-	-
21	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
22	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
24	2	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
25	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	3	-	-	1	1	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-
29	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ " - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 43 จำนวนไมโครพลาสติกที่จำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Shape (item)		Size in μm (item)						Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
5	2	1	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
6	2	-	1	1	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
7	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
10	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	3	-	-	-	2	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
16	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
17	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	3	-	-	-	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-
21	3	-	-	-	1	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1
22	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
23	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1
24	6	-	-	1	5	-	-	-	3	2	-	-	-	-	1
25	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
26	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
27	3	-	-	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
28	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
29	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 44 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยดัลป์ จังหวัดสมุทรสงคราม

No.	Shape (item)			Size in μm (item)							Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless	
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
2	2	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	
3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
4	3	-	-	1	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	5	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
8	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
9	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
10	5	-	-	-	4	1	-	-	2	1	-	1	-	-	1	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
13	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
18	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	4	-	-	-	3	1	-	-	1	1	-	2	-	-	-	
21	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
22	3	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	
27	2	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	3	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
30	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	

หมายเหตุ : -" ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 45 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู๋ จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Shape (item)		Granule	Size in μm (item)						Color(item)							
	Filament	Fragment		< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless		
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	6	-	-	4	1	1	1	-	-	2	2	1	-	-	-	-	1
2	4	-	-	2	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1
3	5	-	-	4	-	-	1	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-
4	2	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
5	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
6	4	-	-	3	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	3	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-
9	11	-	-	-	8	1	1	1	1	7	2	2	-	-	-	-	-
10	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
11	3	-	-	-	1	1	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-
12	2	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
13	5	-	-	-	4	-	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-
14	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
15	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
16	5	-	-	-	2	2	1	1	1	2	3	-	-	-	-	-	-
17	5	1	-	-	3	3	-	-	-	2	2	-	-	1	-	-	1
18	8	-	-	-	4	-	4	-	-	5	1	2	-	-	-	-	-
19	7	-	-	-	5	2	-	-	-	4	2	1	-	-	-	-	-
20	3	-	-	3	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
21	5	-	-	1	4	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
22	3	-	-	-	2	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
24	16	-	-	-	8	5	3	3	3	7	6	-	-	3	-	-	-
25	12	-	-	1	7	3	1	-	-	9	2	1	-	-	-	-	-
26	2	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
27	7	-	-	1	7	-	-	-	-	3	4	1	-	-	-	-	-
28	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกลับ

ตาราง 46 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Shape (item)		Size in μm (item)						Color(item)						
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
6	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	4	-	-	-	3	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1
12	2	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
13	4	-	-	-	3	1	-	-	2	-	1	-	-	-	1
14	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
15	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
16	6	-	-	-	5	1	-	-	1	2	1	1	-	-	1
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
19	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
21	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
22	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
23	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
24	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	6	-	-	-	3	3	-	-	3	1	1	-	-	-	1
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

หมายเหตุ * - ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 47 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดสมุทรสาคร

No.	Shape (item)		Size in μm (item)					Color(item)							
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
1	3	-	-	-	3	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
3	5	-	-	-	5	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
6	3	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
7	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
8	2	-	-	1	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-
9	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10	4	-	-	-	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
12	7	-	-	-	4	2	1	-	-	2	1	-	-	-	4
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	3	-	-	-	3	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-
16	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
17	2	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
18	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
19	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
20	5	-	-	1	4	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1
21	4	-	-	1	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-	2
22	2	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
24	3	-	-	1	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	1
25	4	-	-	1	3	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-
26	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
27	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
28	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
29	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * - ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 48 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแมลงภู่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)						Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	1	-	1	2	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3	3	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
4	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
5	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	3	-	-	-	3	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-
14	3	-	-	-	2	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
19	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
20	2	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
25	2	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	7	-	-	1	6	-	-	-	4	1	1	-	-	-	1
29	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
30	6	-	-	-	3	3	-	-	2	-	2	-	-	-	2

หมายเหตุ * - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 49 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Shape (item)			Size in μm (item)						Color(item)					
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4	-	-	1	1	2	-	-	1	2	1	-	-	-	-
2	8	-	-	1	5	1	1	-	1	1	-	2	-	-	4
3	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
4	5	-	-	1	3	1	-	-	3	1	-	-	-	-	1
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	5	-	-	1	1	1	2	-	3	-	-	-	2	-	-
7	7	-	-	-	3	1	3	-	1	5	-	-	-	-	1
8	3	-	-	1	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
11	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
12	5	-	-	-	4	1	-	-	1	3	-	-	1	-	-
13	3	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
14	2	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
15	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
16	4	-	-	-	4	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
17	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	7	-	-	-	7	-	-	-	1	3	2	-	-	-	1
21	2	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-
22	8	-	-	-	5	2	1	-	3	4	1	-	-	-	-
23	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
24	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
25	6	-	-	-	5	-	1	-	-	4	-	-	-	-	2
26	4	-	-	-	3	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-
27	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
28	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
29	6	-	-	-	1	3	2	-	3	2	-	-	-	-	-
30	3	-	-	-	2	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-

หมายเหตุ * - * ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 50 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยแครง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Shape (item)		Granule	Size in μm (item)					Color(item)							
	Filament	Fragment		< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless	
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	-	-	1	3	-	1	-	-	1	4	-	-	-	-	-
2	8	-	-	4	4	3	1	-	-	4	1	-	-	-	1	2
3	3	-	-	3	3	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
4	6	-	-	4	4	1	1	-	-	2	3	1	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
7	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
8	5	-	-	2	2	2	1	-	-	3	1	-	-	-	-	1
9	4	-	-	1	1	2	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
12	3	-	-	2	2	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	1
13	3	-	-	2	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
14	4	-	-	1	1	3	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1
15	2	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
16	3	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
17	2	-	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
18	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
19	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
20	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	4	-	-	4	4	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1
23	2	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
24	3	2	-	1	4	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-
25	3	-	-	2	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
27	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	2	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
30	5	-	-	1	1	2	2	-	-	1	-	4	-	-	-	-

หมายเหตุ * - ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 51 จำนวนไมโครพลาสติกที่จำแนกตามรูปร่าง ขนาดและสีที่พบในหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

No.	Shape (item)		Size in μm (item)					Color(item)							
	Filament	Fragment	Granule	< 100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000	Blue	Black	Red	Yellow	Green	White	Colorless
Blank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	5	-	1	1	4	1	-	-	2	2	1	-	1	-	-
4	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
5	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
6	3	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	3	1	-	-	1	2	1	-	2	-	1	-	1	-	-
9	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
10	3	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	3	-	-	1	2	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
15	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
16	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
17	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
18	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
19	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
21	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
24	3	-	-	1	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
27	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
28	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * - " ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ภาคผนวก จ. ลักษณะสัณฐานไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

จ.1 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามรูปร่าง

ตาราง 52 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามรูปร่างในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

Station	Bivalves	Abundance(items)			Abundance(items)		
		Filament	Fragment	Granule	Filament	Fragment	Granule
Chonburi	Mussel	35	6	1	114	16	6
	Oyster	21	0	0			
	Cockle	38	4	2			
	Clam	20	6	3			
Phetchaburi	Mussel	37	0	0	234	6	7
	Oyster	50	1	0			
	Cockle	79	0	0			
	Clam	68	5	7			
Chumphon	Mussel	76	0	0	114	-	2
	Oyster	-	-	-			
	Cockle	-	-	-			
	Clam	38	0	2			
Samut Songkhram	Mussel	36	0	0	122	1	2
	Oyster	-	-	-			
	Cockle	40	1	2			
	Clam	46	0	0			
Samut Sakhon	Mussel	126	1	1	234	1	1
	Oyster	-	-	-			
	Cockle	44	0	0			
	Clam	64	0	0			
Surat Thani	Mussel	41	1	0	256	4	2
	Cockle	94	0	0			
	Clam	76	2	0			
	Oyster	45	1	2			

หมายเหตุ “ - ” ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่องกล้อง

ไม่พบรูปร่างฟิล์ม (film) ในตัวอย่างหอยสองฝา

จ.2 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามขนาด

ขนาดของไมโครพลาสติกในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยวัดความยาวไมโครพลาสติกด้วย “โปรแกรม ImageJ” พบไมโครพลาสติกมีขนาดอยู่ในช่วงระหว่าง 14 – 5,556 μm โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้จำแนกไมโครพลาสติกที่พบตามขนาด ตั้งแต่ <100 μm ถึง > 5,000 μm โดยแสดงค่าดังตารางดังนี้

ตาราง 53 จำนวนไมโครพลาสติกในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทยจำแนกตามขนาด

Station	Abundance (Items)						Total
	Chonburi	Chumphon	Samut Sakhon	Samut Songkhram	Phetchaburi	Surat Thani	
< 100 μm	39	19	25	12	51	23	169
101-200 μm	36	25	55	25	64	52	257
201-300 μm	28	20	39	19	44	47	197
301-400 μm	9	17	29	23	30	37	145
401-500 μm	9	12	23	15	21	27	107
501-600 μm	4	8	16	11	11	15	65
601-700 μm	5	5	12	6	7	15	50
701-800 μm	2	4	8	5	5	8	32
801-900 μm	1	2	6	4	3	5	21
901-1,000 μm	-	2	3	1	4	4	14
1,001-1,250 μm	-	1	12	3	4	13	33
1,251-1,500 μm	2	1	2	-	1	5	11
1,501-1,750 μm	-	-	1	-	1	2	4
1,751-2,000 μm	-	-	-	-	-	2	2
2,001-2,250 μm	-	-	2	-	-	1	3
2,251-2,500 μm	-	-	1	-	-	2	3
>2,501-2,750 μm	1	-	2	1	1	4	9
Average size (μm)	257	328	438	383	298	486	1,122

หมายเหตุ Average size คำนวณจากขนาดไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาจากพื้นที่ศึกษา

ตาราง 54 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามช่วงขนาดในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

Station	Bivalves	Size in μm (items)				
		<100	100-500	500-1,000	1,000-5,000	>5,000
Chonburi	Mussel	12	27	3	0	0
	Oyster	3	15	2	1	0
	Cockle	11	28	5	0	0
	Clam	13	12	2	2	0
Phetchaburi	Mussel	6	23	5	3	0
	Oyster	9	33	9	0	0
	Cockle	13	53	9	4	0
	Clam	23	50	7	0	0
Chumphon	Mussel	9	48	18	1	0
	Oyster	-	-	-	-	-
	Cockle	-	-	-	-	-
	Clam	10	26	3	1	0
Samut Songkhram	Mussel	4	22	8	2	0
	Oyster	-	-	-	-	-
Samut Sakhon	Cockle	6	26	10	1	0
	Clam	2	34	9	1	0
	Mussel	5	79	27	16	1
Surat Thani	Oyster	-	-	-	-	-
	Cockle	9	25	9	1	0
	Clam	11	42	9	2	0
Surat Thani	Mussel	4	29	8	1	0
	Cockle	6	60	14	14	0
	Clam	6	42	17	13	0
	Oyster	7	32	8	1	0

หมายเหตุ “ - ” ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ตาราง 55 จำนวนไมโครพลาสติกจำแนกตามสีในหอยสองฝาตามชายฝั่งอ่าวไทย

Station	Bivalves	Color(items)					
		Blue	Black	Red	Yellow	Green	Colorless
Chonburi	Mussel	14	19	5	0	0	4
	Oyster	4	9	3	2	0	3
	Cockle	19	13	6	2	1	3
	Clam	14	11	1	1	0	2
Phetchaburi	Mussel	11	14	9	0	0	3
	Oyster	12	14	9	3	0	13
	Cockle	16	17	20	4	1	21
	Clam	47	18	5	3	3	4
Chumphon	Mussel	36	10	21	0	1	8
	Oyster	-	-	-	-	-	-
	Cockle	-	-	-	-	-	-
	Clam	18	10	9	0	0	3
Samut Songkhram	Mussel	18	8	2	0	2	6
	Oyster	-	-	-	-	-	-
	Cockle	12	15	8	3	0	5
	Clam	8	12	4	2	2	18
Samut Sakhon	Mussel	59	49	13	0	4	3
	Oyster	-	-	-	-	-	-
	Cockle	16	12	5	3	1	7
	Clam	15	21	11	1	0	16
Surat Thani	Mussel	15	4	8	1	1	13
	Cockle	25	40	6	5	3	15
	Clam	28	25	13	1	1	10
	Oyster	21	6	8	0	6	7

หมายเหตุ “ - ” ไม่พบในตัวอย่างที่ทำการส่งกล้อง

ไม่พบสีขาว (white) ในตัวอย่างหอยสองฝา

ภาคผนวก ฉ. ไมโครพลาสติกที่พบในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงตามชายฝั่งอ่าวไทย

จากการสกัดแยกไมโครพลาสติกออกจากเนื้อเยื่อหอยสองฝา พบไมโครพลาสติกจำนวนทั้งสิ้น 1,122 ชิ้น ซึ่งจำแนกลักษณะทางกายภาพตามรูปร่าง ขนาดและสี ซึ่งการระบุชนิดพลาสติกจากการส้อมวิเคราะห์ตัวอย่างโดยเทคนิค Raman spectroscopy และระบุชนิดไมโครพลาสติกที่หลีกเลี่ยงการเปรียบเทียบภาพตัวอย่างที่ฝ่ายการวิเคราะห์ ทั้งนี้ข้อมูล ได้แก่ รูปร่าง สี ขนาดและชนิดของไมโครพลาสติกที่พบในการศึกษา โดยจะแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

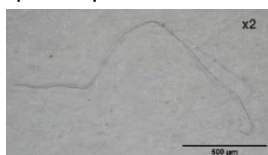
หมายเหตุ ไมโครพลาสติกที่มีค่าสเปกตรัมจาก Raman Spectroscopy จะมีเครื่องหมาย “*” ระบุในรายละเอียด

ฉ.1 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดชลบุรี

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครง หอยตลับและหอยนางรม พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.1.1 หอยแมลงภู่

ชุดควบคุม

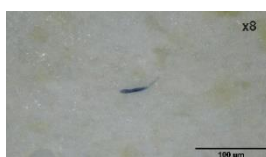


Filament

Colorless

Unknown

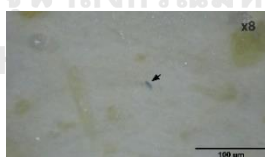
ตัวอย่างที่ 1



Filament

Blue

Unknown



Filament

Blue

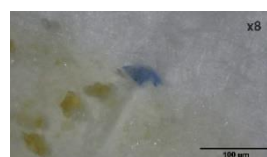
Unknown



Fragment

Black

Unknown

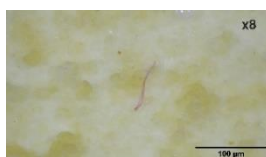


Fragment

Blue

Unknown

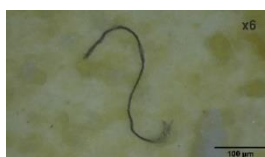
ตัวอย่างที่ 2



Filament

Red

Unknown



Filament

Black

Unknown

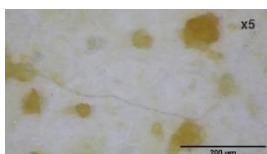
ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

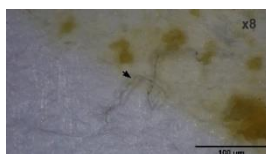
ตัวอย่างที่ 4

ไม่พบ

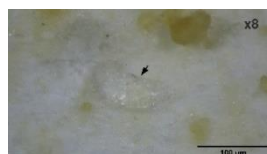
ตัวอย่างที่ 5



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

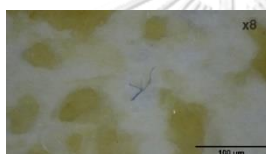


Fragment
Colorless
Unknown

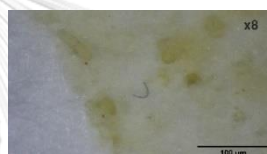
ตัวอย่างที่ 6



Filament
Black
Unknown

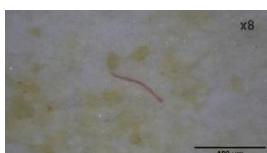


Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

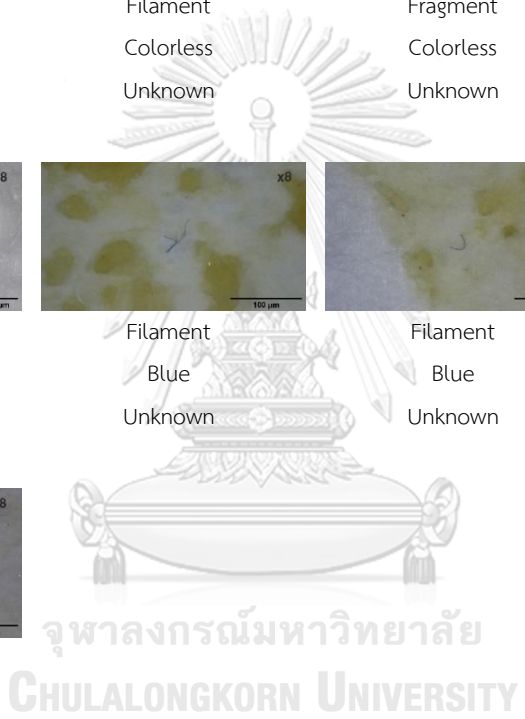
ตัวอย่างที่ 9

ไม่พบ

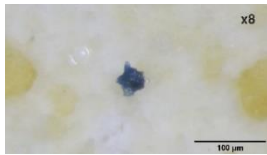
ตัวอย่างที่ 10



Filament
Black
Unknown

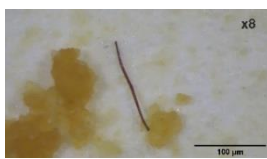


ตัวอย่างที่ 11



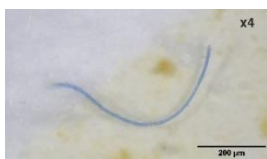
Fragment
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



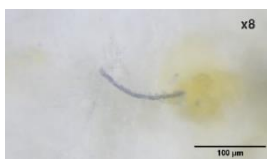
Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 13

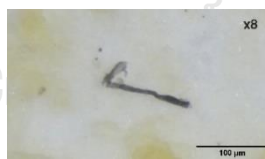


Filament
Blue
Unknown

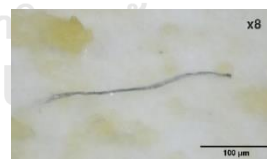
ตัวอย่างที่ 14



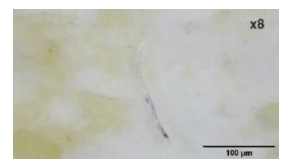
Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

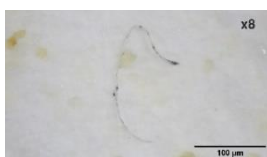


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Black
Unknown



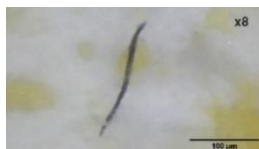
Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 16



Filament
Colorless
Unknown



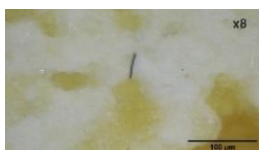
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

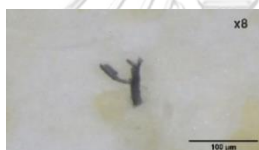


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown

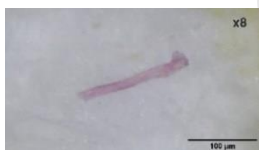


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 19

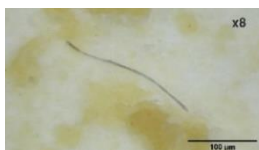
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 20

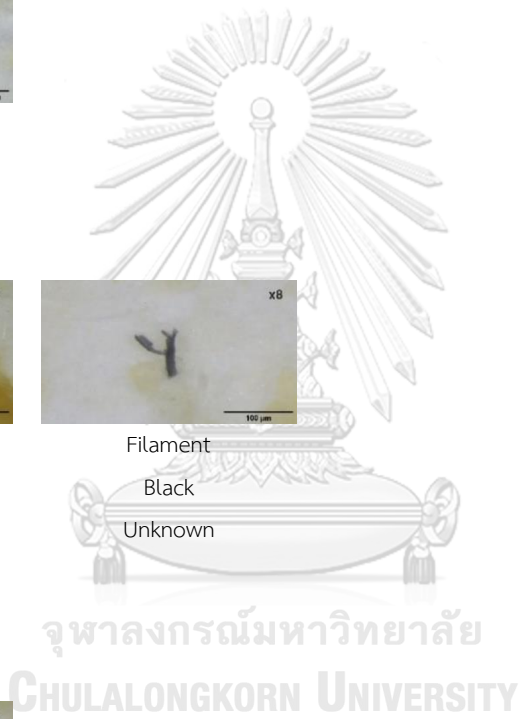


Filament
Red
Unknown

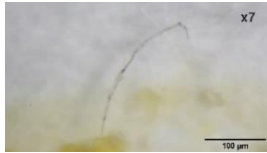
ตัวอย่างที่ 21



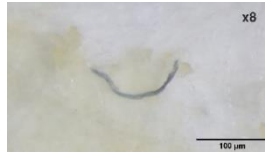
Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 22



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 23

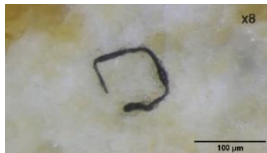
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24

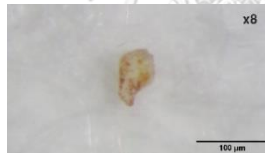


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Black
Unknown



Fragment
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Fragment
Black
Unknown



Fragment
Black
Unknown*

ตัวอย่างที่ 27

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 28

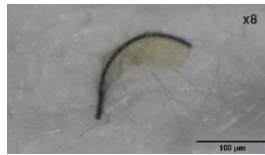
ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 29

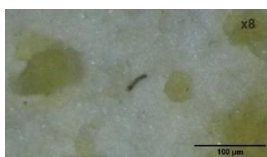


Filament
Black
Unknown

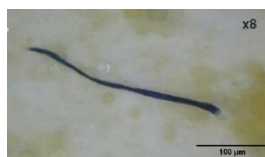


Filament
Black
Unknown

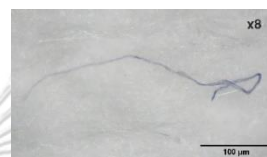
ตัวอย่างที่ 30



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ฉ.1.2 หอยนางรม

ชุดควบคุม

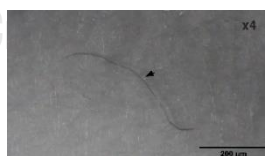


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Yellow
Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 5

ไม่พบ

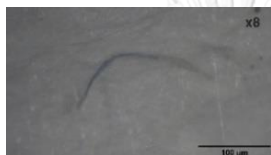
ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 9

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 10

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 14



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

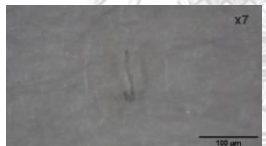
ตัวอย่างที่ 15

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 16

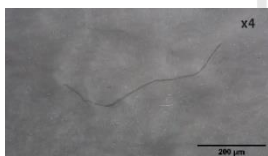


Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

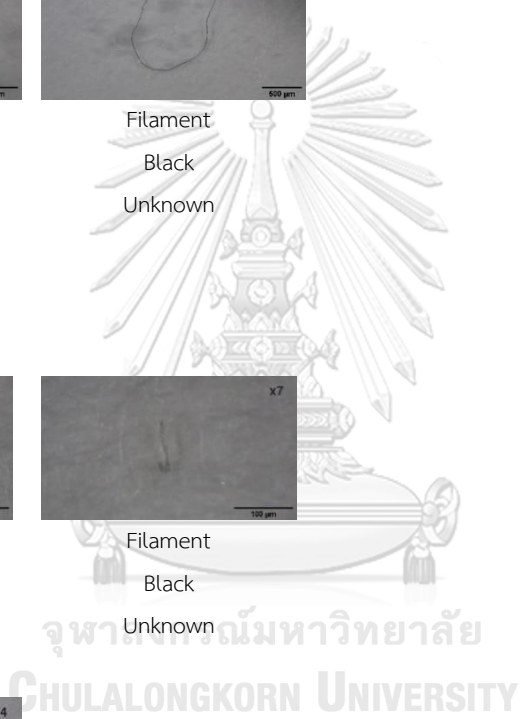


Filament
Black
Unknown

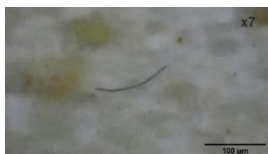
ตัวอย่างที่ 18



Filament
Colorless
Unknown



ตัวอย่างที่ 19



Filament

Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 20

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 21

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 22

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 23

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 25



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 26

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 27

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 28



Filament

Black

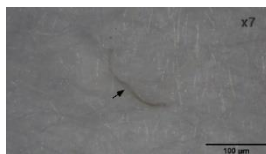
Unknown



ตัวอย่างที่ 29



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 30

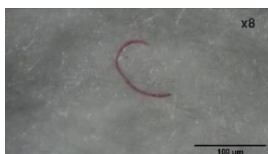
ไม่พบ

ฉ.1.3 หอยแครง

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

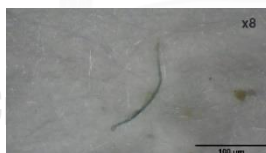


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Red
Unknown

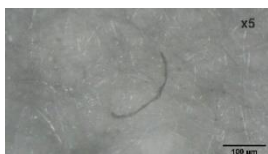


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



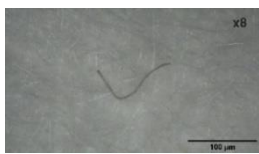
Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 4 (ต่อ)

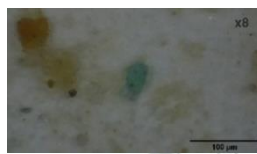


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament
Black
Unknown



Fragment
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 6



Filament
Black
Unknown

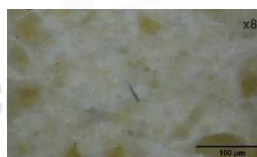


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Red
Unknown

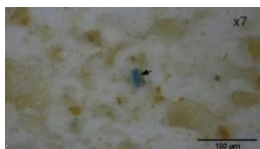


Filament
Blue
Unknown

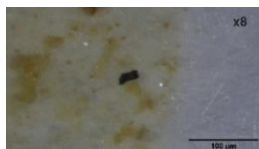


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Fragment
Blue
Unknown*



Fragment
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 12

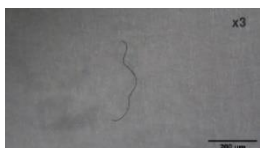


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 14

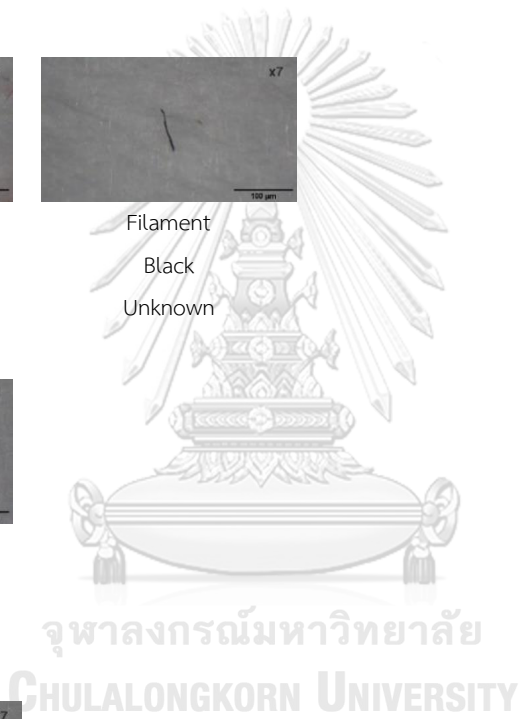


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Yellow
Unknown



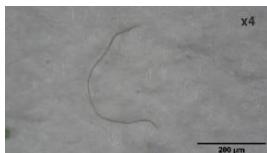
ตัวอย่างที่ 16

ไม่พบ

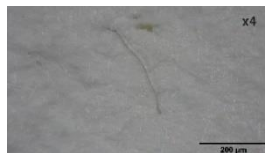
ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown

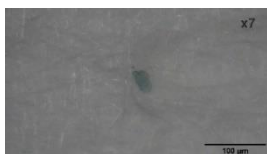


Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 19



Fragment
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 20



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 22



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Fragment
Blue
Unknown*



Fragment
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 23

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Black
Unknown



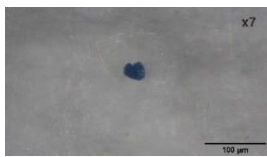
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 28



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



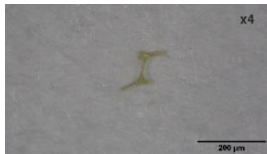
Fragment
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ

ฉ.1.4 หอยตลับ

ชุดควบคุม



Fragment
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Black
Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Blue
Unknown



Granule
Blue
Unknown*



Granule
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 5

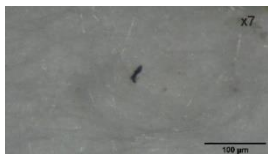


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 9

ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 10

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 12

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Black
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Fragment
Blue
Unknown*

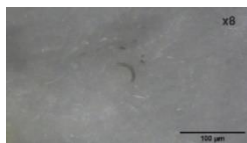
ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown

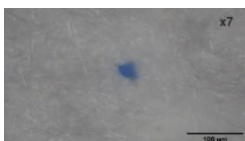


ตัวอย่างที่ 19



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Fragment
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 21

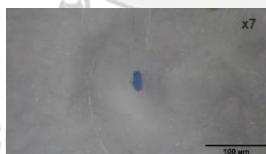


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Black
Unknown



Fragment
Blue
Unknown



Fragment
Blue
Unknown



Fragment
Blue
Polypropylene*

ตัวอย่างที่ 23

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



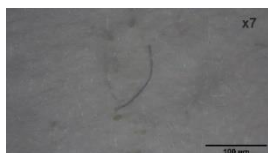
Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Black
Unknown

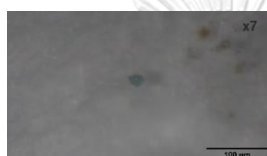


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Red
Unknown



Granule
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 30



Fragment
Blue
Unknown*



ฉ.2 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดเพชรบุรี

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครง หอยตลับและหอยนางรม พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.2.1 หอยแมลงภู่

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Blue
Unknown

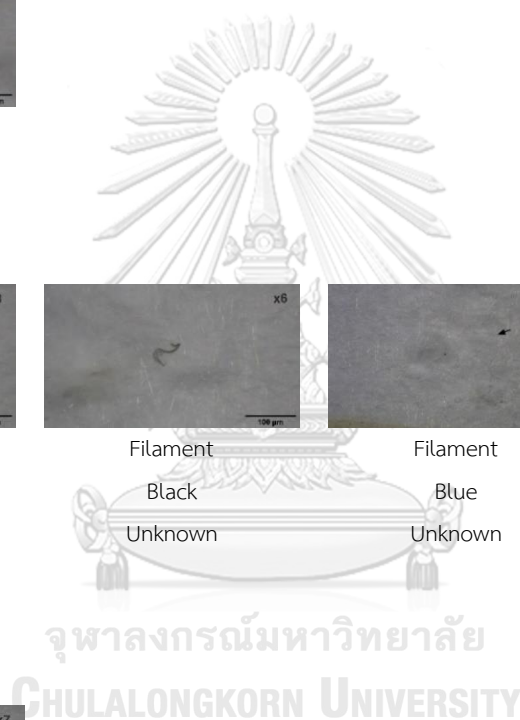
ตัวอย่างที่ 5



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament

Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 9

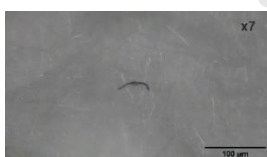


Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament

Black

Unknown

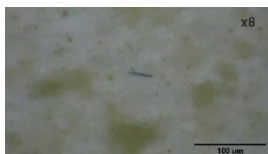
ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 14



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 15

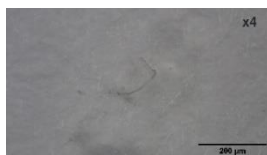


Filament
Blue
Unknown

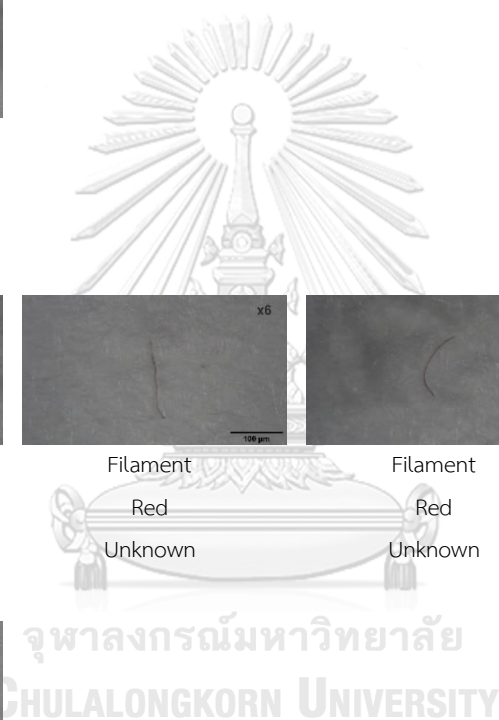
ตัวอย่างที่ 16



Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

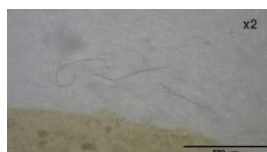
ตัวอย่างที่ 18

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Black
Unknown

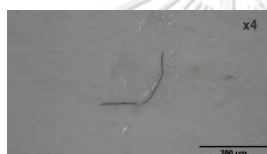


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 20

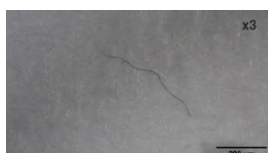


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament

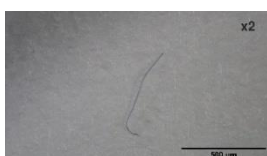
Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 24

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 25



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament

Red

Unknown

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29

ไม่พบ

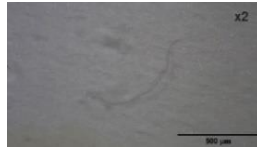


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 30



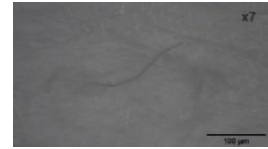
Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



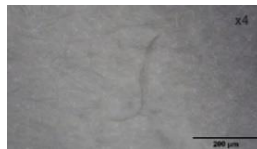
Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ฉ.2.2 หอยนางรม

ชุดควบคุม



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 1

ไม่พบ

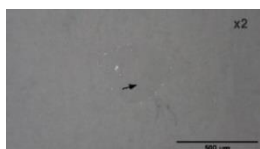
ตัวอย่างที่ 2



Filament
Red
Unknown



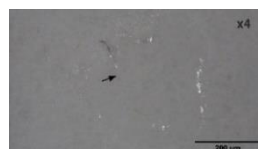
ตัวอย่างที่ 3



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



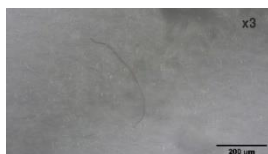
Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 6

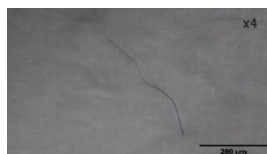


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Blue
Unknown

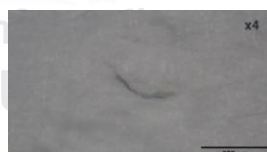
ตัวอย่างที่ 11



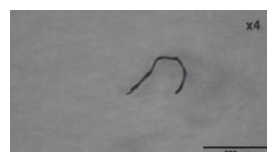
Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 12

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 13

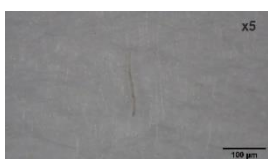
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 14

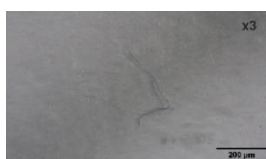


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



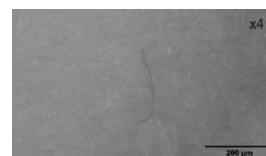
Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

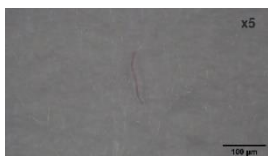


Filament
Red
Unknown

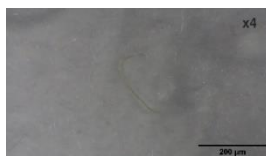


Filament
Colorless
Unknown

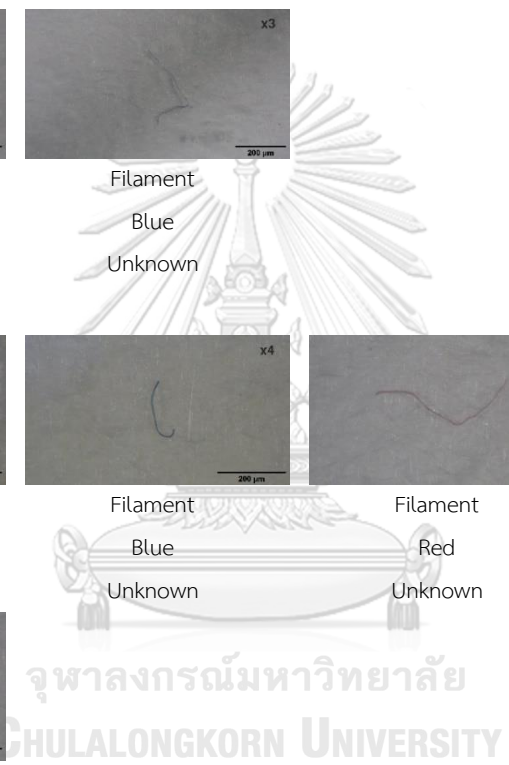
ตัวอย่างที่ 17



Filament
Red
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 19

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 20

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Yellow
Unknown



Fragment
Colorless
Unknown*

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



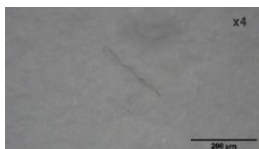
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



ตัวอย่างที่ 24

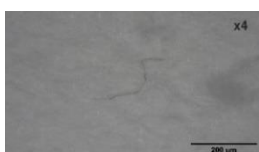


Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Colorless
Unknown

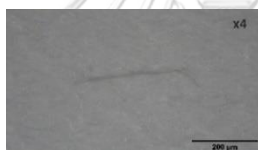


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown

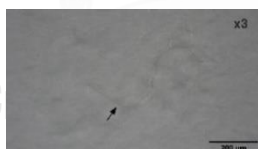


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

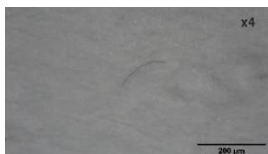


Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



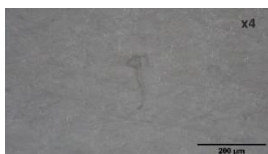
Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ

ฉ.2.3 หอยแครง

ชุดควบคุม

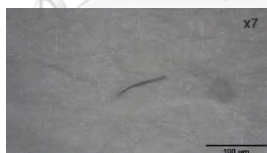


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

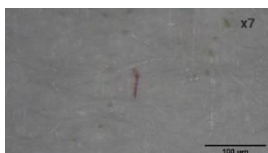


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 2

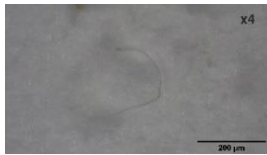


Filament
Red
Unknown

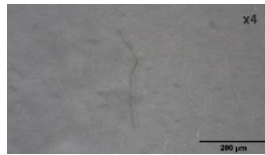


Filament
Blue
Unknown

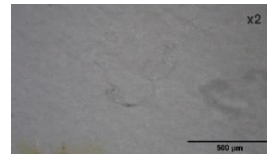
ตัวอย่างที่ 3



Filament
Colorless
Unknown

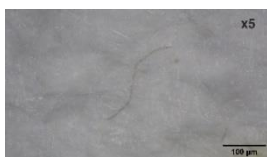


Filament
Colorless
Unknown

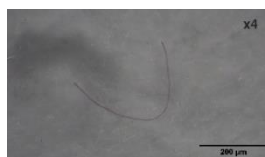


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

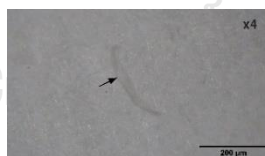


Filament
Black
Unknown

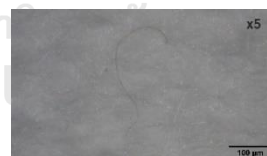
ตัวอย่างที่ 6



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 7

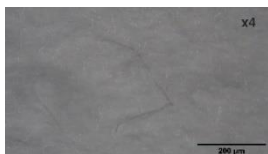


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



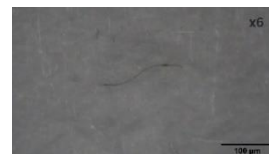
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Blue
Unknown

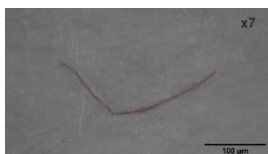


Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 11



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 12

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 13

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15



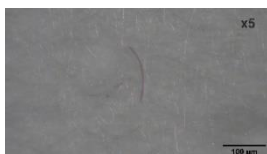
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Black
Unknown

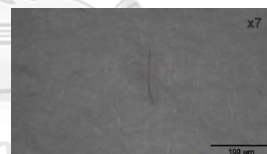
ตัวอย่างที่ 17



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

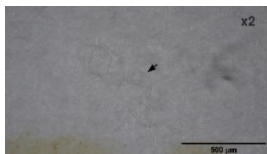


Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Colorless
Unknown

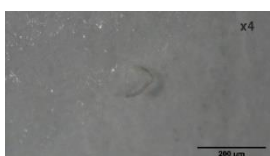


ตัวอย่างที่ 19



Filament
Blue
Unknown

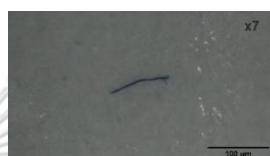
ตัวอย่างที่ 20



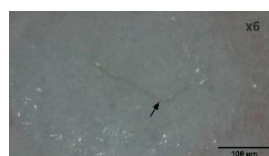
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

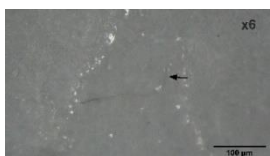


Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Red
Unknown

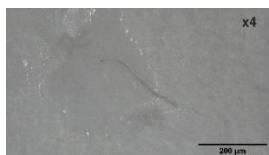


Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



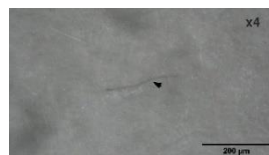
Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

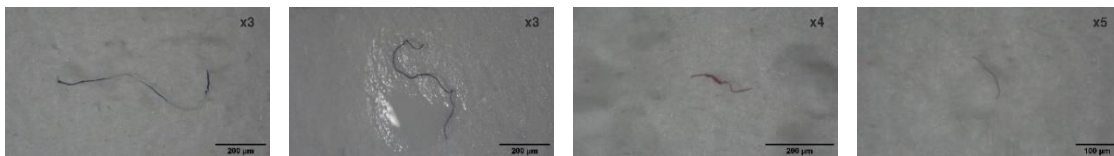


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament	Filament	Filament	Filament
Blue	Blue	Red	Red
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown



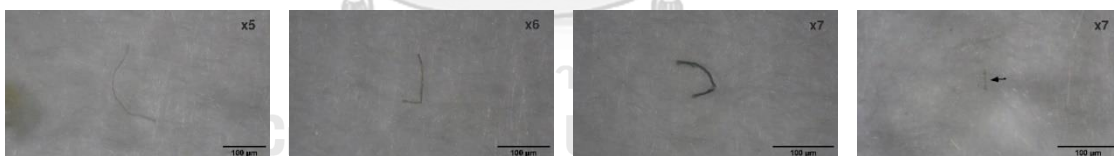
Filament	Filament	Filament
Blue	Red	Blue
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 25



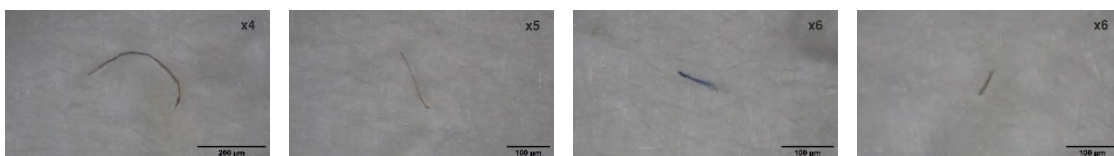
Filament	Filament	Filament
Black	Red	Colorless
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament	Filament	Filament	Filament
Black	Black	Blue	Colorless
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament	Filament	Filament	Filament
Black	Red	Blue	Colorless
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 27 (ต่อ)



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 30



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Yellow
Unknown

ฉ.2.4 หอยตลับ

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Black
Unknown

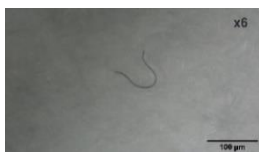


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 3

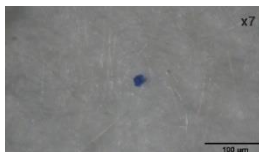


Filament
Blue
Unknown



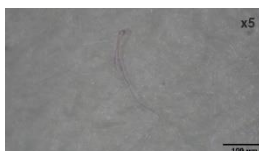
Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Fragment
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 5



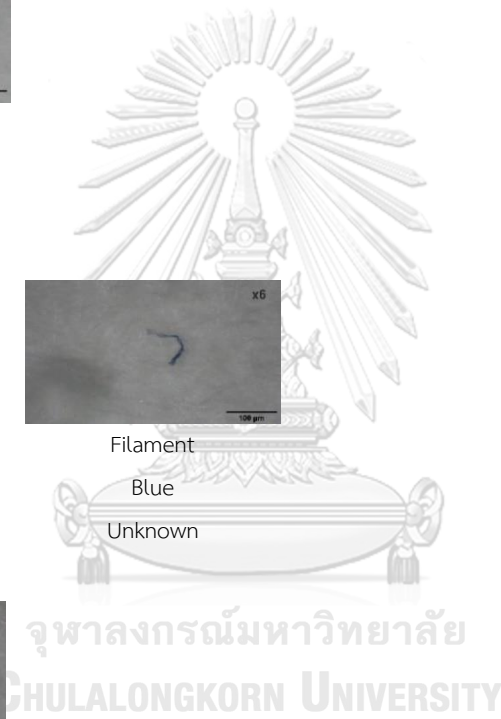
Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



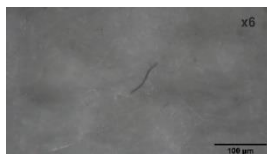
Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 6



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Black
Unknown



Filament
Green
Unknown



Filament
Red
Unknown

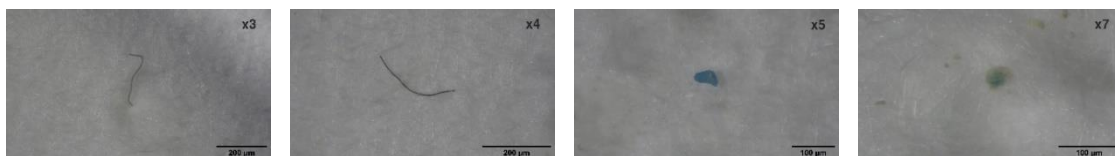


Filament
Blue
Unknown



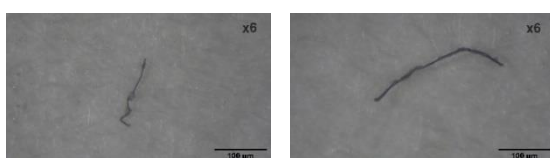
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 10 (ต่อ)



Filament	Filament	Granule	Fragment
Black	Black	Blue	Blue
Unknown	Unknown	Unknown*	Unknown*

ตัวอย่างที่ 11



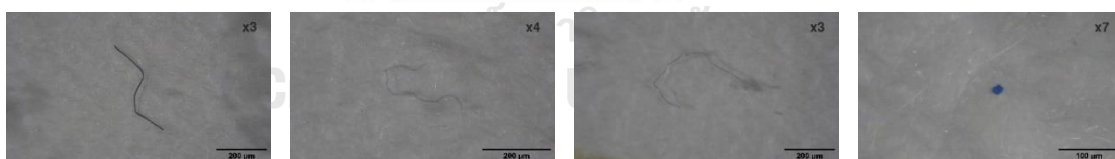
Filament	Filament
Blue	Blue
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 12



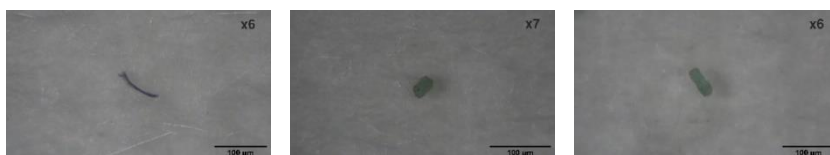
Filament	Filament	Filament
Black	Green	Blue
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament	Filament	Filament	Granule
Black	Blue	Blue	Blue
Unknown	Unknown	Unknown	Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 14



Filament	Granule	Granule
Blue	Blue	Blue
Unknown	Unknown	Unknown*

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Blue
Unknown



Granule
Blue
Unknown*

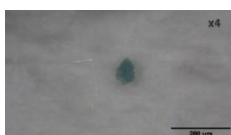
ตัวอย่างที่ 16

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 17

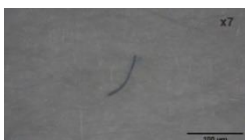
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18



Fragment
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

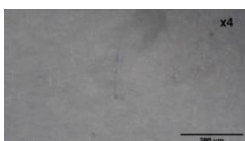


Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Filament
Blue
Unknown



Fragment
Blue
Unknown

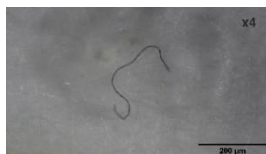


Fragment
Blue
Unknown*

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

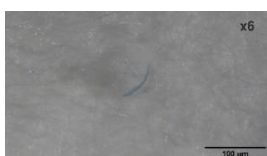


Filament
Green
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Blue
Unknown



Fragment
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown



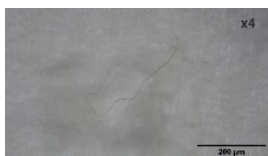
Filament
Blue
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



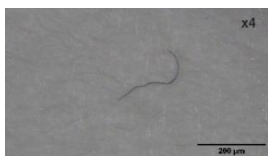
Granule
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 28



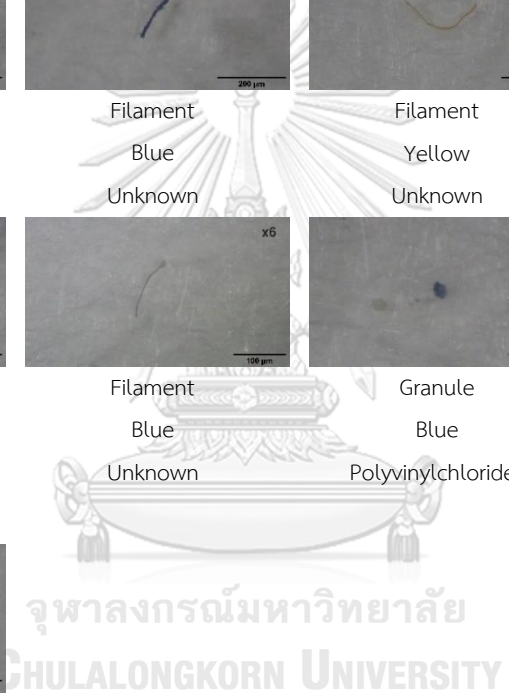
Filament
Black
Unknown



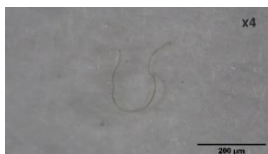
Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

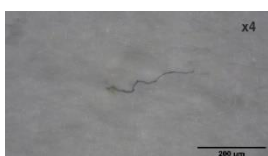


ตัวอย่างที่ 29

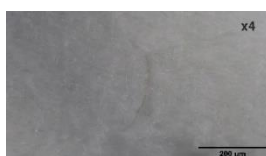


Filament
Yellow
Unknown

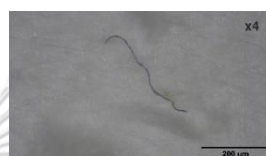
ตัวอย่างที่ 30



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



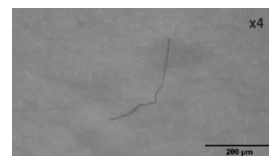
Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ฉ.3 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดชุมพร

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 2 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่และหอยตลับ พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.3.1 หอยแมลงภู่

ชุดควบคุม

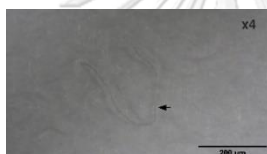


Filament
Red
Unknown

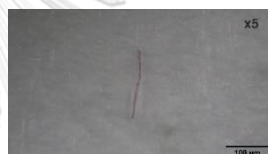
ตัวอย่างที่ 1



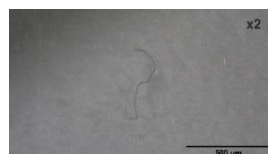
Filament
Blue
Unknown



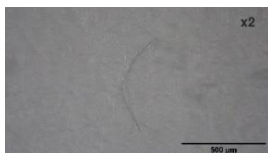
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

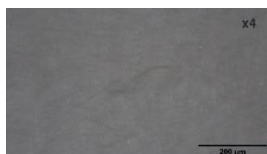
ตัวอย่างที่ 2

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Blue
Unknown

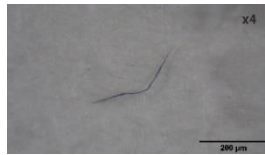


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



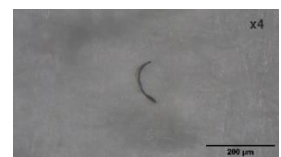
Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 6



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

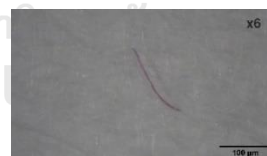
ตัวอย่างที่ 7



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Black
Unknown

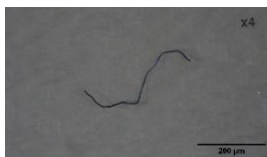


Filament
Red
Unknown

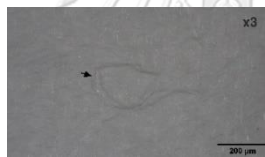


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



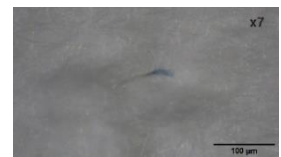
Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

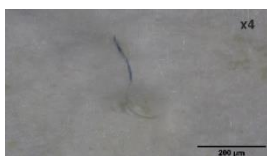


Filament
Blue
Unknown

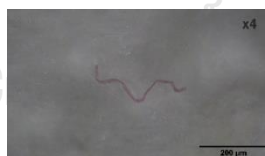


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 11



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

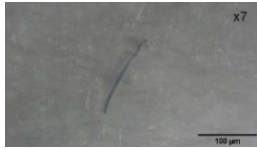


Filament
Red
Unknown

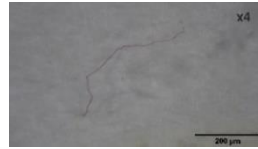


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

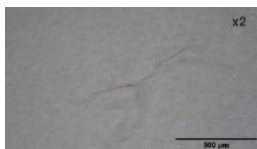


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

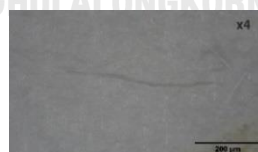


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 17



Filament
Blue
Unknown

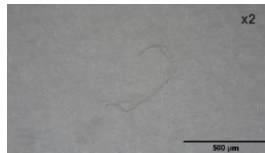


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Blue
Unknown

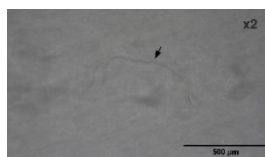


Filament
Green
Unknown

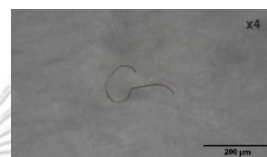
ตัวอย่างที่ 19



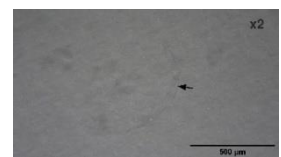
Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

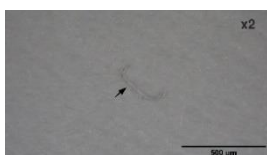


Filament
Blue
Unknown



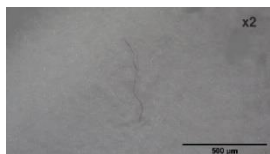
Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 24

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



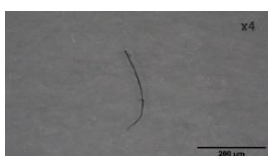
Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 28



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 30



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

ฉ.3.2 หอยตลับ

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 4

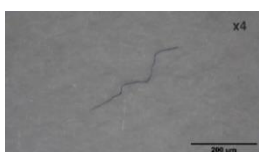


Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

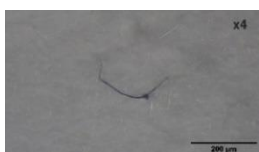


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7

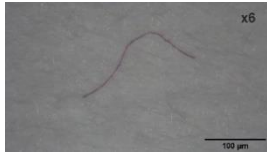


Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 10

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 11



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

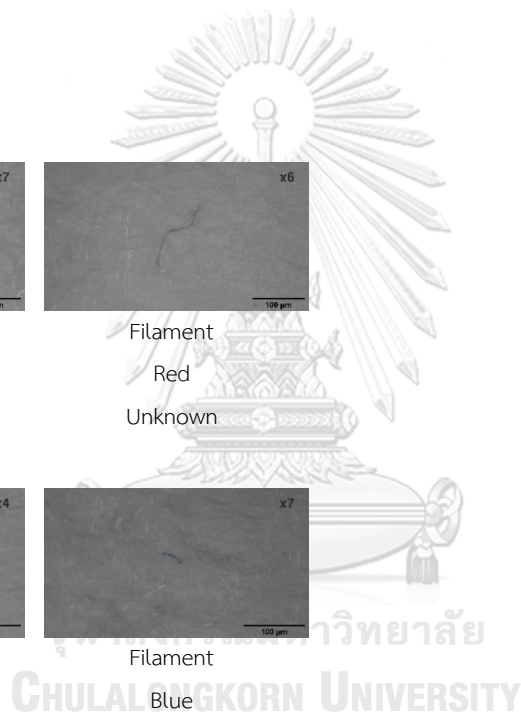
ตัวอย่างที่ 13



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



ตัวอย่างที่ 14

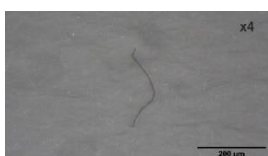


Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 20

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 21

ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 22



Filament
Blue
Unknown



Granule
Blue
Polyvinylchloride*

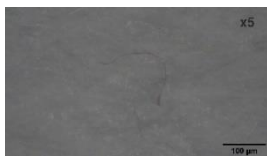


Granule
Blue
Polyvinylchloride*

ตัวอย่างที่ 23

ไม่พบ

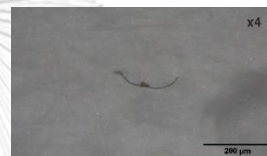
ตัวอย่างที่ 24



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Blue
Unknown



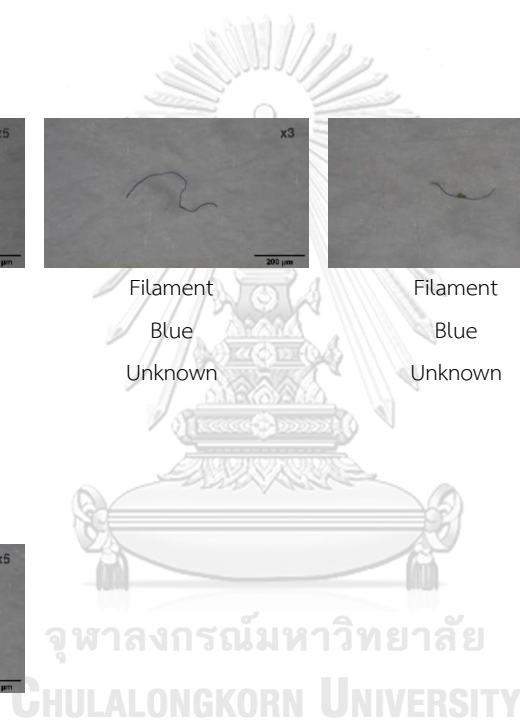
Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown



ตัวอย่างที่ 28



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 29



Filament

Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฉ.4 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสมุทรสงคราม

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.4.1 หอยแมลงภู่

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 2

ไม่พบ

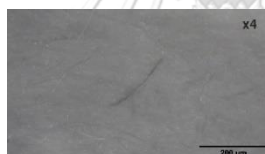
ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 5

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

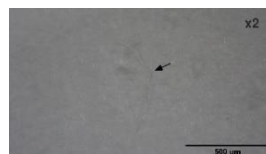
ตัวอย่างที่ 7



Filament
Black
Unknown



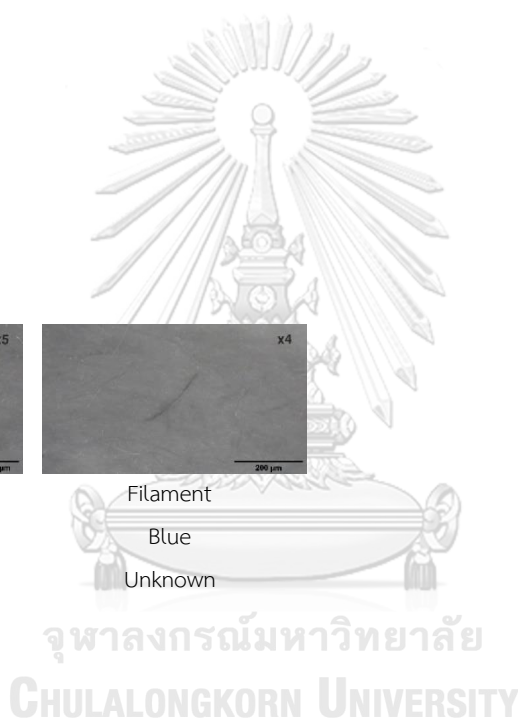
Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

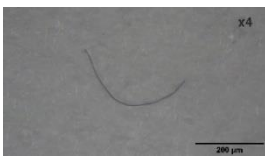


ตัวอย่างที่ 8



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

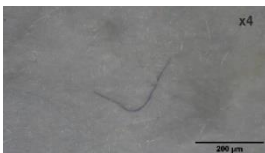


Filament
Colorless
Unknown

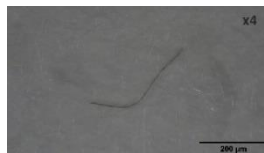


Filament
Colorless
Unknown

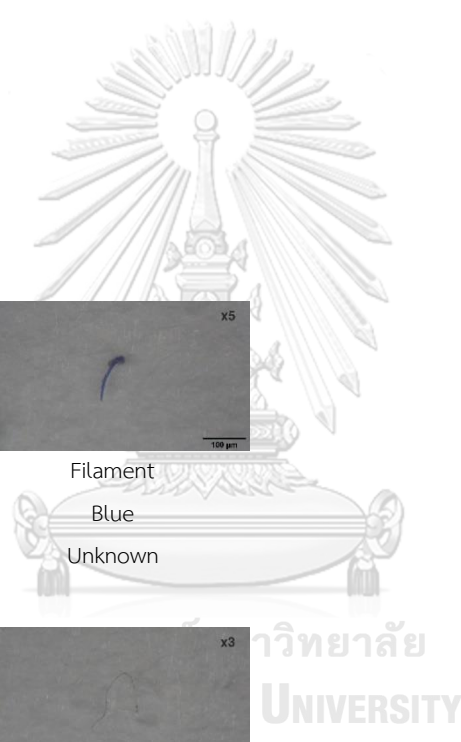
ตัวอย่างที่ 12



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 13



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Blue
Unknown



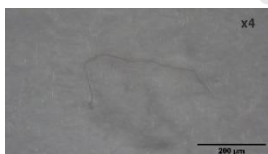
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 17



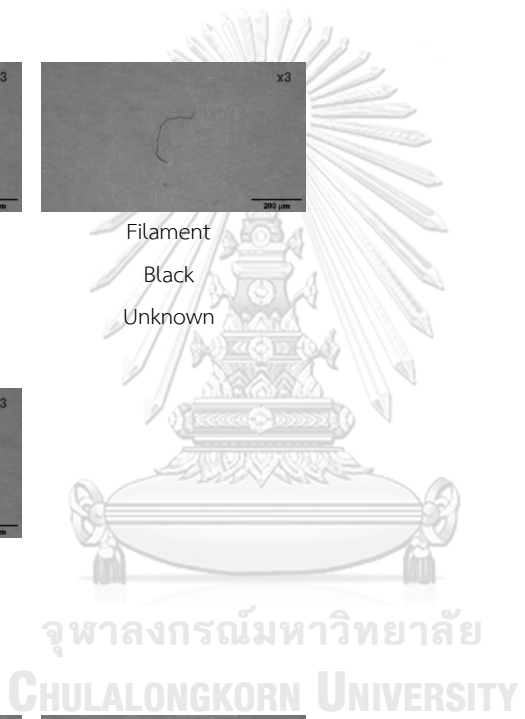
Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 18

ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 19

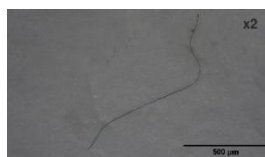


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



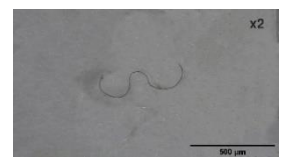
Filament
Green
Unknown



Filament
Green
Unknown

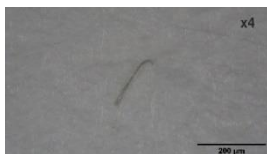


Filament
Blue
Unknown



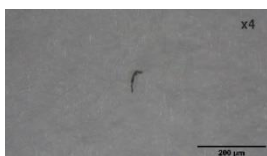
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 24



Filament
Blue
Unknown

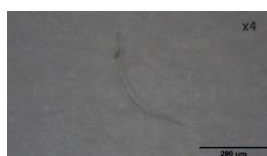


Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

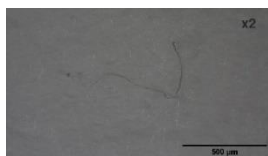
ตัวอย่างที่ 26

ไม่พบ

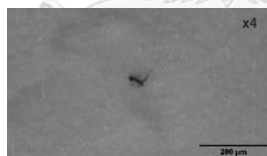
ตัวอย่างที่ 27

ไม่พบ

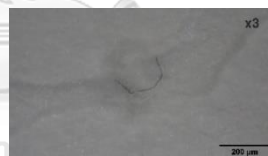
ตัวอย่างที่ 28



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

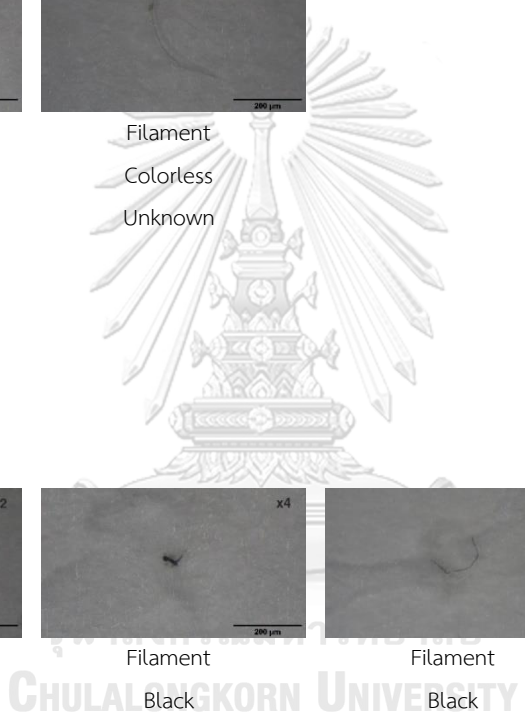
ตัวอย่างที่ 29



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฉ.4.2 หอยแครง

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 2

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4

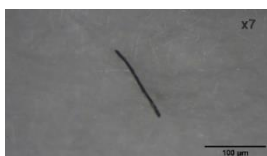


Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Fragment
Yellow
Polyvinyl Alcohol*

ตัวอย่างที่ 6



Filament
Red
Unknown

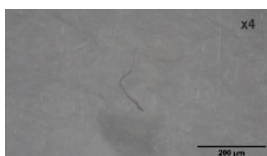


Filament
Red
Unknown



Granule
Black
Unknown*

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 13

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 14

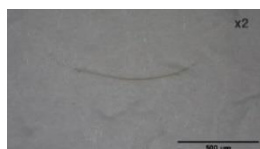
ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 15



Filament
Blue
Unknown

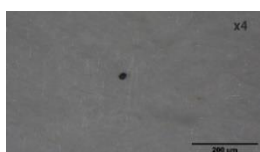


Filament
Yellow
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Fragment
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

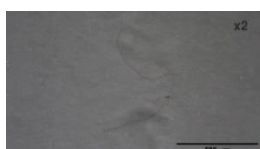


Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Red
Unknown

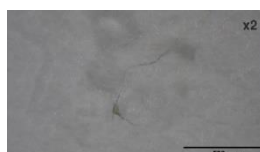
ตัวอย่างที่ 19

ไม่พบ

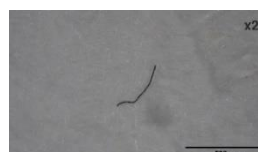
ตัวอย่างที่ 20



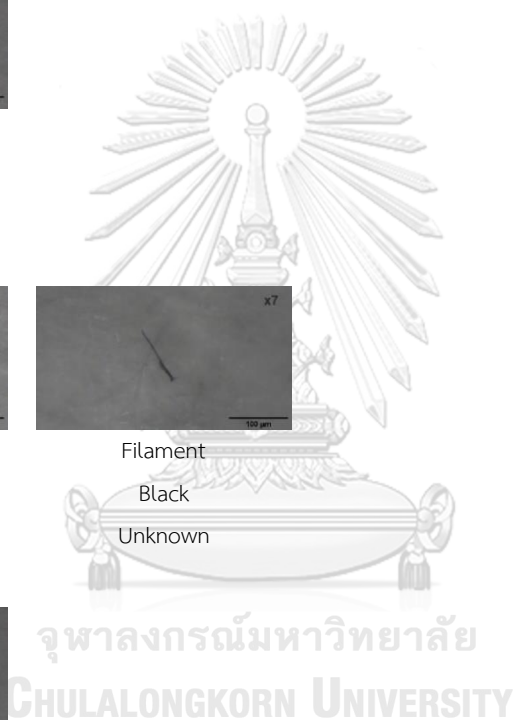
Filament
Blue
Unknown



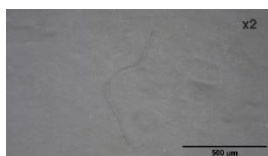
Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 21



Filament
Colorless
Unknown

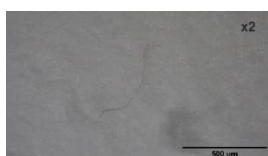


Filament
Black



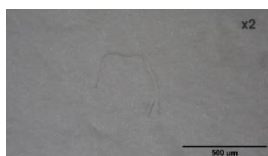
Filament
Black

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



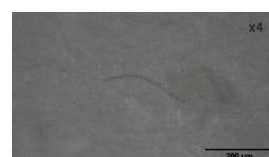
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

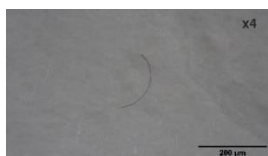


Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Black
Unknown



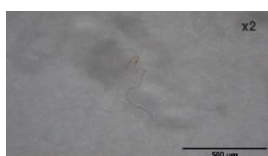
Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 26

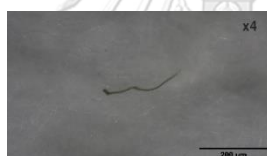


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Red
Unknown

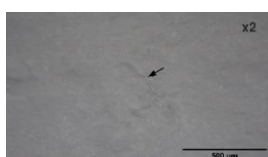


Filament
Black
Unknown



Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 28

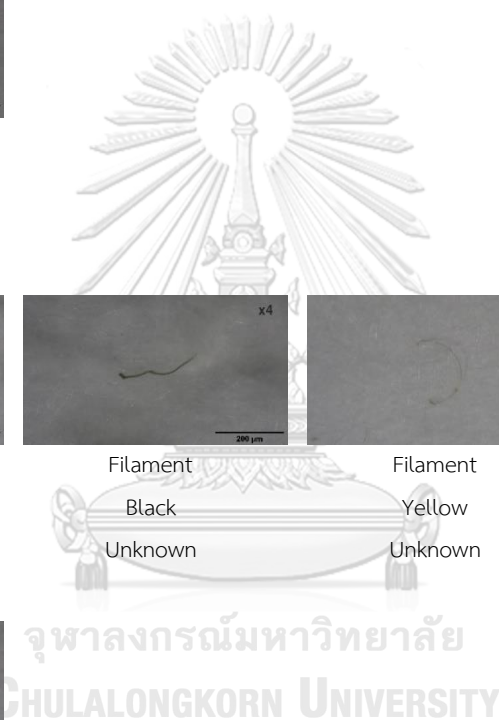


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ

ฉ.4.3 หอยตลับ

ชุดควบคุม

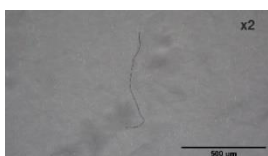
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Colorless

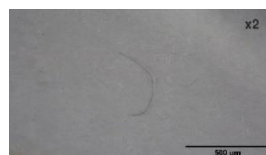
ตัวอย่างที่ 4



Filament
Black
Unknown



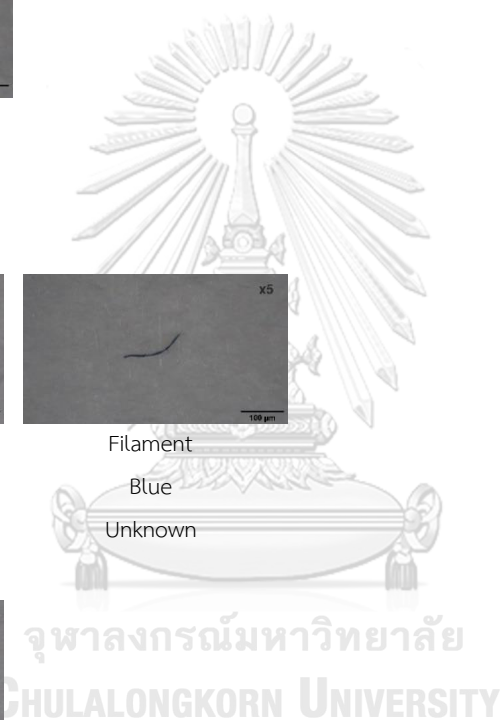
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 5

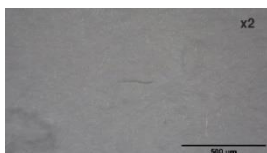
ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7



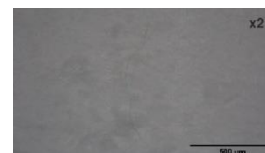
Filament
Colorless
Unknown



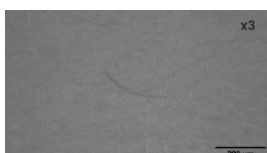
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

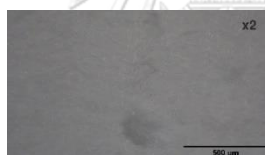


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Black
Unknown

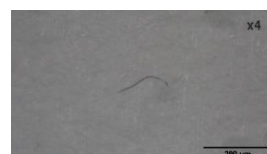
ตัวอย่างที่ 10



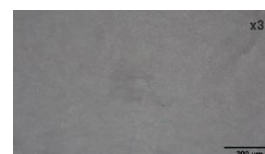
Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



ตัวอย่างที่ 10

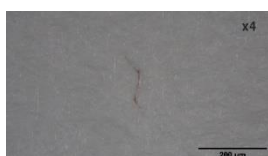


Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Green
Unknown

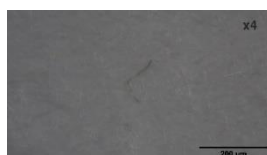
ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15



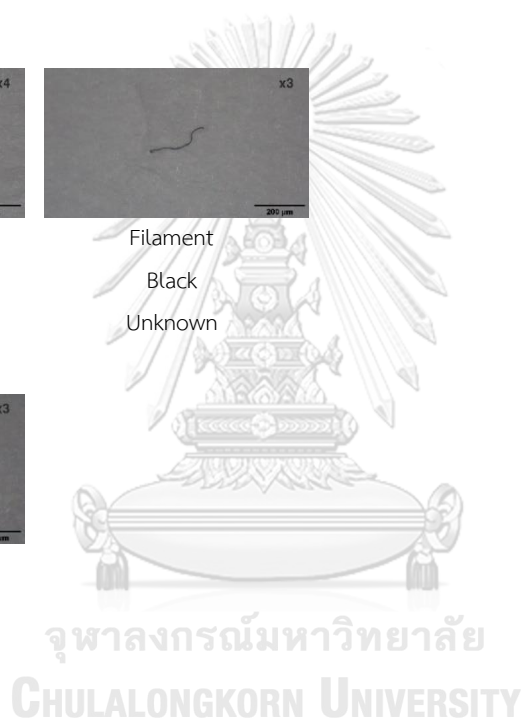
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 16

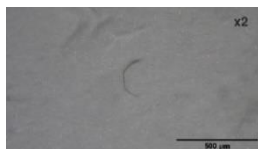
ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 17



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown

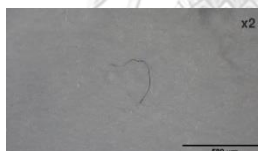
ตัวอย่างที่ 19

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 20



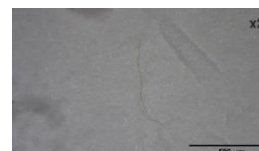
Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



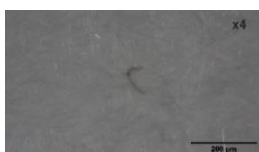
Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 23

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26

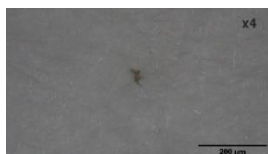


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

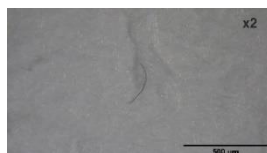
ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29



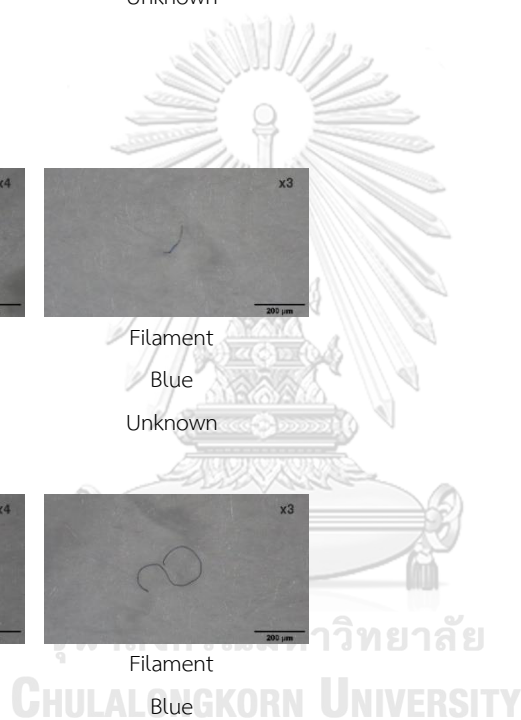
Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



ตัวอย่างที่ 30



Filament

Blue

Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฉ.5 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสมุทรสาคร

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 3 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู่ หอยแครงและหอยตลับ พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.5.1 หอยแมลงภู่

ชุดควบคุม

ไม่พบ

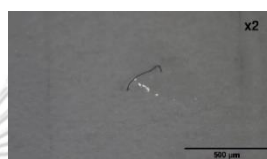
ตัวอย่างที่ 1



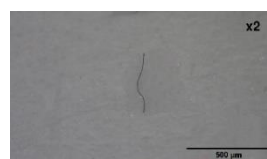
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

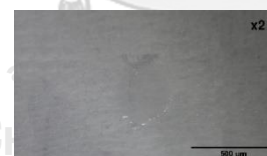


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Black

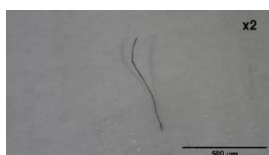


Filament
Colorless



Filament
Blue

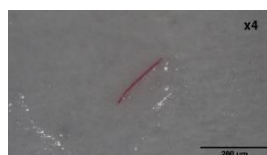
ตัวอย่างที่ 3



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Black
Unknown

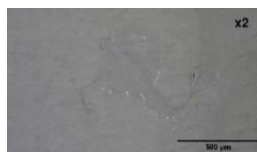


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 4

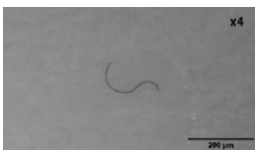


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



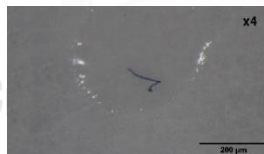
Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 6



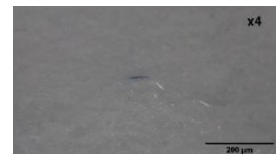
Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Black
Unknown

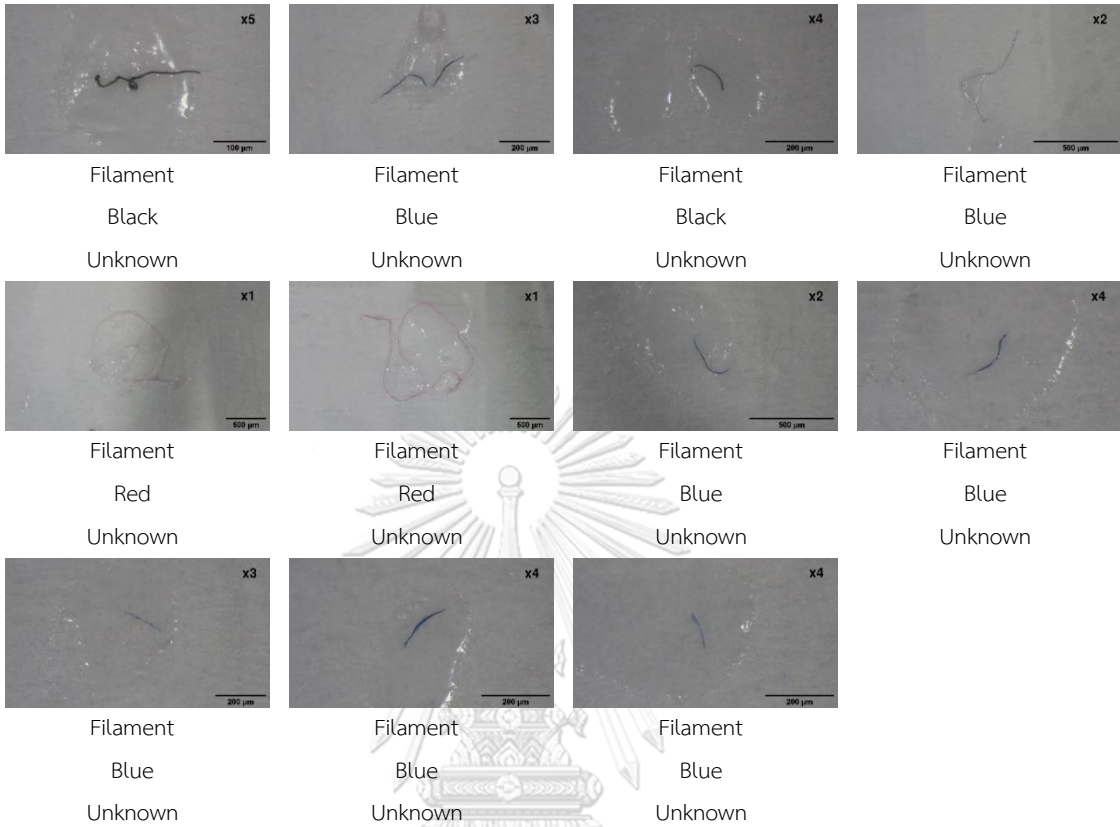


Filament
Black
Unknown

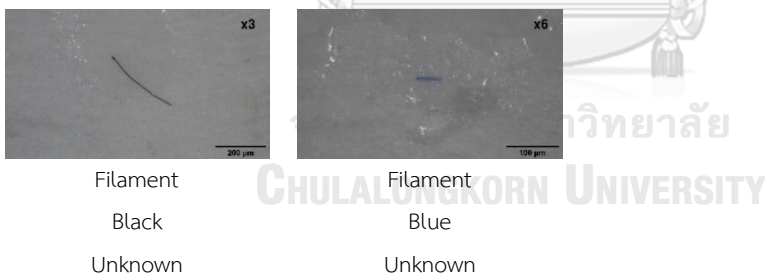


Filament
Blue
Unknown

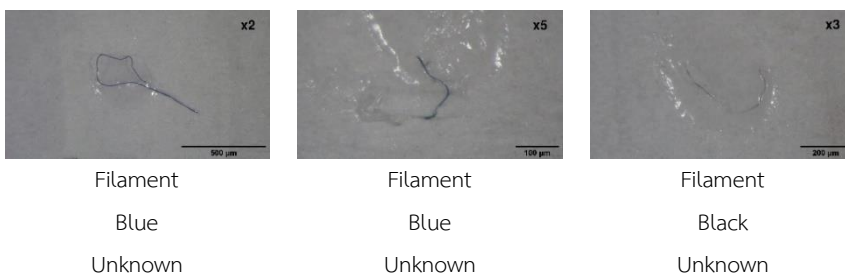
ตัวอย่างที่ 9



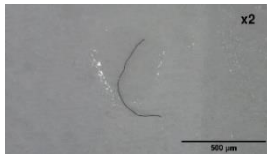
ตัวอย่างที่ 10



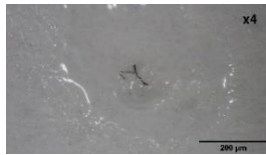
ตัวอย่างที่ 11



ตัวอย่างที่ 12



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

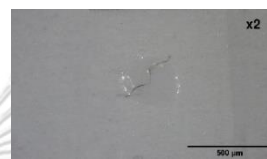
ตัวอย่างที่ 13



Filament
Blue
Unknown



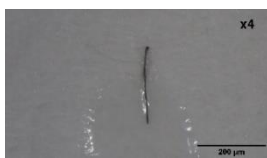
Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

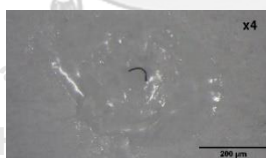


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 14



Filament
Black
Unknown



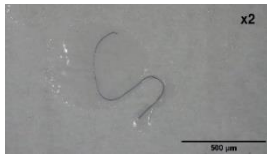
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15

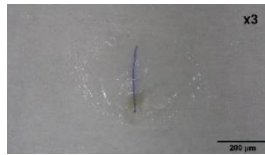


Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Blue
Unknown



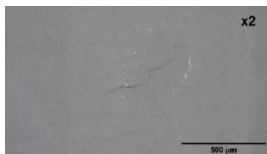
Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17



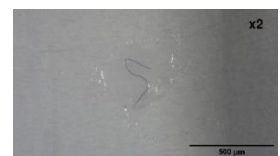
Filament
Blue
Unknown



Filament
Green
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

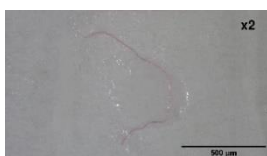


Filament
Black
Unknown



Fragment
Colorless
Polypropylene*

ตัวอย่างที่ 18



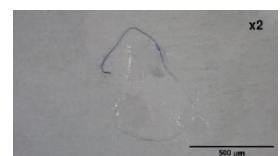
Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

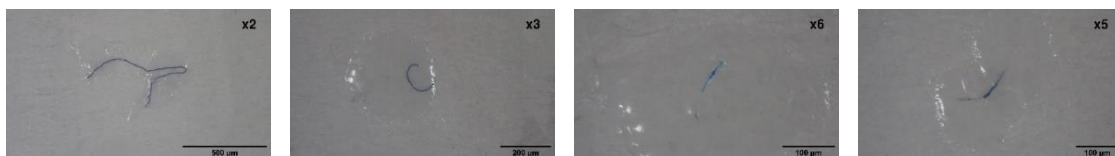


Filament
Black
Unknown



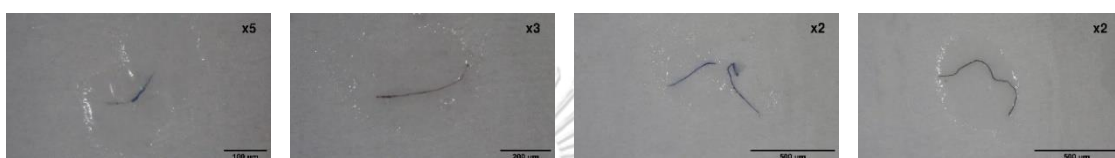
Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 18 (ต่อ)

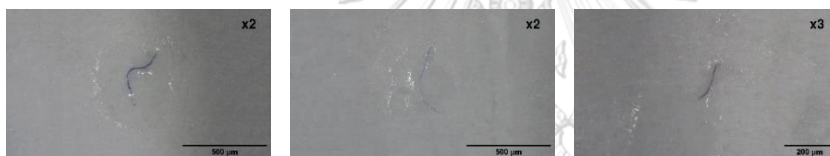


Filament	Filament	Filament	Filament
Blue	Blue	Blue	Blue
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 19



Filament	Filament	Filament	Filament
Blue	Red	Blue	Black
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown



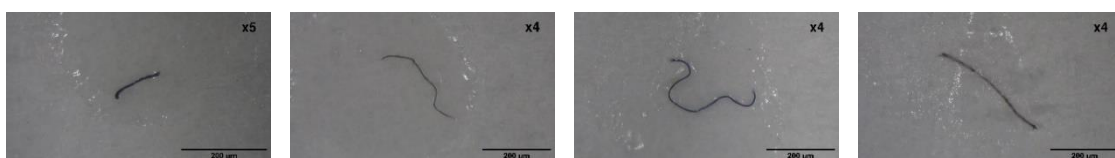
Filament	Filament	Filament
Blue	Blue	Black
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 20



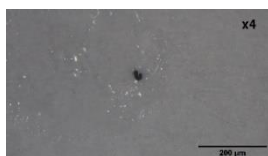
Filament	Filament	Filament
Blue	Black	Black
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 21



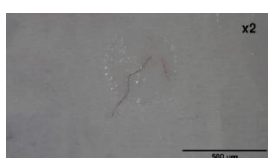
Filament	Filament	Filament	Filament
Black	Black	Blue	Black
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 21 (ต่อ)

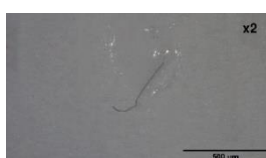


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



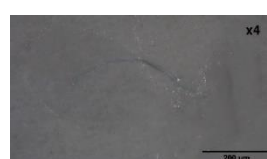
Filament
Black
Unknown



Filament
Green
Unknown



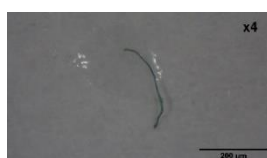
Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



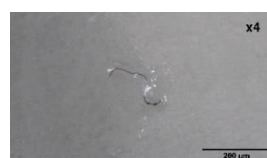
Filament
Blue
Unknown



Filament
Green
Unknown

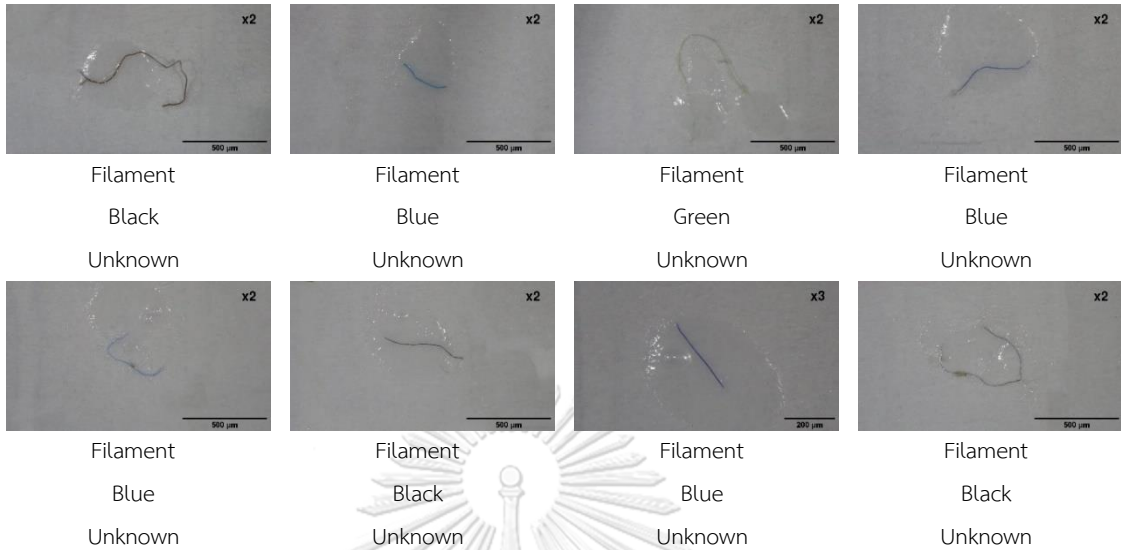


Filament
Black
Unknown

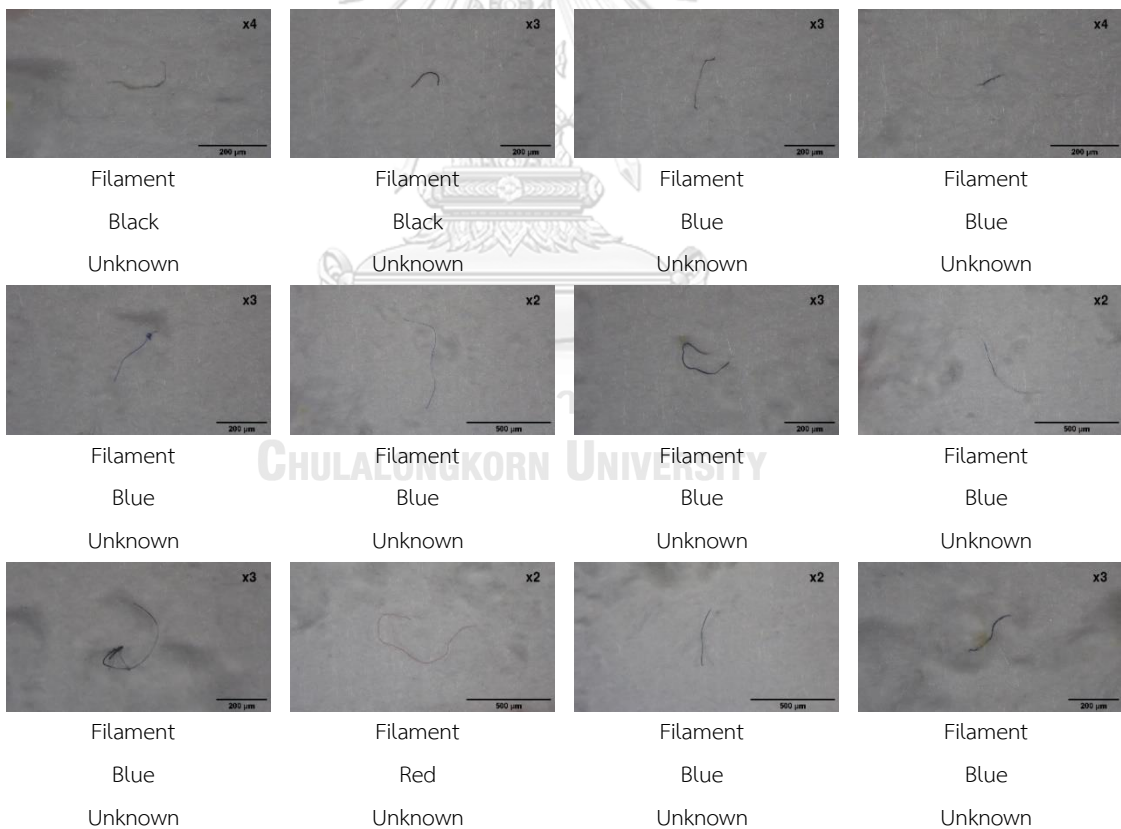


Filament
Black
Unknown

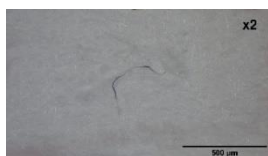
ตัวอย่างที่ 24 (ต่อ)



ตัวอย่างที่ 25



ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Granule
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 28



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 29

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ

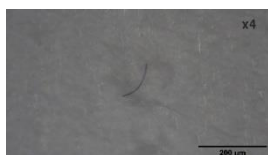


ฉ.5.2 หอยแครง

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament

Black

Unknown



Filament

Red

Unknown

ตัวอย่างที่ 3

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4

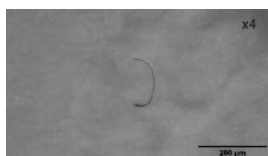


Filament

Yellow

Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament

Black

Unknown



ตัวอย่างที่ 6



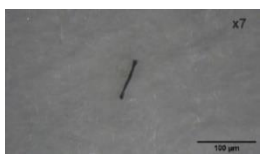
Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 10

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 11



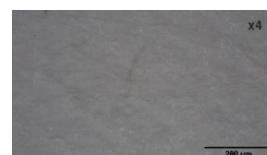
Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Green
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



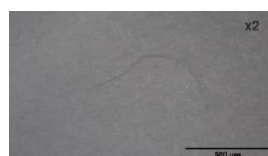
Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

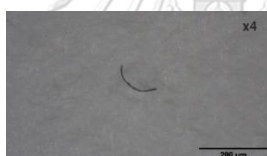


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 14



Filament
Blue
Unknown



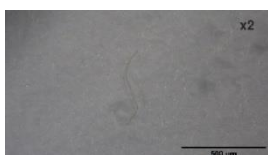
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Red
Unknown

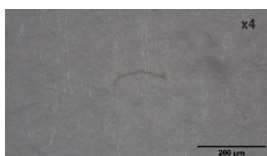


Filament
Black
Unknown

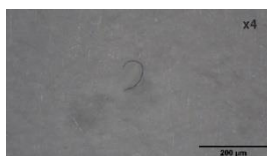


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Colorless
Unknown

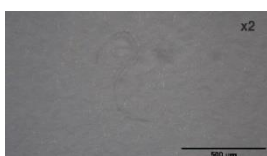


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 20

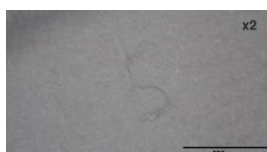


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament
Black
Unknown

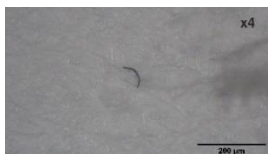


Filament
Colorless
Unknown

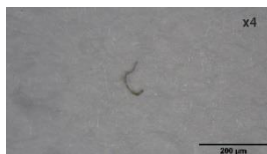


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



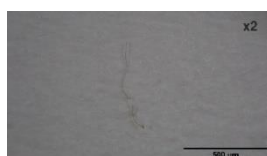
Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 27

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 30



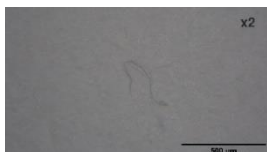
Filament

Yellow

Unknown

ฉ.5.3 หอยตลับ

ชุดควบคุม

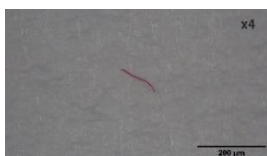


Filament

Black

Unknown

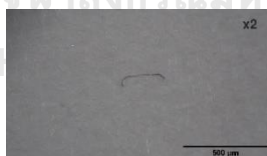
ตัวอย่างที่ 1



Filament

Red

Unknown



Filament

Black

Unknown

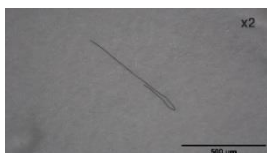


Filament

Colorless

Unknown

ตัวอย่างที่ 2

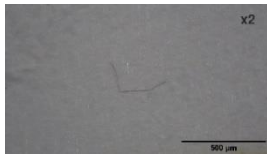


Filament

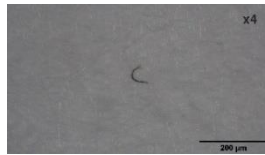
Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

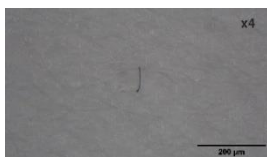


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 4

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 5

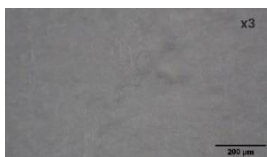


Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

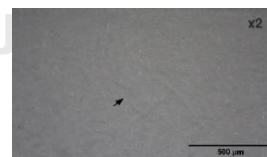
ตัวอย่างที่ 6



Filament
Blue
Unknown

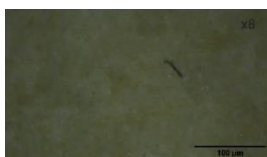


Filament
Colorless
Unknown

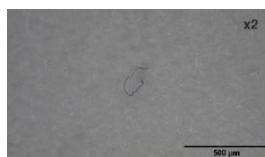


Filament
Colorless
Unknown

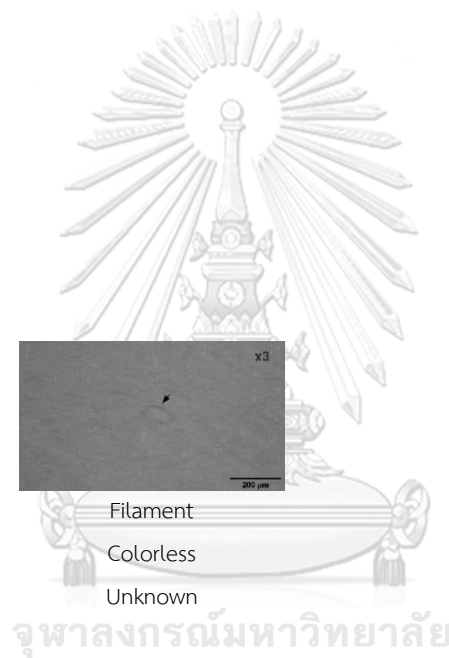
ตัวอย่างที่ 7



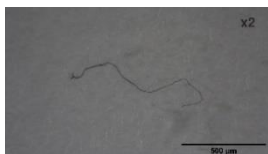
Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 8



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

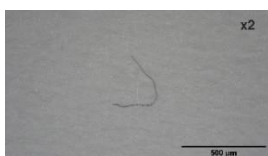


Filament
Colorless
Unknown



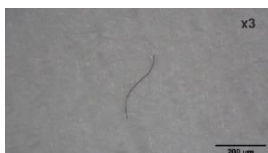
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 11



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



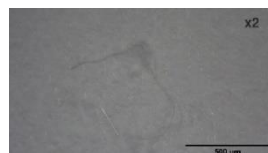
Filament
Black
Unknown



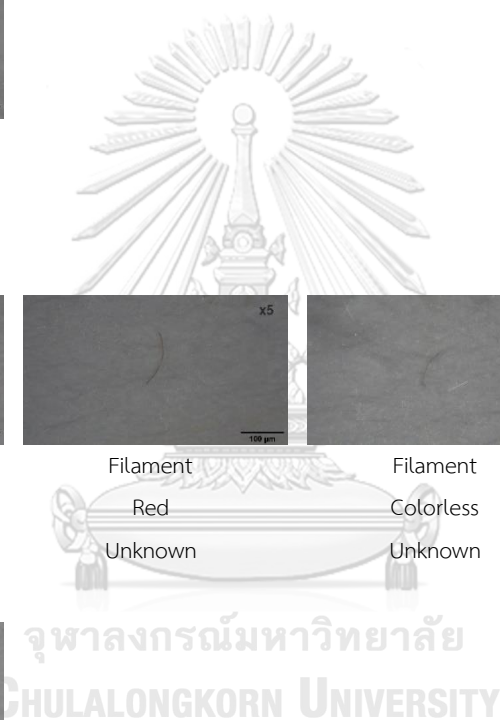
Filament
Colorless
Unknown



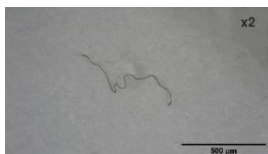
Filament
Red
Unknown



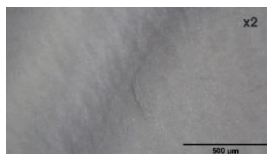
Filament
Colorless
Unknown



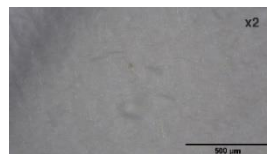
ตัวอย่างที่ 12 (ต่อ)



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 13

ไม่พบ

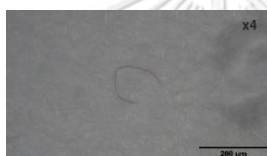
ตัวอย่างที่ 14

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Blue
Unknown

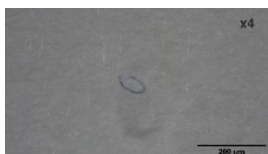


Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Blue
Unknown

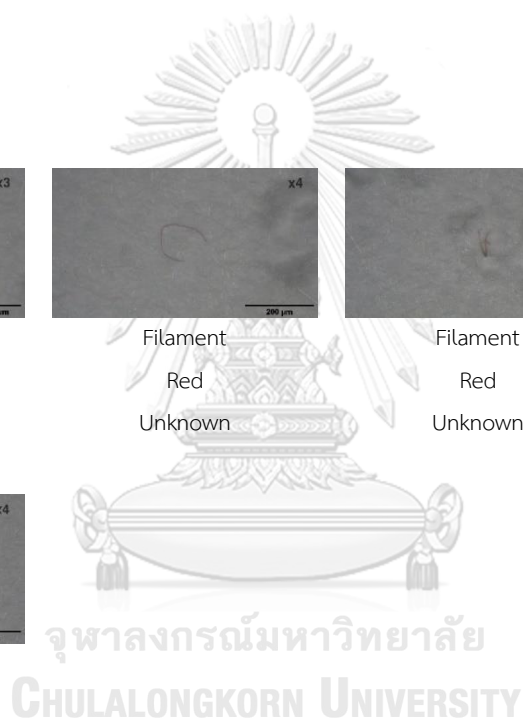
ตัวอย่างที่ 17



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 18

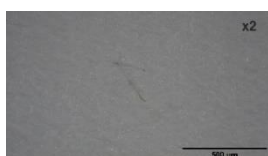


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 19

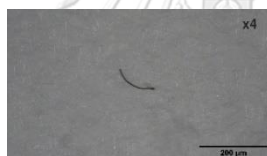


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Filament
Black
Unknown



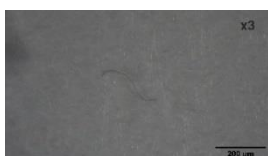
Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

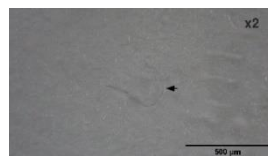
ตัวอย่างที่ 21



Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

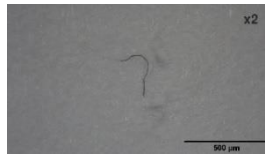


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 22

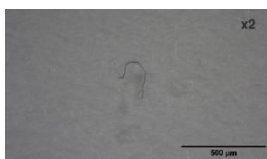


Filament
Black
Unknown



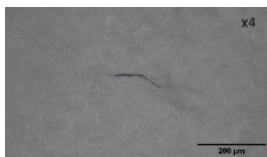
Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 23

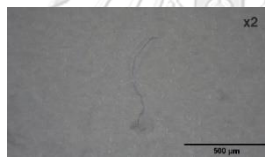


Filament
Black
Unknown

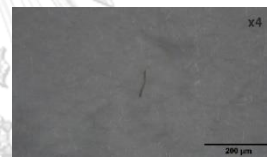
ตัวอย่างที่ 24



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

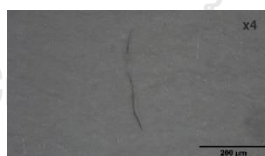


Filament
Colorless
Unknown

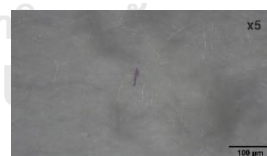
ตัวอย่างที่ 25



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

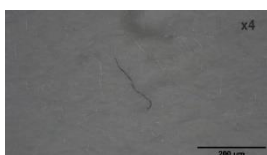


Filament
Red
Unknown



Filament
Yellow
Unknown

ตัวอย่างที่ 26

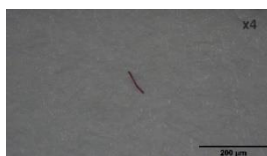


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 27

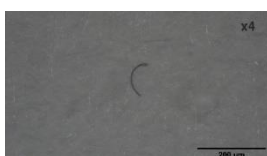


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 28



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 30

ไม่พบ



ฉ.6 ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ในพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยสองฝา 4 ชนิด ได้แก่ หอยแมลงภู๋ หอยแครง หอยตลับและหอยนางรม พบไมโครพลาสติก ดังนี้

ฉ.6.1 หอยแมลงภู๋

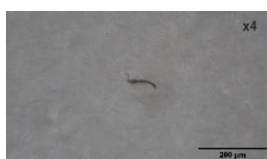
ชุดควบคุม

ไม่พบ

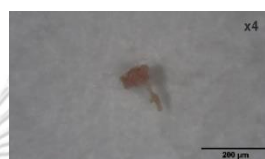
ตัวอย่างที่ 1



Filament
Blue
Rayon*

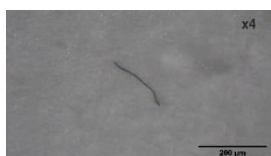


Filament
Black
Unknown



Fragment
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 2

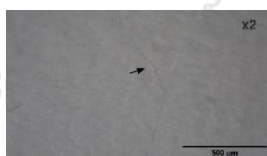


Filament
Blue
Unknown

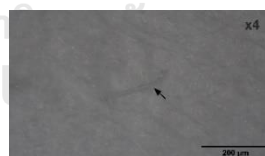
ตัวอย่างที่ 3



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 6

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 7

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 8

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 9



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

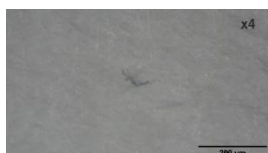
ตัวอย่างที่ 12

ไม่พบ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

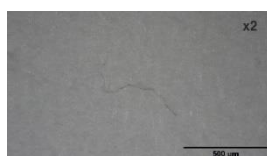


Filament
Red
Unknown

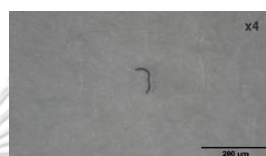
ตัวอย่างที่ 14



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15

ไม่พบ

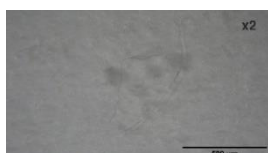
ตัวอย่างที่ 16

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 17

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown



ตัวอย่างที่ 20



Filament
Black
Unknown



Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 21

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 22

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 23

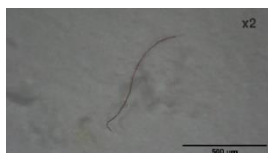
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Red
Unknown



Fragment
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 26

ไม่พบ

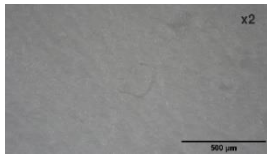
ตัวอย่างที่ 27

ไม่พบ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 28



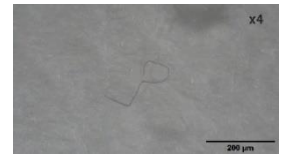
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 29



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 30



Filament
Colorless
Unknown



Fragment
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

ฉ.6.2 หอยนางรม

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

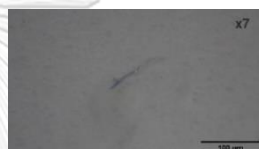
ตัวอย่างที่ 2



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

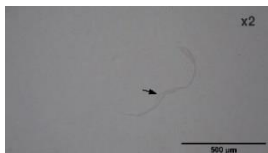


Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Rayon*

ตัวอย่างที่ 4 (ต่อ)



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 5

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 6



Filament
Blue
Unknown



Filament
Green
Unknown



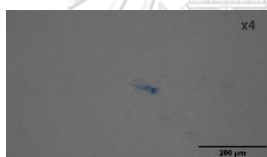
Filament
Green
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Rayon*



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Rayon*



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 9

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 10



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 11

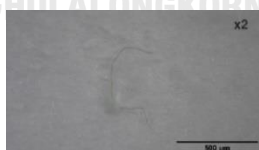


Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Blue
Unknown



Filament
Green
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 12(ต่อ)



Filament
Black
Unknown

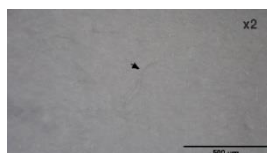


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

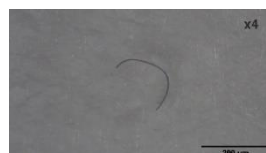
ตัวอย่างที่ 13



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 14



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 15



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 16



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 17



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 18

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 19

ไม่พบ

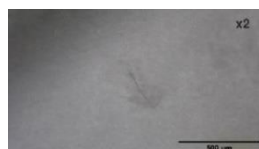
ตัวอย่างที่ 20



Filament
Blue
Unknown



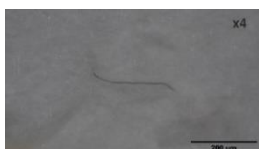
Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

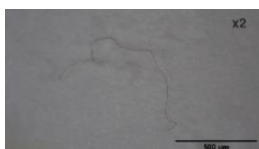


Filament
Colorless
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 21

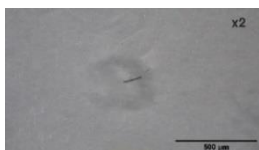


Filament
Black
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



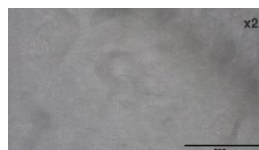
Filament
Red
Unknown



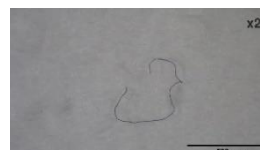
Filament
Black
Unknown



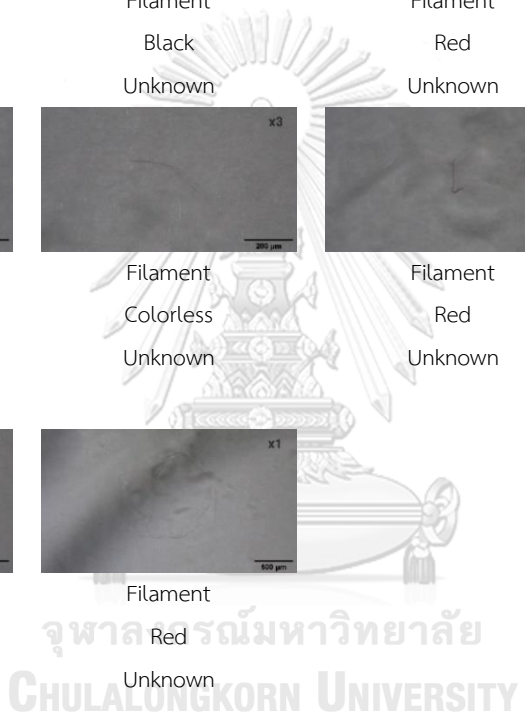
Filament
Black
Unknown



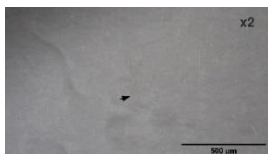
Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



ตัวอย่างที่ 23



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament
Black
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

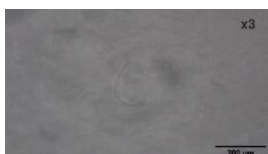


Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 25(ต่อ)



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

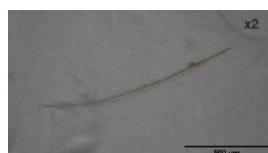
ตัวอย่างที่ 26



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 28



Filament
Black
Unknown

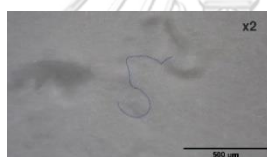


Filament
Black
Unknown

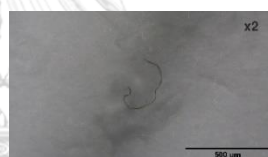
ตัวอย่างที่ 29



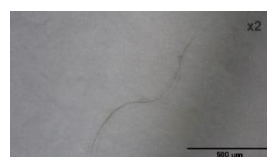
Filament
Blue
Unknown



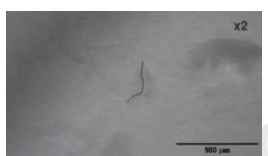
Filament
Blue
Unknown



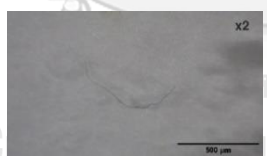
Filament
Black
Unknown



Filament
Yellow
Unknown

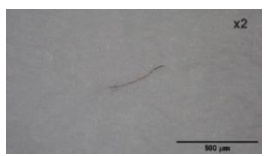


Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

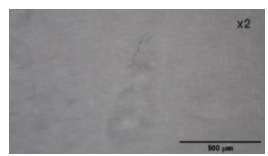
ตัวอย่างที่ 30



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ฉ.6.3 หอยแครง

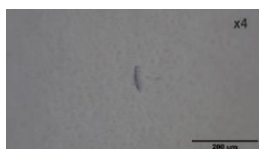
ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



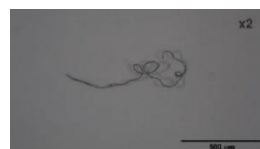
Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 2



Filament
Yellow
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Rayon*



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown

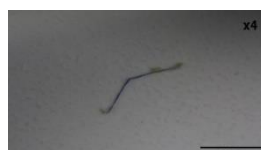
ตัวอย่างที่ 3



Filament
Blue
Unknown

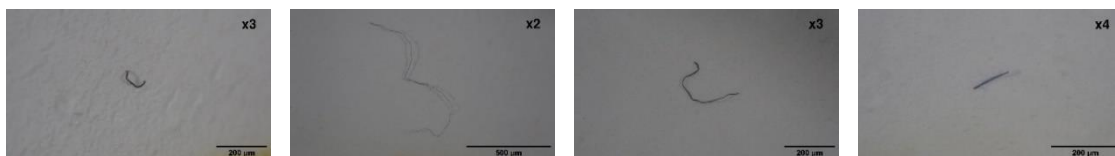


Filament
Black
Unknown

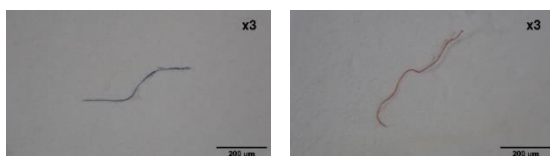


Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament	Filament	Filament	Filament
Black	Black	Black	Blue
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

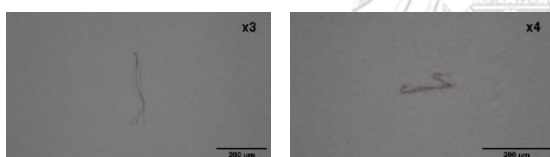


Filament	Filament
Blue	Red
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 5

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 6



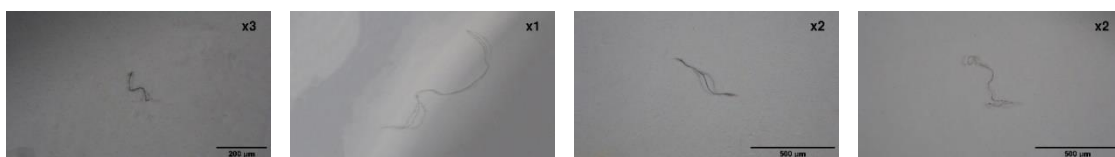
Filament	Filament
Red	Red
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 7



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 8



Filament	Filament	Filament	Filament
Blue	Colorless	Blue	Black
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 8 (ต่อ)



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 9



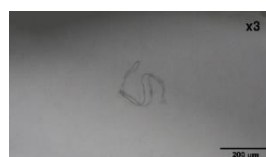
Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown

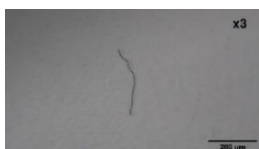


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 10

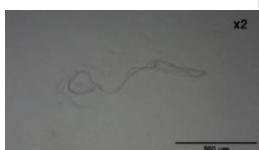
ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 11



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 12



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 13



Filament
Red
Unknown



Filament
Black
Unknown



Filament
Black
Unknown



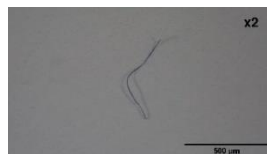
ตัวอย่างที่ 14



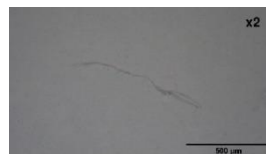
Filament
Colorless
Unknown



Filament
Black
Unknown

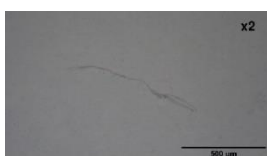


Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 15

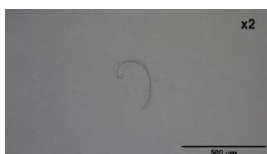


Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Green
Unknown



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 17



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 19



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 21

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 22



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue



Filament
Black



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 23



Filament
Colorless
Unknown



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament
Black
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Fragment
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 24 (ต่อ)

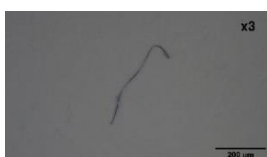


Fragment

Red

Unknown

ตัวอย่างที่ 25



Filament

Blue

Unknown



Filament

Blue

Unknown



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 26



Filament

Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 27



Filament

Black

Unknown

ตัวอย่างที่ 28

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 29



Filament

Black

Unknown



Filament

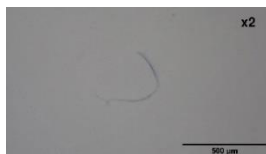
Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 30



Filament
Red
Unknown



Filament
Blue
Unknown



Filament
Red
Unknown



Filament
Red
Unknown



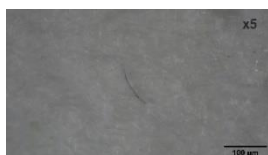
Filament
Red
Unknown

ฉ.6.4 หอยตลับ

ชุดควบคุม

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 1



Filament
Blue
Unknown

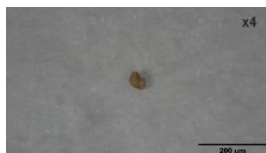


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างที่ 2

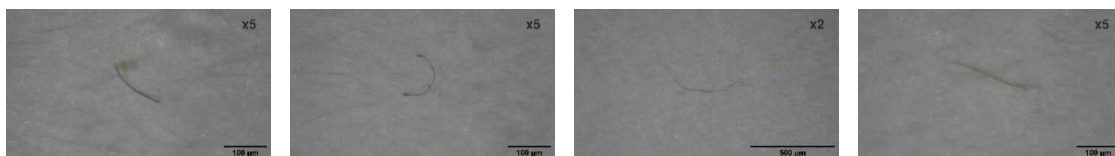


Filament
Red
Unknown

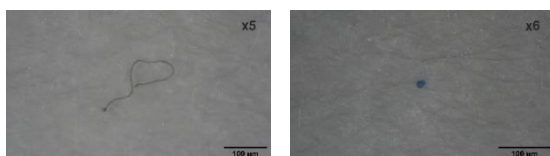


Granule
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 3



Filament	Filament	Filament	Filament
Blue	Black	Red	Green
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown



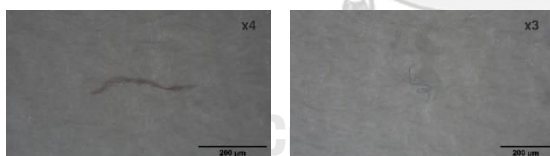
Filament	Granule
Black	Blue
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 4



Filament
Blue
Unknown

ตัวอย่างที่ 5



Filament	Filament
Red	Blue
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 6



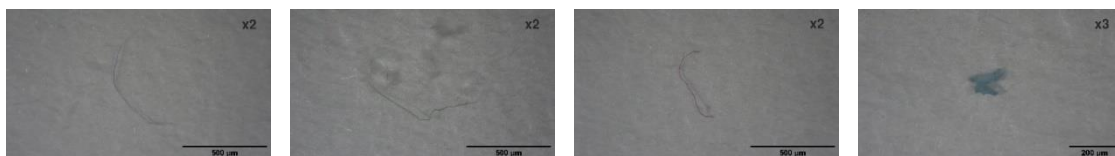
Filament	Filament	Filament
Colorless	Blue	Colorless
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 7

ไม่พบ

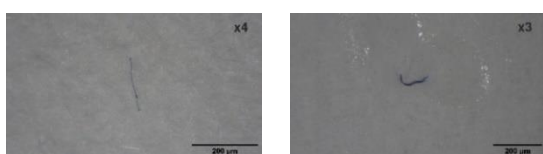


ตัวอย่างที่ 8



Filament	Filament	Filament	Fragment
Blue	Green	Red	Blue
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 9



Filament	Filament
Blue	Blue
Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 10



Filament	Filament	Filament
Blue	Blue	Colorless
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 11

ไม่พบ

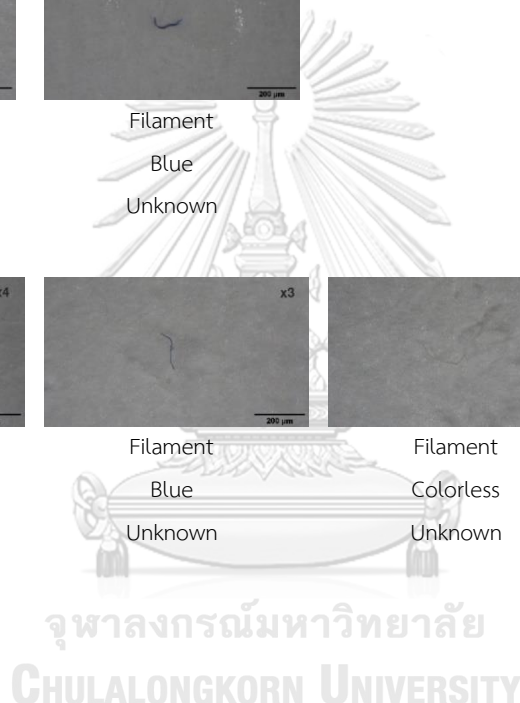
ตัวอย่างที่ 12



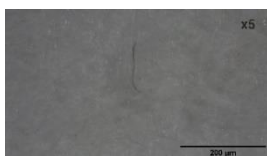
Filament	Filament	Filament
Green	Black	Blue
Unknown	Unknown	Unknown

ตัวอย่างที่ 13

ไม่พบ



ตัวอย่างที่ 14

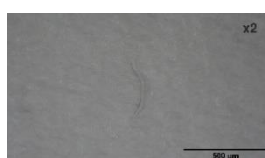


Filament
Green
Unknown

ตัวอย่างที่ 15

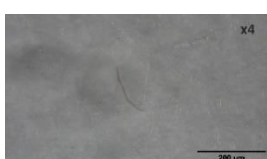


Filament
Blue
Unknown



Filament
Colorless
Unknown

ตัวอย่างที่ 16



Filament
Red
Unknown

ตัวอย่างที่ 17

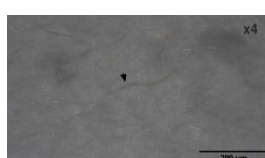


Filament
Black
Unknown

ตัวอย่างที่ 18



Filament
Black
Unknown



Filament
Green
Unknown



ตัวอย่างที่ 19

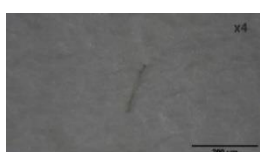


Filament

Red

Unknown

ตัวอย่างที่ 20



Filament

Colorless

Unknown

ตัวอย่างที่ 21



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 22

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 23



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 24



Filament

Blue

Unknown



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



Filament

Blue

Unknown



Filament

Blue

Unknown

ตัวอย่างที่ 25

ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 26



Filament

Green

Unknown

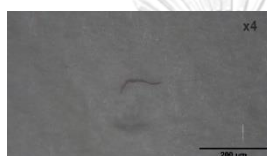
ตัวอย่างที่ 27



Filament

Colorless

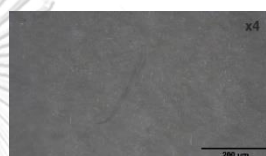
Unknown



Filament

Red

Unknown



Filament

Colorless

Unknown

ตัวอย่างที่ 28



Filament

Blue

Unknown



Filament

Red

Unknown

ตัวอย่างที่ 29

ไม่พบ

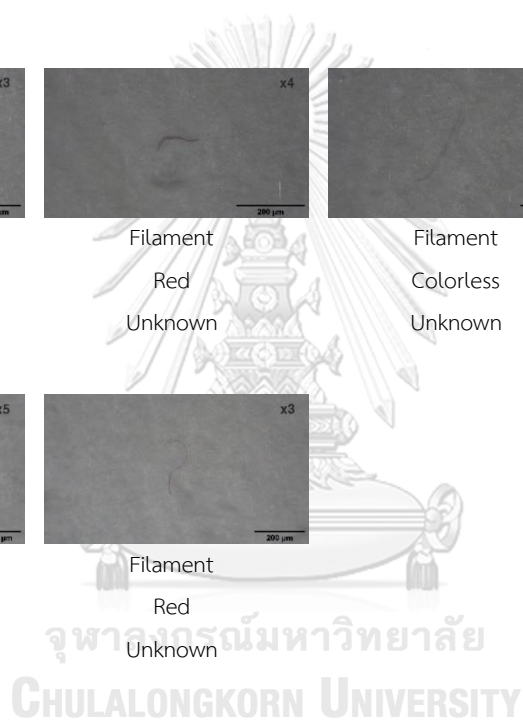
ตัวอย่างที่ 30



Filament

Black

Unknown



ภาคผนวก ข. ข้อมูลทางสถิติ

ข.1 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาต่างพื้นที่

ตาราง 56 Multiple comparison abundance items per individual from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.917*	.242	.002	-1.61	-.23
	Chumphon	-.792	.296	.082	-1.64	.06
	Samut Songkhram	-.247	.261	.934	-.99	.50
	Samut Sakhon	-1.481*	.261	.000	-2.23	-.73
	Surat Thani	-1.042*	.242	.000	-1.73	-.35
Phetchaburi	Chonburi	.917*	.242	.002	.23	1.61
	Chumphon	.125	.296	.998	-.72	.97
	Samut Songkhram	.669	.261	.108	-.08	1.42
	Samut Sakhon	-.564	.261	.259	-1.31	.18
	Surat Thani	-.125	.242	.996	-.82	.57
Chumphon	Chonburi	.792	.296	.082	-.06	1.64
	Phetchaburi	-.125	.296	.998	-.97	.72
	Samut Songkhram	.544	.312	.504	-.35	1.44
	Samut Sakhon	-.689	.312	.236	-1.58	.20
	Surat Thani	-.250	.296	.959	-1.10	.60
Samut Songkhram	Chonburi	.247	.261	.934	-.50	.99
	Phetchaburi	-.669	.261	.108	-1.42	.08
	Chumphon	-.544	.312	.504	-1.44	.35
	Samut Sakhon	-1.233*	.279	.000	-2.03	-.43
	Surat Thani	-.794*	.261	.030	-1.54	-.05
Samut Sakhon	Chonburi	1.481*	.261	.000	.73	2.23
	Phetchaburi	.564	.261	.259	-.18	1.31
	Chumphon	.689	.312	.236	-.20	1.58
	Samut Songkhram	1.233*	.279	.000	.43	2.03
	Surat Thani	.439	.261	.546	-.31	1.19
Surat Thani	Chonburi	1.042*	.242	.000	.35	1.73
	Phetchaburi	.125	.242	.996	-.57	.82
	Chumphon	.250	.296	.959	-.60	1.10
	Samut Songkhram	.794*	.261	.030	.05	1.54
	Samut Sakhon	-.439	.261	.546	-1.19	.31

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 57 Multiple comparison abundance items per gram ww from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.38442*	.06971	.000	-.5837	-.1851
	Chumphon	.03375	.08538	.999	-.2103	.2778
	Samut Songkhram	.00431	.07529	1.000	-.2110	.2196
	Samut Sakhon	-.43425*	.07529	.000	-.6495	-.2190
	Surat Thani	.08533	.06971	.825	-.1140	.2846
Phetchaburi	Chonburi	.38442*	.06971	.000	.1851	.5837
	Chumphon	.41817*	.08538	.000	.1741	.6623
	Samut Songkhram	.38872*	.07529	.000	.1735	.6040
	Samut Sakhon	-.04983	.07529	.986	-.2651	.1654
	Surat Thani	.46975*	.06971	.000	.2704	.6691
Chumphon	Chonburi	-.03375	.08538	.999	-.2778	.2103
	Phetchaburi	-.41817*	.08538	.000	-.6623	-.1741
	Samut Songkhram	-.02944	.08999	1.000	-.2867	.2279
	Samut Sakhon	-.46800*	.08999	.000	-.7253	-.2107
	Surat Thani	.05158	.08538	.991	-.1925	.2957
Samut Songkhram	Chonburi	-.00431	.07529	1.000	-.2196	.2110
	Phetchaburi	-.38872*	.07529	.000	-.6040	-.1735
	Chumphon	.02944	.08999	1.000	-.2279	.2867
	Samut Sakhon	-.43856*	.08049	.000	-.6687	-.2084
	Surat Thani	.08103	.07529	.891	-.1342	.2963
Samut Sakhon	Chonburi	.43425*	.07529	.000	.2190	.6495
	Phetchaburi	.04983	.07529	.986	-.1654	.2651
	Chumphon	.46800*	.08999	.000	.2107	.7253
	Samut Songkhram	.43856*	.08049	.000	.2084	.6687
	Surat Thani	.51958*	.07529	.000	.3043	.7349
Surat Thani	Chonburi	-.08533	.06971	.825	-.2846	.1140
	Phetchaburi	-.46975*	.06971	.000	-.6691	-.2704
	Chumphon	-.05158	.08538	.991	-.2957	.1925
	Samut Songkhram	-.08103	.07529	.891	-.2963	.1342
	Samut Sakhon	-.51958*	.07529	.000	-.7349	-.3043

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 58 Multiple comparison filament microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.000*	.236	.000	-1.68	-.32
	Chumphon	-.950*	.290	.014	-1.78	-.12
	Samut Songkhram	-.406	.255	.607	-1.14	.32
	Samut Sakhon	-1.650*	.255	.000	-2.38	-.92
	Surat Thani	-1.183*	.236	.000	-1.86	-.51
Phetchaburi	Chonburi	1.000*	.236	.000	.32	1.68
	Chumphon	.050	.290	1.000	-.78	.88
	Samut Songkhram	.594	.255	.185	-.14	1.32
	Samut Sakhon	-.650	.255	.113	-1.38	.08
	Surat Thani	-.183	.236	.972	-.86	.49
Chumphon	Chonburi	.950*	.290	.014	.12	1.78
	Phetchaburi	-.050	.290	1.000	-.88	.78
	Samut Songkhram	.544	.305	.477	-.33	1.42
	Samut Sakhon	-.700	.305	.198	-1.57	.17
	Surat Thani	-.233	.290	.966	-1.06	.59
Samut Songkhram	Chonburi	.406	.255	.607	-.32	1.14
	Phetchaburi	-.594	.255	.185	-1.32	.14
	Chumphon	-.544	.305	.477	-1.42	.33
	Samut Sakhon	-1.244*	.273	.000	-2.03	-.46
	Surat Thani	-.778*	.255	.029	-1.51	-.05
Samut Sakhon	Chonburi	1.650*	.255	.000	.92	2.38
	Phetchaburi	.650	.255	.113	-.08	1.38
	Chumphon	.700	.305	.198	-.17	1.57
	Samut Songkhram	1.244*	.273	.000	.46	2.03
	Surat Thani	.467	.255	.449	-.26	1.20
Surat Thani	Chonburi	1.183*	.236	.000	.51	1.86
	Phetchaburi	.183	.236	.972	-.49	.86
	Chumphon	.233	.290	.966	-.59	1.06
	Samut Songkhram	.778*	.255	.029	.05	1.51
	Samut Sakhon	-.467	.255	.449	-1.20	.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 59 Multiple comparison fragment microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.083	.034	.143	-.01	.18
	Chumphon	.133*	.042	.018	.01	.25
	Samut Songkhram	.122*	.037	.012	.02	.23
	Samut Sakhon	.122*	.037	.012	.02	.23
	Surat Thani	.100*	.034	.040	.00	.20
Phetchaburi	Chonburi	-.083	.034	.143	-.18	.01
	Chumphon	.050	.042	.838	-.07	.17
	Samut Songkhram	.039	.037	.898	-.07	.14
	Samut Sakhon	.039	.037	.898	-.07	.14
	Surat Thani	.017	.034	.997	-.08	.11
Chumphon	Chonburi	-.133*	.042	.018	-.25	-.01
	Phetchaburi	-.050	.042	.838	-.17	.07
	Samut Songkhram	-.011	.044	1.000	-.14	.11
	Samut Sakhon	-.011	.044	1.000	-.14	.11
	Surat Thani	-.033	.042	.968	-.15	.09
Samut Songkhram	Chonburi	-.122*	.037	.012	-.23	-.02
	Phetchaburi	-.039	.037	.898	-.14	.07
	Chumphon	.011	.044	1.000	-.11	.14
	Samut Sakhon	.000	.039	1.000	-.11	.11
	Surat Thani	-.022	.037	.991	-.13	.08
Samut Sakhon	Chonburi	-.122*	.037	.012	-.23	-.02
	Phetchaburi	-.039	.037	.898	-.14	.07
	Chumphon	.011	.044	1.000	-.11	.14
	Samut Songkhram	.000	.039	1.000	-.11	.11
	Surat Thani	-.022	.037	.991	-.13	.08
Surat Thani	Chonburi	-.100*	.034	.040	-.20	.00
	Phetchaburi	-.017	.034	.997	-.11	.08
	Chumphon	.033	.042	.968	-.09	.15
	Samut Songkhram	.022	.037	.991	-.08	.13
	Samut Sakhon	.022	.037	.991	-.08	.13

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 60 Multiple comparison granule microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.008	.027	1.000	-.08	.07
	Chumphon	.017	.033	.996	-.08	.11
	Samut Songkhram	.028	.029	.928	-.05	.11
	Samut Sakhon	.039	.029	.753	-.04	.12
	Surat Thani	.033	.027	.809	-.04	.11
Phetchaburi	Chonburi	.008	.027	1.000	-.07	.08
	Chumphon	.025	.033	.973	-.07	.12
	Samut Songkhram	.036	.029	.807	-.05	.12
	Samut Sakhon	.047	.029	.568	-.03	.13
	Surat Thani	.042	.027	.619	-.03	.12
Chumphon	Chonburi	-.017	.033	.996	-.11	.08
	Phetchaburi	-.025	.033	.973	-.12	.07
	Samut Songkhram	.011	.034	1.000	-.09	.11
	Samut Sakhon	.022	.034	.987	-.08	.12
	Surat Thani	.017	.033	.996	-.08	.11
Samut Songkhram	Chonburi	-.028	.029	.928	-.11	.05
	Phetchaburi	-.036	.029	.807	-.12	.05
	Chumphon	-.011	.034	1.000	-.11	.09
	Samut Sakhon	.011	.031	.999	-.08	.10
	Surat Thani	.006	.029	1.000	-.08	.09
Samut Sakhon	Chonburi	-.039	.029	.753	-.12	.04
	Phetchaburi	-.047	.029	.568	-.13	.03
	Chumphon	-.022	.034	.987	-.12	.08
	Samut Songkhram	-.011	.031	.999	-.10	.08
	Surat Thani	-.006	.029	1.000	-.09	.08
Surat Thani	Chonburi	-.033	.027	.809	-.11	.04
	Phetchaburi	-.042	.027	.619	-.12	.03
	Chumphon	-.017	.033	.996	-.11	.08
	Samut Songkhram	-.006	.029	1.000	-.09	.08
	Samut Sakhon	.006	.029	1.000	-.08	.09

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 61 Multiple comparison microplastics size less than 100 μm from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.072	.939	-.27	.14
	Chumphon	.033	.088	.999	-.22	.28
	Samut Songkhram	.217	.078	.060	-.01	.44
	Samut Sakhon	.072	.078	.938	-.15	.29
	Surat Thani	.167	.072	.187	-.04	.37
Phetchaburi	Chonburi	.067	.072	.939	-.14	.27
	Chumphon	.100	.088	.866	-.15	.35
	Samut Songkhram	.283*	.078	.004	.06	.51
	Samut Sakhon	.139	.078	.473	-.08	.36
	Surat Thani	.233*	.072	.015	.03	.44
Chumphon	Chonburi	-.033	.088	.999	-.28	.22
	Phetchaburi	-.100	.088	.866	-.35	.15
	Samut Songkhram	.183	.093	.357	-.08	.45
	Samut Sakhon	.039	.093	.998	-.23	.30
	Surat Thani	.133	.088	.654	-.12	.38
Samut Songkhram	Chonburi	-.217	.078	.060	-.44	.01
	Phetchaburi	-.283*	.078	.004	-.51	-.06
	Chumphon	-.183	.093	.357	-.45	.08
	Samut Sakhon	-.144	.083	.505	-.38	.09
	Surat Thani	-.050	.078	.988	-.27	.17
Samut Sakhon	Chonburi	-.072	.078	.938	-.29	.15
	Phetchaburi	-.139	.078	.473	-.36	.08
	Chumphon	-.039	.093	.998	-.30	.23
	Samut Songkhram	.144	.083	.505	-.09	.38
	Surat Thani	.094	.078	.828	-.13	.32
Surat Thani	Chonburi	-.167	.072	.187	-.37	.04
	Phetchaburi	-.233*	.072	.015	-.44	-.03
	Chumphon	-.133	.088	.654	-.38	.12
	Samut Songkhram	.050	.078	.988	-.17	.27
	Samut Sakhon	-.094	.078	.828	-.32	.13

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 62 Multiple comparison microplastics size 101-500 μm from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.683*	.174	.001	-1.18	-.18
	Chumphon	-.583	.214	.071	-1.19	.03
	Samut Songkhram	-.261	.188	.736	-.80	.28
	Samut Sakhon	-.961*	.188	.000	-1.50	-.42
	Surat Thani	-.717*	.174	.001	-1.22	-.22
Phetchaburi	Chonburi	.683*	.174	.001	.18	1.18
	Chumphon	.100	.214	.997	-.51	.71
	Samut Songkhram	.422	.188	.221	-.12	.96
	Samut Sakhon	-.278	.188	.681	-.82	.26
	Surat Thani	-.033	.174	1.000	-.53	.47
Chumphon	Chonburi	.583	.214	.071	-.03	1.19
	Phetchaburi	-.100	.214	.997	-.71	.51
	Samut Songkhram	.322	.225	.708	-.32	.97
	Samut Sakhon	-.378	.225	.548	-1.02	.27
	Surat Thani	-.133	.214	.989	-.74	.48
Samut Songkhram	Chonburi	.261	.188	.736	-.28	.80
	Phetchaburi	-.422	.188	.221	-.96	.12
	Chumphon	-.322	.225	.708	-.97	.32
	Samut Sakhon	-.700*	.201	.007	-1.28	-.12
	Surat Thani	-.456	.188	.152	-.99	.08
Samut Sakhon	Chonburi	.961*	.188	.000	.42	1.50
	Phetchaburi	.278	.188	.681	-.26	.82
	Chumphon	.378	.225	.548	-.27	1.02
	Samut Songkhram	.700*	.201	.007	.12	1.28
	Surat Thani	.244	.188	.787	-.29	.78
Surat Thani	Chonburi	.717*	.174	.001	.22	1.22
	Phetchaburi	.033	.174	1.000	-.47	.53
	Chumphon	.133	.214	.989	-.48	.74
	Samut Songkhram	.456	.188	.152	-.08	.99
	Samut Sakhon	-.244	.188	.787	-.78	.29

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 63 Multiple comparison microplastics size 501-1,000 μm from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.142	.082	.519	-.38	.09
	Chumphon	-.242	.101	.159	-.53	.05
	Samut Songkhram	-.192	.089	.261	-.45	.06
	Samut Sakhon	-.392*	.089	.000	-.65	-.14
	Surat Thani	-.283*	.082	.008	-.52	-.05
Phetchaburi	Chonburi	.142	.082	.519	-.09	.38
	Chumphon	-.100	.101	.921	-.39	.19
	Samut Songkhram	-.050	.089	.993	-.30	.20
	Samut Sakhon	-.250	.089	.057	-.50	.00
	Surat Thani	-.142	.082	.519	-.38	.09
Chumphon	Chonburi	.242	.101	.159	-.05	.53
	Phetchaburi	.100	.101	.921	-.19	.39
	Samut Songkhram	.050	.106	.997	-.25	.35
	Samut Sakhon	-.150	.106	.721	-.45	.15
	Surat Thani	-.042	.101	.998	-.33	.25
Samut Songkhram	Chonburi	.192	.089	.261	-.06	.45
	Phetchaburi	.050	.089	.993	-.20	.30
	Chumphon	-.050	.106	.997	-.35	.25
	Samut Sakhon	-.200	.095	.287	-.47	.07
	Surat Thani	-.092	.089	.908	-.35	.16
Samut Sakhon	Chonburi	.392*	.089	.000	.14	.65
	Phetchaburi	.250	.089	.057	.00	.50
	Chumphon	.150	.106	.721	-.15	.45
	Samut Songkhram	.200	.095	.287	-.07	.47
	Surat Thani	.108	.089	.828	-.15	.36
Surat Thani	Chonburi	.283*	.082	.008	.05	.52
	Phetchaburi	.142	.082	.519	-.09	.38
	Chumphon	.042	.101	.998	-.25	.33
	Samut Songkhram	.092	.089	.908	-.16	.35
	Samut Sakhon	-.108	.089	.828	-.36	.15

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 64 Multiple comparison microplastics size 1,001-5,000 μm from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.033	.049	.984	-.17	.11
	Chumphon	-.008	.060	1.000	-.18	.16
	Samut Songkhram	-.019	.053	.999	-.17	.13
	Samut Sakhon	-.197*	.053	.003	-.35	-.05
	Surat Thani	-.217*	.049	.000	-.36	-.08
Phetchaburi	Chonburi	.033	.049	.984	-.11	.17
	Chumphon	.025	.060	.998	-.15	.20
	Samut Songkhram	.014	.053	1.000	-.14	.16
	Samut Sakhon	-.164*	.053	.024	-.31	-.01
	Surat Thani	-.183*	.049	.003	-.32	-.04
Chumphon	Chonburi	.008	.060	1.000	-.16	.18
	Phetchaburi	-.025	.060	.998	-.20	.15
	Samut Songkhram	-.011	.063	1.000	-.19	.17
	Samut Sakhon	-.189*	.063	.033	-.37	-.01
	Surat Thani	-.208*	.060	.007	-.38	-.04
Samut Songkhram	Chonburi	.019	.053	.999	-.13	.17
	Phetchaburi	-.014	.053	1.000	-.16	.14
	Chumphon	.011	.063	1.000	-.17	.19
	Samut Sakhon	-.178*	.056	.021	-.34	-.02
	Surat Thani	-.197*	.053	.003	-.35	-.05
Samut Sakhon	Chonburi	.197*	.053	.003	.05	.35
	Phetchaburi	.164*	.053	.024	.01	.31
	Chumphon	.189*	.063	.033	.01	.37
	Samut Songkhram	.178*	.056	.021	.02	.34
	Surat Thani	-.019	.053	.999	-.17	.13
Surat Thani	Chonburi	.217*	.049	.000	.08	.36
	Phetchaburi	.183*	.049	.003	.04	.32
	Chumphon	.208*	.060	.007	.04	.38
	Samut Songkhram	.197*	.053	.003	.05	.35
	Samut Sakhon	.019	.053	.999	-.13	.17

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 65 Multiple comparison microplastics size more than 5,000 μm from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.000	.005	1.000	-.02	.02
	Chumphon	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Songkhram	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Sakhon	-.011	.006	.371	-.03	.01
	Surat Thani	.000	.005	1.000	-.02	.02
Phetchaburi	Chonburi	.000	.005	1.000	-.02	.02
	Chumphon	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Songkhram	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Sakhon	-.011	.006	.371	-.03	.01
	Surat Thani	.000	.005	1.000	-.02	.02
Chumphon	Chonburi	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Phetchaburi	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Songkhram	.000	.007	1.000	-.02	.02
	Samut Sakhon	-.011	.007	.576	-.03	.01
	Surat Thani	.000	.006	1.000	-.02	.02
Samut Songkhram	Chonburi	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Phetchaburi	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Chumphon	.000	.007	1.000	-.02	.02
	Samut Sakhon	-.011	.006	.449	-.03	.01
	Surat Thani	.000	.006	1.000	-.02	.02
Samut Sakhon	Chonburi	.011	.006	.371	-.01	.03
	Phetchaburi	.011	.006	.371	-.01	.03
	Chumphon	.011	.007	.576	-.01	.03
	Samut Songkhram	.011	.006	.449	-.01	.03
	Surat Thani	.011	.006	.371	-.01	.03
Surat Thani	Chonburi	.000	.005	1.000	-.02	.02
	Phetchaburi	.000	.005	1.000	-.02	.02
	Chumphon	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Songkhram	.000	.006	1.000	-.02	.02
	Samut Sakhon	-.011	.006	.371	-.03	.01

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 66 Multiple comparison blue microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.292	.135	.260	-.68	.10
	Chumphon	-.475*	.166	.049	-.95	.00
	Samut Songkhram	.003	.146	1.000	-.41	.42
	Samut Sakhon	-.575*	.146	.001	-.99	-.16
	Surat Thani	-.317	.135	.179	-.70	.07
Phetchaburi	Chonburi	.292	.135	.260	-.10	.68
	Chumphon	-.183	.166	.879	-.66	.29
	Samut Songkhram	.294	.146	.335	-.12	.71
	Samut Sakhon	-.283	.146	.379	-.70	.13
	Surat Thani	-.025	.135	1.000	-.41	.36
Chumphon	Chonburi	.475*	.166	.049	.00	.95
	Phetchaburi	.183	.166	.879	-.29	.66
	Samut Songkhram	.478	.175	.070	-.02	.98
	Samut Sakhon	-.100	.175	.993	-.60	.40
	Surat Thani	.158	.166	.931	-.32	.63
Samut Songkhram	Chonburi	-.003	.146	1.000	-.42	.41
	Phetchaburi	-.294	.146	.335	-.71	.12
	Chumphon	-.478	.175	.070	-.98	.02
	Samut Sakhon	-.578*	.156	.003	-1.02	-.13
	Surat Thani	-.319	.146	.246	-.74	.10
Samut Sakhon	Chonburi	.575*	.146	.001	.16	.99
	Phetchaburi	.283	.146	.379	-.13	.70
	Chumphon	.100	.175	.993	-.40	.60
	Samut Songkhram	.578*	.156	.003	.13	1.02
	Surat Thani	.258	.146	.487	-.16	.68
Surat Thani	Chonburi	.317	.135	.179	-.07	.70
	Phetchaburi	.025	.135	1.000	-.36	.41
	Chumphon	-.158	.166	.931	-.63	.32
	Samut Songkhram	.319	.146	.246	-.10	.74
	Samut Sakhon	-.258	.146	.487	-.68	.16

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 67 Multiple comparison black microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.092	.107	.957	-.40	.21
	Chumphon	.100	.131	.974	-.28	.48
	Samut Songkhram	.044	.116	.999	-.29	.38
	Samut Sakhon	-.478*	.116	.001	-.81	-.15
	Surat Thani	-.192	.107	.474	-.50	.11
Phetchaburi	Chonburi	.092	.107	.957	-.21	.40
	Chumphon	.192	.131	.690	-.18	.57
	Samut Songkhram	.136	.116	.848	-.19	.47
	Samut Sakhon	-.386*	.116	.012	-.72	-.06
	Surat Thani	-.100	.107	.938	-.41	.21
Chumphon	Chonburi	-.100	.131	.974	-.48	.28
	Phetchaburi	-.192	.131	.690	-.57	.18
	Samut Songkhram	-.056	.138	.999	-.45	.34
	Samut Sakhon	-.578*	.138	.000	-.97	-.18
	Surat Thani	-.292	.131	.229	-.67	.08
Samut Songkhram	Chonburi	-.044	.116	.999	-.38	.29
	Phetchaburi	-.136	.116	.848	-.47	.19
	Chumphon	.056	.138	.999	-.34	.45
	Samut Sakhon	-.522*	.124	.000	-.88	-.17
	Surat Thani	-.236	.116	.321	-.57	.09
Samut Sakhon	Chonburi	.478*	.116	.001	.15	.81
	Phetchaburi	.386*	.116	.012	.06	.72
	Chumphon	.578*	.138	.000	.18	.97
	Samut Songkhram	.522*	.124	.000	.17	.88
	Surat Thani	.286	.116	.134	-.04	.62
Surat Thani	Chonburi	.192	.107	.474	-.11	.50
	Phetchaburi	.100	.107	.938	-.21	.41
	Chumphon	.292	.131	.229	-.08	.67
	Samut Songkhram	.236	.116	.321	-.09	.57
	Samut Sakhon	-.286	.116	.134	-.62	.04

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 68 Multiple comparison red microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.233*	.079	.036	-.46	-.01
	Chumphon	-.375*	.096	.002	-.65	-.10
	Samut Songkhram	-.031	.085	.999	-.27	.21
	Samut Sakhon	-.197	.085	.186	-.44	.05
	Surat Thani	-.167	.079	.278	-.39	.06
Phetchaburi	Chonburi	.233*	.079	.036	.01	.46
	Chumphon	-.142	.096	.682	-.42	.13
	Samut Songkhram	.203	.085	.161	-.04	.45
	Samut Sakhon	.036	.085	.998	-.21	.28
	Surat Thani	.067	.079	.958	-.16	.29
Chumphon	Chonburi	.375*	.096	.002	.10	.65
	Phetchaburi	.142	.096	.682	-.13	.42
	Samut Songkhram	.344*	.101	.009	.05	.63
	Samut Sakhon	.178	.101	.497	-.11	.47
	Surat Thani	.208	.096	.256	-.07	.48
Samut Songkhram	Chonburi	.031	.085	.999	-.21	.27
	Phetchaburi	-.203	.085	.161	-.45	.04
	Chumphon	-.344*	.101	.009	-.63	-.05
	Samut Sakhon	-.167	.091	.443	-.43	.09
	Surat Thani	-.136	.085	.596	-.38	.11
Samut Sakhon	Chonburi	.197	.085	.186	-.05	.44
	Phetchaburi	-.036	.085	.998	-.28	.21
	Chumphon	-.178	.101	.497	-.47	.11
	Samut Songkhram	.167	.091	.443	-.09	.43
	Surat Thani	.031	.085	.999	-.21	.27
Surat Thani	Chonburi	.167	.079	.278	-.06	.39
	Phetchaburi	-.067	.079	.958	-.29	.16
	Chumphon	-.208	.096	.256	-.48	.07
	Samut Songkhram	.136	.085	.596	-.11	.38
	Samut Sakhon	-.031	.085	.999	-.27	.21

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 69 Multiple comparison yellow microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.042	.031	.770	-.13	.05
	Chumphon	.042	.038	.888	-.07	.15
	Samut Songkhram	-.014	.034	.999	-.11	.08
	Samut Sakhon	-.003	.034	1.000	-.10	.09
	Surat Thani	-.017	.031	.995	-.11	.07
Phetchaburi	Chonburi	.042	.031	.770	-.05	.13
	Chumphon	.083	.038	.254	-.03	.19
	Samut Songkhram	.028	.034	.964	-.07	.12
	Samut Sakhon	.039	.034	.861	-.06	.14
	Surat Thani	.025	.031	.968	-.06	.11
Chumphon	Chonburi	-.042	.038	.888	-.15	.07
	Phetchaburi	-.083	.038	.254	-.19	.03
	Samut Songkhram	-.056	.041	.744	-.17	.06
	Samut Sakhon	-.044	.041	.883	-.16	.07
	Surat Thani	-.058	.038	.653	-.17	.05
Samut Songkhram	Chonburi	.014	.034	.999	-.08	.11
	Phetchaburi	-.028	.034	.964	-.12	.07
	Chumphon	.056	.041	.744	-.06	.17
	Samut Sakhon	.011	.036	1.000	-.09	.11
	Surat Thani	-.003	.034	1.000	-.10	.09
Samut Sakhon	Chonburi	.003	.034	1.000	-.09	.10
	Phetchaburi	-.039	.034	.861	-.14	.06
	Chumphon	.044	.041	.883	-.07	.16
	Samut Songkhram	-.011	.036	1.000	-.11	.09
	Surat Thani	-.014	.034	.999	-.11	.08
Surat Thani	Chonburi	.017	.031	.995	-.07	.11
	Phetchaburi	-.025	.031	.968	-.11	.06
	Chumphon	.058	.038	.653	-.05	.17
	Samut Songkhram	.003	.034	1.000	-.09	.10
	Samut Sakhon	.014	.034	.999	-.08	.11

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 70 Multiple comparison green microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.025	.031	.967	-.11	.06
	Chumphon	-.008	.038	1.000	-.12	.10
	Samut Songkhram	-.036	.034	.891	-.13	.06
	Samut Sakhon	-.047	.034	.722	-.14	.05
	Surat Thani	-.083	.031	.080	-.17	.01
Phetchaburi	Chonburi	.025	.031	.967	-.06	.11
	Chumphon	.017	.038	.998	-.09	.13
	Samut Songkhram	-.011	.034	.999	-.11	.08
	Samut Sakhon	-.022	.034	.986	-.12	.07
	Surat Thani	-.058	.031	.417	-.15	.03
Chumphon	Chonburi	.008	.038	1.000	-.10	.12
	Phetchaburi	-.017	.038	.998	-.13	.09
	Samut Songkhram	-.028	.040	.983	-.14	.09
	Samut Sakhon	-.039	.040	.927	-.15	.08
	Surat Thani	-.075	.038	.360	-.18	.03
Samut Songkhram	Chonburi	.036	.034	.891	-.06	.13
	Phetchaburi	.011	.034	.999	-.08	.11
	Chumphon	.028	.040	.983	-.09	.14
	Samut Sakhon	-.011	.036	1.000	-.11	.09
	Surat Thani	-.047	.034	.722	-.14	.05
Samut Sakhon	Chonburi	.047	.034	.722	-.05	.14
	Phetchaburi	.022	.034	.986	-.07	.12
	Chumphon	.039	.040	.927	-.08	.15
	Samut Songkhram	.011	.036	1.000	-.09	.11
	Surat Thani	-.036	.034	.891	-.13	.06
Surat Thani	Chonburi	.083	.031	.080	-.01	.17
	Phetchaburi	.058	.031	.417	-.03	.15
	Chumphon	.075	.038	.360	-.03	.18
	Samut Songkhram	.047	.034	.722	-.05	.14
	Samut Sakhon	.036	.034	.891	-.06	.13

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 71 Multiple comparison green microplastics from sampling sites

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.242*	.079	.028	-.47	-.02
	Chumphon	-.083	.097	.956	-.36	.19
	Samut Songkhram	-.222	.085	.099	-.47	.02
	Samut Sakhon	-.189	.085	.234	-.43	.06
	Surat Thani	-.275*	.079	.007	-.50	-.05
Phetchaburi	Chonburi	.242*	.079	.028	.02	.47
	Chumphon	.158	.097	.576	-.12	.44
	Samut Songkhram	.019	.085	1.000	-.22	.26
	Samut Sakhon	.053	.085	.990	-.19	.30
	Surat Thani	-.033	.079	.998	-.26	.19
Chumphon	Chonburi	.083	.097	.956	-.19	.36
	Phetchaburi	-.158	.097	.576	-.44	.12
	Samut Songkhram	-.139	.102	.751	-.43	.15
	Samut Sakhon	-.106	.102	.907	-.40	.19
	Surat Thani	-.192	.097	.356	-.47	.09
Samut Songkhram	Chonburi	.222	.085	.099	-.02	.47
	Phetchaburi	-.019	.085	1.000	-.26	.22
	Chumphon	.139	.102	.751	-.15	.43
	Samut Sakhon	.033	.091	.999	-.23	.29
	Surat Thani	-.053	.085	.990	-.30	.19
Samut Sakhon	Chonburi	.189	.085	.234	-.06	.43
	Phetchaburi	-.053	.085	.990	-.30	.19
	Chumphon	.106	.102	.907	-.19	.40
	Samut Songkhram	-.033	.091	.999	-.29	.23
	Surat Thani	-.086	.085	.915	-.33	.16
Surat Thani	Chonburi	.275*	.079	.007	.05	.50
	Phetchaburi	.033	.079	.998	-.19	.26
	Chumphon	.192	.097	.356	-.09	.47
	Samut Songkhram	.053	.085	.990	-.19	.30
	Samut Sakhon	.086	.085	.915	-.16	.33

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ซ.2 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาต่างชนิด

ตาราง 72 Multiple comparison abundance items per individual for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.161	.250	.917	-.48	.80
	Cockle	.079	.214	.983	-.47	.63
	Clam	.300	.204	.455	-.23	.83
Oyster	Mussel	-.161	.250	.917	-.80	.48
	Cockle	-.082	.258	.989	-.75	.58
	Clam	.139	.250	.945	-.50	.78
Cockle	Mussel	-.079	.214	.983	-.63	.47
	Oyster	.082	.258	.989	-.58	.75
	Clam	.221	.214	.729	-.33	.77
Clam	Mussel	-.300	.204	.455	-.83	.23
	Oyster	-.139	.250	.945	-.78	.50
	Cockle	-.221	.214	.729	-.77	.33

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 73 Multiple comparison abundance items per gram ww for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	-.00800	.07373	1.000	-.1980	.1820
	Cockle	-.19129*	.06314	.014	-.3540	-.0286
	Clam	-.20294*	.06020	.004	-.3580	-.0478
Oyster	Mussel	.00800	.07373	1.000	-.1820	.1980
	Cockle	-.18329	.07615	.077	-.3795	.0129
	Clam	-.19494*	.07373	.042	-.3849	-.0050
Cockle	Mussel	.19129*	.06314	.014	.0286	.3540
	Oyster	.18329	.07615	.077	-.0129	.3795
	Clam	-.01166	.06314	.998	-.1743	.1510
Clam	Mussel	.20294*	.06020	.004	.0478	.3580
	Oyster	.19494*	.07373	.042	.0050	.3849
	Cockle	.01166	.06314	.998	-.1510	.1743

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 74 Multiple comparison filament microplastics for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.117	.246	.965	-.52	.75
	Cockle	.103	.210	.961	-.44	.65
	Clam	.389	.201	.213	-.13	.91
Oyster	Mussel	-.117	.246	.965	-.75	.52
	Cockle	-.013	.254	1.000	-.67	.64
	Clam	.272	.246	.684	-.36	.90
Cockle	Mussel	-.103	.210	.961	-.65	.44
	Oyster	.013	.254	1.000	-.64	.67
	Clam	.286	.210	.526	-.26	.83
Clam	Mussel	-.389	.201	.213	-.91	.13
	Oyster	-.272	.246	.684	-.90	.36
	Cockle	-.286	.210	.526	-.83	.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 75 Multiple comparison fragment microplastics for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.033	.034	.768	-.06	.12
	Cockle	-.002	.030	1.000	-.08	.07
	Clam	-.022	.028	.859	-.09	.05
Oyster	Mussel	-.033	.034	.768	-.12	.06
	Cockle	-.036	.036	.750	-.13	.06
	Clam	-.056	.034	.373	-.14	.03
Cockle	Mussel	.002	.030	1.000	-.07	.08
	Oyster	.036	.036	.750	-.06	.13
	Clam	-.020	.030	.906	-.10	.06
Clam	Mussel	.022	.028	.859	-.05	.09
	Oyster	.056	.034	.373	-.03	.14
	Cockle	.020	.030	.906	-.06	.10

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



ตาราง 76 Multiple comparison granule microplastics for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.011	.026	.975	-.06	.08
	Cockle	-.016	.023	.901	-.07	.04
	Clam	-.067*	.021	.011	-.12	-.01
Oyster	Mussel	-.011	.026	.975	-.08	.06
	Cockle	-.027	.027	.760	-.10	.04
	Clam	-.078*	.026	.017	-.15	-.01
Cockle	Mussel	.016	.023	.901	-.04	.07
	Oyster	.027	.027	.760	-.04	.10
	Clam	-.051	.023	.107	-.11	.01
Clam	Mussel	.067*	.021	.011	.01	.12
	Oyster	.078*	.026	.017	.01	.15
	Cockle	.051	.023	.107	-.01	.11

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 77 Multiple comparison microplastics size less than 100 μm for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	-.006	.072	1.000	-.19	.18
	Cockle	-.083	.062	.535	-.24	.08
	Clam	-.150	.059	.055	-.30	.00
Oyster	Mussel	.006	.072	1.000	-.18	.19
	Cockle	-.078	.075	.726	-.27	.11
	Clam	-.144	.072	.191	-.33	.04
Cockle	Mussel	.083	.062	.535	-.08	.24
	Oyster	.078	.075	.726	-.11	.27
	Clam	-.067	.062	.705	-.23	.09
Clam	Mussel	.150	.059	.055	.00	.30
	Oyster	.144	.072	.191	-.04	.33
	Cockle	.067	.062	.705	-.09	.23

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 78 Multiple comparison microplastics size 101-500 μm for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.089	.179	.960	-.37	.55
	Cockle	.107	.153	.899	-.29	.50
	Clam	.183	.146	.593	-.19	.56
Oyster	Mussel	-.089	.179	.960	-.55	.37
	Cockle	.018	.185	1.000	-.46	.49
	Clam	.094	.179	.952	-.37	.56
Cockle	Mussel	-.107	.153	.899	-.50	.29
	Oyster	-.018	.185	1.000	-.49	.46
	Clam	.077	.153	.959	-.32	.47
Clam	Mussel	-.183	.146	.593	-.56	.19
	Oyster	-.094	.179	.952	-.56	.37
	Cockle	-.077	.153	.959	-.47	.32

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 79 Multiple comparison microplastics size 501-1,000 μm for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	.106	.083	.585	-.11	.32
	Cockle	.050	.071	.897	-.13	.23
	Clam	.167	.068	.069	-.01	.34
Oyster	Mussel	-.106	.083	.585	-.32	.11
	Cockle	-.056	.086	.917	-.28	.17
	Clam	.061	.083	.884	-.15	.28
Cockle	Mussel	-.050	.071	.897	-.23	.13
	Oyster	.056	.086	.917	-.17	.28
	Clam	.117	.071	.360	-.07	.30
Clam	Mussel	-.167	.068	.069	-.34	.01
	Oyster	-.061	.083	.884	-.28	.15
	Cockle	-.117	.071	.360	-.30	.07

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 80 Multiple comparison microplastics size 1,001-5,000 μm for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	-.033	.050	.909	-.16	.09
	Cockle	.007	.043	.999	-.10	.12
	Clam	.094	.041	.094	-.01	.20
Oyster	Mussel	.033	.050	.909	-.09	.16
	Cockle	.040	.051	.864	-.09	.17
	Clam	.128	.050	.051	.00	.26
Cockle	Mussel	-.007	.043	.999	-.12	.10
	Oyster	-.040	.051	.864	-.17	.09
	Clam	.088	.043	.168	-.02	.20
Clam	Mussel	-.094	.041	.094	-.20	.01
	Oyster	-.128	.050	.051	-.26	.00
	Cockle	-.088	.043	.168	-.20	.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 81 Multiple comparison microplastics size more than 5,000 μm for each bivalve

(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Mussel	Oyster	-.033	.050	.909	-.16	.09
	Cockle	.007	.043	.999	-.10	.12
	Clam	.094	.041	.094	-.01	.20
Oyster	Mussel	.033	.050	.909	-.09	.16
	Cockle	.040	.051	.864	-.09	.17
	Clam	.128	.050	.051	.00	.26
Cockle	Mussel	-.007	.043	.999	-.12	.10
	Oyster	-.040	.051	.864	-.17	.09
	Clam	.088	.043	.168	-.02	.20
Clam	Mussel	-.094	.041	.094	-.20	.01
	Oyster	-.128	.050	.051	-.26	.00
	Cockle	-.088	.043	.168	-.20	.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



ช.3 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแมลงภู่ เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่

ตาราง 82 Multiple comparison about width shell of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.51767*	.11679	.000	.1811	.8542
	Chumphon	.03300	.11679	1.000	-.3036	.3696
	Samut Songkhram	.00000	.11679	1.000	-.3366	.3366
	Samut Sakhon	.52167*	.11679	.000	.1851	.8582
	Surat Thani	-.37533*	.11679	.019	-.7119	-.0388
Phetchaburi	Chonburi	-.51767*	.11679	.000	-.8542	-.1811
	Chumphon	-.48467*	.11679	.001	-.8212	-.1481
	Samut Songkhram	-.51767*	.11679	.000	-.8542	-.1811
	Samut Sakhon	.00400	.11679	1.000	-.3326	.3406
	Surat Thani	-.89300*	.11679	.000	-1.2296	-.5564
Chumphon	Chonburi	-.03300	.11679	1.000	-.3696	.3036
	Phetchaburi	.48467*	.11679	.001	.1481	.8212
	Samut Songkhram	-.03300	.11679	1.000	-.3696	.3036
	Samut Sakhon	.48867*	.11679	.001	.1521	.8252
	Surat Thani	-.40833*	.11679	.008	-.7449	-.0718
Samut Songkhram	Chonburi	.00000	.11679	1.000	-.3366	.3366
	Phetchaburi	.51767*	.11679	.000	.1811	.8542
	Chumphon	.03300	.11679	1.000	-.3036	.3696
	Samut Sakhon	.52167*	.11679	.000	.1851	.8582
	Surat Thani	-.37533*	.11679	.019	-.7119	-.0388
Samut Sakhon	Chonburi	-.52167*	.11679	.000	-.8582	-.1851
	Phetchaburi	-.00400	.11679	1.000	-.3406	.3326
	Chumphon	-.48867*	.11679	.001	-.8252	-.1521
	Samut Songkhram	-.52167*	.11679	.000	-.8582	-.1851
	Surat Thani	-.89700*	.11679	.000	-1.2336	-.5604
Surat Thani	Chonburi	.37533*	.11679	.019	.0388	.7119
	Phetchaburi	.89300*	.11679	.000	.5564	1.2296
	Chumphon	.40833*	.11679	.008	.0718	.7449
	Samut Songkhram	.37533*	.11679	.019	.0388	.7119
	Samut Sakhon	.89700*	.11679	.000	.5604	1.2336

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 83 Multiple comparison about length shell of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	1.69100 [*]	.17572	.000	1.1846	2.1974
	Chumphon	-.45700	.17572	.103	-.9634	.0494
	Samut Songkhram	.19400	.17572	.879	-.3124	.7004
	Samut Sakhon	1.97100 [*]	.17572	.000	1.4646	2.4774
	Surat Thani	-.69067 [*]	.17572	.002	-1.1970	-.1843
Phetchaburi	Chonburi	-1.69100 [*]	.17572	.000	-2.1974	-1.1846
	Chumphon	-2.14800 [*]	.17572	.000	-2.6544	-1.6416
	Samut Songkhram	-1.49700 [*]	.17572	.000	-2.0034	-.9906
	Samut Sakhon	.28000	.17572	.604	-.2264	.7864
	Surat Thani	-2.38167 [*]	.17572	.000	-2.8880	-1.8753
Chumphon	Chonburi	.45700	.17572	.103	-.0494	.9634
	Phetchaburi	2.14800 [*]	.17572	.000	1.6416	2.6544
	Samut Songkhram	.65100 [*]	.17572	.004	.1446	1.1574
	Samut Sakhon	2.42800 [*]	.17572	.000	1.9216	2.9344
	Surat Thani	-.23367	.17572	.768	-.7400	.2727
Samut Songkhram	Chonburi	-.19400	.17572	.879	-.7004	.3124
	Phetchaburi	1.49700 [*]	.17572	.000	.9906	2.0034
	Chumphon	-.65100 [*]	.17572	.004	-1.1574	-.1446
	Samut Sakhon	1.77700 [*]	.17572	.000	1.2706	2.2834
	Surat Thani	-.88467 [*]	.17572	.000	-1.3910	-.3783
Samut Sakhon	Chonburi	-1.97100 [*]	.17572	.000	-2.4774	-1.4646
	Phetchaburi	-.28000	.17572	.604	-.7864	.2264
	Chumphon	-2.42800 [*]	.17572	.000	-2.9344	-1.9216
	Samut Songkhram	-1.77700 [*]	.17572	.000	-2.2834	-1.2706
	Surat Thani	-2.66167 [*]	.17572	.000	-3.1680	-2.1553
Surat Thani	Chonburi	.69067 [*]	.17572	.002	.1843	1.1970
	Phetchaburi	2.38167 [*]	.17572	.000	1.8753	2.8880
	Chumphon	.23367	.17572	.768	-.2727	.7400
	Samut Songkhram	.88467 [*]	.17572	.000	.3783	1.3910
	Samut Sakhon	2.66167 [*]	.17572	.000	2.1553	3.1680

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 84 Multiple comparison about wet weight of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.15700	.41467	.999	-1.3520	1.0380
	Chumphon	-3.49100*	.41467	.000	-4.6860	-2.2960
	Samut Songkhram	-.96300	.41467	.191	-2.1580	.2320
	Samut Sakhon	1.78767*	.41467	.000	.5927	2.9827
	Surat Thani	-5.00267*	.41467	.000	-6.1977	-3.8077
Phetchaburi	Chonburi	.15700	.41467	.999	-1.0380	1.3520
	Chumphon	-3.33400*	.41467	.000	-4.5290	-2.1390
	Samut Songkhram	-.80600	.41467	.379	-2.0010	.3890
	Samut Sakhon	1.94467*	.41467	.000	.7497	3.1397
	Surat Thani	-4.84567*	.41467	.000	-6.0407	-3.6507
Chumphon	Chonburi	3.49100*	.41467	.000	2.2960	4.6860
	Phetchaburi	3.33400*	.41467	.000	2.1390	4.5290
	Samut Songkhram	2.52800*	.41467	.000	1.3330	3.7230
	Samut Sakhon	5.27867*	.41467	.000	4.0837	6.4737
	Surat Thani	-1.51167*	.41467	.005	-2.7067	-.3167
Samut Songkhram	Chonburi	.96300	.41467	.191	-.2320	2.1580
	Phetchaburi	.80600	.41467	.379	-.3890	2.0010
	Chumphon	-2.52800*	.41467	.000	-3.7230	-1.3330
	Samut Sakhon	2.75067*	.41467	.000	1.5557	3.9457
	Surat Thani	-4.03967*	.41467	.000	-5.2347	-2.8447
Samut Sakhon	Chonburi	-1.78767*	.41467	.000	-2.9827	-.5927
	Phetchaburi	-1.94467*	.41467	.000	-3.1397	-.7497
	Chumphon	-5.27867*	.41467	.000	-6.4737	-4.0837
	Samut Songkhram	-2.75067*	.41467	.000	-3.9457	-1.5557
	Surat Thani	-6.79033*	.41467	.000	-7.9853	-5.5953
Surat Thani	Chonburi	5.00267*	.41467	.000	3.8077	6.1977
	Phetchaburi	4.84567*	.41467	.000	3.6507	6.0407
	Chumphon	1.51167*	.41467	.005	.3167	2.7067
	Samut Songkhram	4.03967*	.41467	.000	2.8447	5.2347
	Samut Sakhon	6.79033*	.41467	.000	5.5953	7.9853

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 85 Multiple comparison about abundance (item/individual) of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.167	.524	1.000	-1.34	1.68
	Chumphon	-1.133	.524	.262	-2.64	.38
	Samut Songkhram	.200	.524	.999	-1.31	1.71
	Samut Sakhon	-2.867*	.524	.000	-4.38	-1.36
	Surat Thani	.000	.524	1.000	-1.51	1.51
Phetchaburi	Chonburi	-.167	.524	1.000	-1.68	1.34
	Chumphon	-1.300	.524	.136	-2.81	.21
	Samut Songkhram	.033	.524	1.000	-1.48	1.54
	Samut Sakhon	-3.033*	.524	.000	-4.54	-1.52
	Surat Thani	-.167	.524	1.000	-1.68	1.34
Chumphon	Chonburi	1.133	.524	.262	-.38	2.64
	Phetchaburi	1.300	.524	.136	-.21	2.81
	Samut Songkhram	1.333	.524	.118	-.18	2.84
	Samut Sakhon	-1.733*	.524	.014	-3.24	-.22
	Surat Thani	1.133	.524	.262	-.38	2.64
Samut Songkhram	Chonburi	-.200	.524	.999	-1.71	1.31
	Phetchaburi	-.033	.524	1.000	-1.54	1.48
	Chumphon	-1.333	.524	.118	-2.84	.18
	Samut Sakhon	-3.067*	.524	.000	-4.58	-1.56
	Surat Thani	-.200	.524	.999	-1.71	1.31
Samut Sakhon	Chonburi	2.867*	.524	.000	1.36	4.38
	Phetchaburi	3.033*	.524	.000	1.52	4.54
	Chumphon	1.733*	.524	.014	.22	3.24
	Samut Songkhram	3.067*	.524	.000	1.56	4.58
	Surat Thani	2.867*	.524	.000	1.36	4.38
Surat Thani	Chonburi	.000	.524	1.000	-1.51	1.51
	Phetchaburi	.167	.524	1.000	-1.34	1.68
	Chumphon	-1.133	.524	.262	-2.64	.38
	Samut Songkhram	.200	.524	.999	-1.31	1.71
	Samut Sakhon	-2.867*	.524	.000	-4.38	-1.36

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 86 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.02967	.10636	1.000	-.2768	.3362
	Chumphon	-.03133	.10636	1.000	-.3378	.2752
	Samut Songkhram	.05100	.10636	.997	-.2555	.3575
	Samut Sakhon	-.85000*	.10636	.000	-1.1565	-.5435
	Surat Thani	.10800	.10636	.912	-.1985	.4145
Phetchaburi	Chonburi	-.02967	.10636	1.000	-.3362	.2768
	Chumphon	-.06100	.10636	.993	-.3675	.2455
	Samut Songkhram	.02133	.10636	1.000	-.2852	.3278
	Samut Sakhon	-.87967*	.10636	.000	-1.1862	-.5732
	Surat Thani	.07833	.10636	.977	-.2282	.3848
Chumphon	Chonburi	.03133	.10636	1.000	-.2752	.3378
	Phetchaburi	.06100	.10636	.993	-.2455	.3675
	Samut Songkhram	.08233	.10636	.972	-.2242	.3888
	Samut Sakhon	-.81867*	.10636	.000	-1.1252	-.5122
	Surat Thani	.13933	.10636	.779	-.1672	.4458
Samut Songkhram	Chonburi	-.05100	.10636	.997	-.3575	.2555
	Phetchaburi	-.02133	.10636	1.000	-.3278	.2852
	Chumphon	-.08233	.10636	.972	-.3888	.2242
	Samut Sakhon	-.90100*	.10636	.000	-1.2075	-.5945
	Surat Thani	.05700	.10636	.995	-.2495	.3635
Samut Sakhon	Chonburi	.85000*	.10636	.000	.5435	1.1565
	Phetchaburi	.87967*	.10636	.000	.5732	1.1862
	Chumphon	.81867*	.10636	.000	.5122	1.1252
	Samut Songkhram	.90100*	.10636	.000	.5945	1.2075
	Surat Thani	.95800*	.10636	.000	.6515	1.2645
Surat Thani	Chonburi	-.10800	.10636	.912	-.4145	.1985
	Phetchaburi	-.07833	.10636	.977	-.3848	.2282
	Chumphon	-.13933	.10636	.779	-.4458	.1672
	Samut Songkhram	-.05700	.10636	.995	-.3635	.2495
	Samut Sakhon	-.95800*	.10636	.000	-1.2645	-.6515

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 87 Multiple comparison about filament microplastic of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.518	1.000	-1.56	1.43
	Chumphon	-1.367	.518	.093	-2.86	.13
	Samut Songkhram	-.033	.518	1.000	-1.53	1.46
	Samut Sakhon	-3.033*	.518	.000	-4.53	-1.54
	Surat Thani	-.200	.518	.999	-1.69	1.29
Phetchaburi	Chonburi	.067	.518	1.000	-1.43	1.56
	Chumphon	-1.300	.518	.127	-2.79	.19
	Samut Songkhram	.033	.518	1.000	-1.46	1.53
	Samut Sakhon	-2.967*	.518	.000	-4.46	-1.47
	Surat Thani	-.133	.518	1.000	-1.63	1.36
Chumphon	Chonburi	1.367	.518	.093	-.13	2.86
	Phetchaburi	1.300	.518	.127	-.19	2.79
	Samut Songkhram	1.333	.518	.109	-.16	2.83
	Samut Sakhon	-1.667*	.518	.019	-3.16	-.17
	Surat Thani	1.167	.518	.219	-.33	2.66
Samut Songkhram	Chonburi	.033	.518	1.000	-1.46	1.53
	Phetchaburi	-.033	.518	1.000	-1.53	1.46
	Chumphon	-1.333	.518	.109	-2.83	.16
	Samut Sakhon	-3.000*	.518	.000	-4.49	-1.51
	Surat Thani	-.167	.518	1.000	-1.66	1.33
Samut Sakhon	Chonburi	3.033*	.518	.000	1.54	4.53
	Phetchaburi	2.967*	.518	.000	1.47	4.46
	Chumphon	1.667*	.518	.019	.17	3.16
	Samut Songkhram	3.000*	.518	.000	1.51	4.49
	Surat Thani	2.833*	.518	.000	1.34	4.33
Surat Thani	Chonburi	.200	.518	.999	-1.29	1.69
	Phetchaburi	.133	.518	1.000	-1.36	1.63
	Chumphon	-1.167	.518	.219	-2.66	.33
	Samut Songkhram	.167	.518	1.000	-1.33	1.66
	Samut Sakhon	-2.833*	.518	.000	-4.33	-1.34

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 88 Multiple comparison about fragment microplastic of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.200*	.064	.026	.02	.38
	Chumphon	.200*	.064	.026	.02	.38
	Samut Songkhram	.200*	.064	.026	.02	.38
	Samut Sakhon	.167	.064	.103	-.02	.35
	Surat Thani	.167	.064	.103	-.02	.35
Phetchaburi	Chonburi	-.200*	.064	.026	-.38	-.02
	Chumphon	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Samut Songkhram	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Samut Sakhon	-.033	.064	.995	-.22	.15
	Surat Thani	-.033	.064	.995	-.22	.15
Chumphon	Chonburi	-.200*	.064	.026	-.38	-.02
	Phetchaburi	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Samut Songkhram	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Samut Sakhon	-.033	.064	.995	-.22	.15
	Surat Thani	-.033	.064	.995	-.22	.15
Samut Songkhram	Chonburi	-.200*	.064	.026	-.38	-.02
	Phetchaburi	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Chumphon	.000	.064	1.000	-.18	.18
	Samut Sakhon	-.033	.064	.995	-.22	.15
	Surat Thani	-.033	.064	.995	-.22	.15
Samut Sakhon	Chonburi	-.167	.064	.103	-.35	.02
	Phetchaburi	.033	.064	.995	-.15	.22
	Chumphon	.033	.064	.995	-.15	.22
	Samut Songkhram	.033	.064	.995	-.15	.22
	Surat Thani	.000	.064	1.000	-.18	.18
Surat Thani	Chonburi	-.167	.064	.103	-.35	.02
	Phetchaburi	.033	.064	.995	-.15	.22
	Chumphon	.033	.064	.995	-.15	.22
	Samut Songkhram	.033	.064	.995	-.15	.22
	Samut Sakhon	.000	.064	1.000	-.18	.18

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 89 Multiple comparison about granule microplastic of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.033	.027	.824	-.05	.11
	Chumphon	.033	.027	.824	-.05	.11
	Samut Songkhram	.033	.027	.824	-.05	.11
	Samut Sakhon	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Surat Thani	.033	.027	.824	-.05	.11
Phetchaburi	Chonburi	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Chumphon	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Songkhram	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Sakhon	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Surat Thani	.000	.027	1.000	-.08	.08
Chumphon	Chonburi	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Phetchaburi	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Songkhram	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Sakhon	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Surat Thani	.000	.027	1.000	-.08	.08
Samut Songkhram	Chonburi	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Phetchaburi	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Chumphon	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Sakhon	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Surat Thani	.000	.027	1.000	-.08	.08
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Phetchaburi	.033	.027	.824	-.05	.11
	Chumphon	.033	.027	.824	-.05	.11
	Samut Songkhram	.033	.027	.824	-.05	.11
	Surat Thani	.033	.027	.824	-.05	.11
Surat Thani	Chonburi	-.033	.027	.824	-.11	.05
	Phetchaburi	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Chumphon	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Songkhram	.000	.027	1.000	-.08	.08
	Samut Sakhon	-.033	.027	.824	-.11	.05

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตารางที่ 90 Multiple comparison about microplastics size ranged less 100 μm of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.233	.125	.426	-.13	.59
	Chumphon	.100	.125	.967	-.26	.46
	Samut Songkhram	.267	.125	.275	-.09	.63
	Samut Sakhon	.233	.125	.426	-.13	.59
	Surat Thani	.267	.125	.275	-.09	.63
Phetchaburi	Chonburi	-.233	.125	.426	-.59	.13
	Chumphon	-.133	.125	.894	-.49	.23
	Samut Songkhram	.033	.125	1.000	-.33	.39
	Samut Sakhon	.000	.125	1.000	-.36	.36
	Surat Thani	.033	.125	1.000	-.33	.39
Chumphon	Chonburi	-.100	.125	.967	-.46	.26
	Phetchaburi	.133	.125	.894	-.23	.49
	Samut Songkhram	.167	.125	.766	-.19	.53
	Samut Sakhon	.133	.125	.894	-.23	.49
	Surat Thani	.167	.125	.766	-.19	.53
Samut Songkhram	Chonburi	-.267	.125	.275	-.63	.09
	Phetchaburi	-.033	.125	1.000	-.39	.33
	Chumphon	-.167	.125	.766	-.53	.19
	Samut Sakhon	-.033	.125	1.000	-.39	.33
	Surat Thani	.000	.125	1.000	-.36	.36
Samut Sakhon	Chonburi	-.233	.125	.426	-.59	.13
	Phetchaburi	.000	.125	1.000	-.36	.36
	Chumphon	-.133	.125	.894	-.49	.23
	Samut Songkhram	.033	.125	1.000	-.33	.39
	Surat Thani	.033	.125	1.000	-.33	.39
Surat Thani	Chonburi	-.267	.125	.275	-.63	.09
	Phetchaburi	-.033	.125	1.000	-.39	.33
	Chumphon	-.167	.125	.766	-.53	.19
	Samut Songkhram	.000	.125	1.000	-.36	.36
	Samut Sakhon	-.033	.125	1.000	-.39	.33

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 91 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.067	.358	1.000	-.97	1.10
	Chumphon	-.733	.358	.321	-1.77	.30
	Samut Songkhram	.133	.358	.999	-.90	1.17
	Samut Sakhon	-1.767*	.358	.000	-2.80	-.73
	Surat Thani	-.100	.358	1.000	-1.13	.93
Phetchaburi	Chonburi	-.067	.358	1.000	-1.10	.97
	Chumphon	-.800	.358	.229	-1.83	.23
	Samut Songkhram	.067	.358	1.000	-.97	1.10
	Samut Sakhon	-1.833*	.358	.000	-2.87	-.80
	Surat Thani	-.167	.358	.997	-1.20	.87
Chumphon	Chonburi	.733	.358	.321	-.30	1.77
	Phetchaburi	.800	.358	.229	-.23	1.83
	Samut Songkhram	.867	.358	.156	-.17	1.90
	Samut Sakhon	-1.033*	.358	.050	-2.07	.00
	Surat Thani	.633	.358	.490	-.40	1.67
Samut Songkhram	Chonburi	-.133	.358	.999	-1.17	.90
	Phetchaburi	-.067	.358	1.000	-1.10	.97
	Chumphon	-.867	.358	.156	-1.90	.17
	Samut Sakhon	-1.900*	.358	.000	-2.93	-.87
	Surat Thani	-.233	.358	.987	-1.27	.80
Samut Sakhon	Chonburi	1.767*	.358	.000	.73	2.80
	Phetchaburi	1.833*	.358	.000	.80	2.87
	Chumphon	1.033*	.358	.050	.00	2.07
	Samut Songkhram	1.900*	.358	.000	.87	2.93
	Surat Thani	1.667*	.358	.000	.63	2.70
Surat Thani	Chonburi	.100	.358	1.000	-.93	1.13
	Phetchaburi	.167	.358	.997	-.87	1.20
	Chumphon	-.633	.358	.490	-1.67	.40
	Samut Songkhram	.233	.358	.987	-.80	1.27
	Samut Sakhon	-1.667*	.358	.000	-2.70	-.63

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 92 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.033	.190	1.000	-.58	.51
	Chumphon	-.467	.190	.142	-1.01	.08
	Samut Songkhram	-.133	.190	.981	-.68	.41
	Samut Sakhon	-.733*	.190	.002	-1.28	-.19
	Surat Thani	-.133	.190	.981	-.68	.41
Phetchaburi	Chonburi	.033	.190	1.000	-.51	.58
	Chumphon	-.433	.190	.207	-.98	.11
	Samut Songkhram	-.100	.190	.995	-.65	.45
	Samut Sakhon	-.700*	.190	.004	-1.25	-.15
	Surat Thani	-.100	.190	.995	-.65	.45
Chumphon	Chonburi	.467	.190	.142	-.08	1.01
	Phetchaburi	.433	.190	.207	-.11	.98
	Samut Songkhram	.333	.190	.497	-.21	.88
	Samut Sakhon	-.267	.190	.724	-.81	.28
	Surat Thani	.333	.190	.497	-.21	.88
Samut Songkhram	Chonburi	.133	.190	.981	-.41	.68
	Phetchaburi	.100	.190	.995	-.45	.65
	Chumphon	-.333	.190	.497	-.88	.21
	Samut Sakhon	-.600*	.190	.022	-1.15	-.05
	Surat Thani	.000	.190	1.000	-.55	.55
Samut Sakhon	Chonburi	.733*	.190	.002	.19	1.28
	Phetchaburi	.700*	.190	.004	.15	1.25
	Chumphon	.267	.190	.724	-.28	.81
	Samut Songkhram	.600*	.190	.022	.05	1.15
	Surat Thani	.600*	.190	.022	.05	1.15
Surat Thani	Chonburi	.133	.190	.981	-.41	.68
	Phetchaburi	.100	.190	.995	-.45	.65
	Chumphon	-.333	.190	.497	-.88	.21
	Samut Songkhram	.000	.190	1.000	-.55	.55
	Samut Sakhon	-.600*	.190	.022	-1.15	-.05

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 93 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.100	.110	.945	-.42	.22
	Chumphon	-.033	.110	1.000	-.35	.29
	Samut Songkhram	-.067	.110	.991	-.39	.25
	Samut Sakhon	-.567*	.110	.000	-.89	-.25
	Surat Thani	-.033	.110	1.000	-.35	.29
Phetchaburi	Chonburi	.100	.110	.945	-.22	.42
	Chumphon	.067	.110	.991	-.25	.39
	Samut Songkhram	.033	.110	1.000	-.29	.35
	Samut Sakhon	-.467*	.110	.001	-.79	-.15
	Surat Thani	.067	.110	.991	-.25	.39
Chumphon	Chonburi	.033	.110	1.000	-.29	.35
	Phetchaburi	-.067	.110	.991	-.39	.25
	Samut Songkhram	-.033	.110	1.000	-.35	.29
	Samut Sakhon	-.533*	.110	.000	-.85	-.21
	Surat Thani	.000	.110	1.000	-.32	.32
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.110	.991	-.25	.39
	Phetchaburi	-.033	.110	1.000	-.35	.29
	Chumphon	.033	.110	1.000	-.29	.35
	Samut Sakhon	-.500*	.110	.000	-.82	-.18
	Surat Thani	.033	.110	1.000	-.29	.35
Samut Sakhon	Chonburi	.567*	.110	.000	.25	.89
	Phetchaburi	.467*	.110	.001	.15	.79
	Chumphon	.533*	.110	.000	.21	.85
	Samut Songkhram	.500*	.110	.000	.18	.82
	Surat Thani	.533*	.110	.000	.21	.85
Surat Thani	Chonburi	.033	.110	1.000	-.29	.35
	Phetchaburi	-.067	.110	.991	-.39	.25
	Chumphon	.000	.110	1.000	-.32	.32
	Samut Songkhram	-.033	.110	1.000	-.35	.29
	Samut Sakhon	-.533*	.110	.000	-.85	-.21

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 94 Multiple comparison about microplastics size ranged more than 5,001 μm of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	-.033	.019	.513	-.09	.02
	Surat Thani	.000	.019	1.000	-.06	.06
Phetchaburi	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	-.033	.019	.513	-.09	.02
	Surat Thani	.000	.019	1.000	-.06	.06
Chumphon	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	-.033	.019	.513	-.09	.02
	Surat Thani	.000	.019	1.000	-.06	.06
Samut Songkhram	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	-.033	.019	.513	-.09	.02
	Surat Thani	.000	.019	1.000	-.06	.06
Samut Sakhon	Chonburi	.033	.019	.513	-.02	.09
	Phetchaburi	.033	.019	.513	-.02	.09
	Chumphon	.033	.019	.513	-.02	.09
	Samut Songkhram	.033	.019	.513	-.02	.09
	Surat Thani	.033	.019	.513	-.02	.09
Surat Thani	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	-.033	.019	.513	-.09	.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 95 Multiple comparison about blue microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.100	.319	1.000	-.82	1.02
	Chumphon	-.733	.319	.199	-1.65	.18
	Samut Songkhram	-.133	.319	.998	-1.05	.78
	Samut Sakhon	-1.500*	.319	.000	-2.42	-.58
	Surat Thani	-.033	.319	1.000	-.95	.88
Phetchaburi	Chonburi	-.100	.319	1.000	-1.02	.82
	Chumphon	-.833	.319	.099	-1.75	.08
	Samut Songkhram	-.233	.319	.978	-1.15	.68
	Samut Sakhon	-1.600*	.319	.000	-2.52	-.68
	Surat Thani	-.133	.319	.998	-1.05	.78
Chumphon	Chonburi	.733	.319	.199	-.18	1.65
	Phetchaburi	.833	.319	.099	-.08	1.75
	Samut Songkhram	.600	.319	.416	-.32	1.52
	Samut Sakhon	-.767	.319	.160	-1.68	.15
	Surat Thani	.700	.319	.244	-.22	1.62
Samut Songkhram	Chonburi	.133	.319	.998	-.78	1.05
	Phetchaburi	.233	.319	.978	-.68	1.15
	Chumphon	-.600	.319	.416	-1.52	.32
	Samut Sakhon	-1.367*	.319	.000	-2.28	-.45
	Surat Thani	.100	.319	1.000	-.82	1.02
Samut Sakhon	Chonburi	1.500*	.319	.000	.58	2.42
	Phetchaburi	1.600*	.319	.000	.68	2.52
	Chumphon	.767	.319	.160	-.15	1.68
	Samut Songkhram	1.367*	.319	.000	.45	2.28
	Surat Thani	1.467*	.319	.000	.55	2.38
Surat Thani	Chonburi	.033	.319	1.000	-.88	.95
	Phetchaburi	.133	.319	.998	-.78	1.05
	Chumphon	-.700	.319	.244	-1.62	.22
	Samut Songkhram	-.100	.319	1.000	-1.02	.82
	Samut Sakhon	-1.467*	.319	.000	-2.38	-.55

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 96 Multiple comparison about black microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.167	.214	.971	-.45	.78
	Chumphon	.300	.214	.725	-.32	.92
	Samut Songkhram	.367	.214	.524	-.25	.98
	Samut Sakhon	-1.000*	.214	.000	-1.62	-.38
	Surat Thani	.500	.214	.185	-.12	1.12
Phetchaburi	Chonburi	-.167	.214	.971	-.78	.45
	Chumphon	.133	.214	.989	-.48	.75
	Samut Songkhram	.200	.214	.937	-.42	.82
	Samut Sakhon	-1.167*	.214	.000	-1.78	-.55
	Surat Thani	.333	.214	.627	-.28	.95
Chumphon	Chonburi	-.300	.214	.725	-.92	.32
	Phetchaburi	-.133	.214	.989	-.75	.48
	Samut Songkhram	.067	.214	1.000	-.55	.68
	Samut Sakhon	-1.300*	.214	.000	-1.92	-.68
	Surat Thani	.200	.214	.937	-.42	.82
Samut Songkhram	Chonburi	-.367	.214	.524	-.98	.25
	Phetchaburi	-.200	.214	.937	-.82	.42
	Chumphon	-.067	.214	1.000	-.68	.55
	Samut Sakhon	-1.367*	.214	.000	-1.98	-.75
	Surat Thani	.133	.214	.989	-.48	.75
Samut Sakhon	Chonburi	1.000*	.214	.000	.38	1.62
	Phetchaburi	1.167*	.214	.000	.55	1.78
	Chumphon	1.300*	.214	.000	.68	1.92
	Samut Songkhram	1.367*	.214	.000	.75	1.98
	Surat Thani	1.500*	.214	.000	.88	2.12
Surat Thani	Chonburi	-.500	.214	.185	-1.12	.12
	Phetchaburi	-.333	.214	.627	-.95	.28
	Chumphon	-.200	.214	.937	-.82	.42
	Samut Songkhram	-.133	.214	.989	-.75	.48
	Samut Sakhon	-1.500*	.214	.000	-2.12	-.88

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 97 Multiple comparison about red microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.170	.970	-.62	.36
	Chumphon	-.533*	.170	.025	-1.02	-.04
	Samut Songkhram	.100	.170	.992	-.39	.59
	Samut Sakhon	-.267	.170	.623	-.76	.22
	Surat Thani	-.100	.170	.992	-.59	.39
Phetchaburi	Chonburi	.133	.170	.970	-.36	.62
	Chumphon	-.400	.170	.182	-.89	.09
	Samut Songkhram	.233	.170	.746	-.26	.72
	Samut Sakhon	-.133	.170	.970	-.62	.36
	Surat Thani	.033	.170	1.000	-.46	.52
Chumphon	Chonburi	.533*	.170	.025	.04	1.02
	Phetchaburi	.400	.170	.182	-.09	.89
	Samut Songkhram	.633*	.170	.004	.14	1.12
	Samut Sakhon	.267	.170	.623	-.22	.76
	Surat Thani	.433	.170	.118	-.06	.92
Samut Songkhram	Chonburi	-.100	.170	.992	-.59	.39
	Phetchaburi	-.233	.170	.746	-.72	.26
	Chumphon	-.633*	.170	.004	-1.12	-.14
	Samut Sakhon	-.367	.170	.267	-.86	.12
	Surat Thani	-.200	.170	.849	-.69	.29
Samut Sakhon	Chonburi	.267	.170	.623	-.22	.76
	Phetchaburi	.133	.170	.970	-.36	.62
	Chumphon	-.267	.170	.623	-.76	.22
	Samut Songkhram	.367	.170	.267	-.12	.86
	Surat Thani	.167	.170	.925	-.32	.66
Surat Thani	Chonburi	.100	.170	.992	-.39	.59
	Phetchaburi	-.033	.170	1.000	-.52	.46
	Chumphon	-.433	.170	.118	-.92	.06
	Samut Songkhram	.200	.170	.849	-.29	.69
	Samut Sakhon	-.167	.170	.925	-.66	.32

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 98 Multiple comparison about yellow microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Surat Thani	-.033	.019	.513	-.09	.02
Phetchaburi	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Surat Thani	-.033	.019	.513	-.09	.02
Chumphon	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Surat Thani	-.033	.019	.513	-.09	.02
Samut Songkhram	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Sakhon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Surat Thani	-.033	.019	.513	-.09	.02
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Chumphon	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Samut Songkhram	.000	.019	1.000	-.06	.06
	Surat Thani	-.033	.019	.513	-.09	.02
Surat Thani	Chonburi	.033	.019	.513	-.02	.09
	Phetchaburi	.033	.019	.513	-.02	.09
	Chumphon	.033	.019	.513	-.02	.09
	Samut Songkhram	.033	.019	.513	-.02	.09
	Samut Sakhon	.033	.019	.513	-.02	.09

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 99 Multiple comparison about green microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.000	.076	1.000	-.22	.22
	Chumphon	-.033	.076	.998	-.25	.19
	Samut Songkhram	-.067	.076	.953	-.29	.15
	Samut Sakhon	-.133	.076	.505	-.35	.09
	Surat Thani	-.033	.076	.998	-.25	.19
Phetchaburi	Chonburi	.000	.076	1.000	-.22	.22
	Chumphon	-.033	.076	.998	-.25	.19
	Samut Songkhram	-.067	.076	.953	-.29	.15
	Samut Sakhon	-.133	.076	.505	-.35	.09
	Surat Thani	-.033	.076	.998	-.25	.19
Chumphon	Chonburi	.033	.076	.998	-.19	.25
	Phetchaburi	.033	.076	.998	-.19	.25
	Samut Songkhram	-.033	.076	.998	-.25	.19
	Samut Sakhon	-.100	.076	.781	-.32	.12
	Surat Thani	.000	.076	1.000	-.22	.22
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.076	.953	-.15	.29
	Phetchaburi	.067	.076	.953	-.15	.29
	Chumphon	.033	.076	.998	-.19	.25
	Samut Sakhon	-.067	.076	.953	-.29	.15
	Surat Thani	.033	.076	.998	-.19	.25
Samut Sakhon	Chonburi	.133	.076	.505	-.09	.35
	Phetchaburi	.133	.076	.505	-.09	.35
	Chumphon	.100	.076	.781	-.12	.32
	Samut Songkhram	.067	.076	.953	-.15	.29
	Surat Thani	.100	.076	.781	-.12	.32
Surat Thani	Chonburi	.033	.076	.998	-.19	.25
	Phetchaburi	.033	.076	.998	-.19	.25
	Chumphon	.000	.076	1.000	-.22	.22
	Samut Songkhram	-.033	.076	.998	-.25	.19
	Samut Sakhon	-.100	.076	.781	-.32	.12

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 100 Multiple comparison about colorless microplastics of mussel

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.033	.128	1.000	-.34	.40
	Chumphon	-.133	.128	.904	-.50	.24
	Samut Songkhram	-.067	.128	.995	-.44	.30
	Samut Sakhon	.033	.128	1.000	-.34	.40
	Surat Thani	-.300	.128	.184	-.67	.07
Phetchaburi	Chonburi	-.033	.128	1.000	-.40	.34
	Chumphon	-.167	.128	.785	-.54	.20
	Samut Songkhram	-.100	.128	.971	-.47	.27
	Samut Sakhon	.000	.128	1.000	-.37	.37
	Surat Thani	-.333	.128	.103	-.70	.04
Chumphon	Chonburi	.133	.128	.904	-.24	.50
	Phetchaburi	.167	.128	.785	-.20	.54
	Samut Songkhram	.067	.128	.995	-.30	.44
	Samut Sakhon	.167	.128	.785	-.20	.54
	Surat Thani	-.167	.128	.785	-.54	.20
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.128	.995	-.30	.44
	Phetchaburi	.100	.128	.971	-.27	.47
	Chumphon	-.067	.128	.995	-.44	.30
	Samut Sakhon	.100	.128	.971	-.27	.47
	Surat Thani	-.233	.128	.456	-.60	.14
Samut Sakhon	Chonburi	-.033	.128	1.000	-.40	.34
	Phetchaburi	.000	.128	1.000	-.37	.37
	Chumphon	-.167	.128	.785	-.54	.20
	Samut Songkhram	-.100	.128	.971	-.47	.27
	Surat Thani	-.333	.128	.103	-.70	.04
Surat Thani	Chonburi	.300	.128	.184	-.07	.67
	Phetchaburi	.333	.128	.103	-.04	.70
	Chumphon	.167	.128	.785	-.20	.54
	Samut Songkhram	.233	.128	.456	-.14	.60
	Samut Sakhon	.333	.128	.103	-.04	.70

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.4 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยนางรม เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่

ตาราง 101 Multiple comparison about width shell of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.68800 [*]	.19454	.002	.2241	1.1519
	Surat Thani	-3.01300 [*]	.19454	.000	-3.4769	-2.5491
Phetchaburi	Chonburi	-.68800 [*]	.19454	.002	-1.1519	-.2241
	Surat Thani	-3.70100 [*]	.19454	.000	-4.1649	-3.2371
Surat Thani	Chonburi	3.01300 [*]	.19454	.000	2.5491	3.4769
	Phetchaburi	3.70100 [*]	.19454	.000	3.2371	4.1649

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 102 Multiple comparison about length shell of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.08933	.25823	.936	-.5264	.7051
	Surat Thani	-3.51700 [*]	.25823	.000	-4.1327	-2.9013
Phetchaburi	Chonburi	-.08933	.25823	.936	-.7051	.5264
	Surat Thani	-3.60633 [*]	.25823	.000	-4.2221	-2.9906
Surat Thani	Chonburi	3.51700 [*]	.25823	.000	2.9013	4.1327
	Phetchaburi	3.60633 [*]	.25823	.000	2.9906	4.2221

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 103 Multiple comparison about wet weight of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.71833	1.06446	.779	-1.8198	3.2565
	Surat Thani	-11.87967 [*]	1.06446	.000	-14.4178	-9.3415
Phetchaburi	Chonburi	-.71833	1.06446	.779	-3.2565	1.8198
	Surat Thani	-12.59800 [*]	1.06446	.000	-15.1362	-10.0598
Surat Thani	Chonburi	11.87967 [*]	1.06446	.000	9.3415	14.4178
	Phetchaburi	12.59800 [*]	1.06446	.000	10.0598	15.1362

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 104 Multiple comparison about abundance (item/individual) of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.000	.453	.076	-2.08	.08
	Surat Thani	-2.433 [*]	.453	.000	-3.51	-1.35
Phetchaburi	Chonburi	1.000	.453	.076	-.08	2.08
	Surat Thani	-1.433 [*]	.453	.006	-2.51	-.35
Surat Thani	Chonburi	2.433 [*]	.453	.000	1.35	3.51
	Phetchaburi	1.433 [*]	.453	.006	.35	2.51

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 105 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.44967 [*]	.11798	.001	-.7310	-.1683
	Surat Thani	-.00767	.11798	.998	-.2890	.2737
Phetchaburi	Chonburi	.44967 [*]	.11798	.001	.1683	.7310
	Surat Thani	.44200 [*]	.11798	.001	.1607	.7233
Surat Thani	Chonburi	.00767	.11798	.998	-.2737	.2890
	Phetchaburi	-.44200 [*]	.11798	.001	-.7233	-.1607

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 106 Multiple comparison about filament microplastics of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.967	.454	.089	-2.05	.11
	Surat Thani	-2.433 [*]	.454	.000	-3.51	-1.35
Phetchaburi	Chonburi	.967	.454	.089	-.11	2.05
	Surat Thani	-1.467 [*]	.454	.005	-2.55	-.39
Surat Thani	Chonburi	2.433 [*]	.454	.000	1.35	3.51
	Phetchaburi	1.467 [*]	.454	.005	.39	2.55

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 107 Multiple comparison about fragment microplastics of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.033	.027	.442	-.10	.03
	Surat Thani	.000	.027	1.000	-.06	.06
Phetchaburi	Chonburi	.033	.027	.442	-.03	.10
	Surat Thani	.033	.027	.442	-.03	.10
Surat Thani	Chonburi	.000	.027	1.000	-.06	.06
	Phetchaburi	-.033	.027	.442	-.10	.03

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 108 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.122	.518	-.42	.16
	Surat Thani	-.033	.122	.959	-.32	.26
Phetchaburi	Chonburi	.133	.122	.518	-.16	.42
	Surat Thani	.100	.122	.690	-.19	.39
Surat Thani	Chonburi	.033	.122	.959	-.26	.32
	Phetchaburi	-.100	.122	.690	-.39	.19

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 109 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.667	.337	.123	-1.47	.14
	Surat Thani	-1.567*	.337	.000	-2.37	-.76
Phetchaburi	Chonburi	.667	.337	.123	-.14	1.47
	Surat Thani	-.900*	.337	.024	-1.70	-.10
Surat Thani	Chonburi	1.567*	.337	.000	.76	2.37
	Phetchaburi	.900*	.337	.024	.10	1.70

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 110 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.233	.151	.274	-.59	.13
	Surat Thani	-.400*	.151	.025	-.76	-.04
Phetchaburi	Chonburi	.233	.151	.274	-.13	.59
	Surat Thani	-.167	.151	.513	-.53	.19
Surat Thani	Chonburi	.400*	.151	.025	.04	.76
	Phetchaburi	.167	.151	.513	-.19	.53

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 111 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of oyster

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.033	.125	.962	-.27	.33
	Surat Thani	-.433*	.125	.002	-.73	-.13
Phetchaburi	Chonburi	-.033	.125	.962	-.33	.27
	Surat Thani	-.467*	.125	.001	-.77	-.17
Surat Thani	Chonburi	.433*	.125	.002	.13	.73
	Phetchaburi	.467*	.125	.001	.17	.77

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 112 Multiple comparison about microplastics colors of oyster

Dependent Variable	(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Blue	Chonburi	Phetchaburi	-.267	.205	.399	-.76	.22
		Surat Thani	-.700*	.205	.003	-1.19	-.21
	Phetchaburi	Chonburi	.267	.205	.399	-.22	.76
		Surat Thani	-.433	.205	.093	-.92	.06
	Surat Thani	Chonburi	.700*	.205	.003	.21	1.19
		Phetchaburi	.433	.205	.093	-.06	.92
Black	Chonburi	Phetchaburi	-.167	.242	.771	-.74	.41
		Surat Thani	-1.033*	.242	.000	-1.61	-.46
	Phetchaburi	Chonburi	.167	.242	.771	-.41	.74
		Surat Thani	-.867*	.242	.002	-1.44	-.29
	Surat Thani	Chonburi	1.033*	.242	.000	.46	1.61
		Phetchaburi	.867*	.242	.002	.29	1.44
Red	Chonburi	Phetchaburi	-.200	.123	.241	-.49	.09
		Surat Thani	-.100	.123	.697	-.39	.19
	Phetchaburi	Chonburi	.200	.123	.241	-.09	.49
		Surat Thani	.100	.123	.697	-.19	.39
	Surat Thani	Chonburi	.100	.123	.697	-.19	.39
		Phetchaburi	-.100	.123	.697	-.39	.19
Yellow	Chonburi	Phetchaburi	-.033	.091	.928	-.25	.18
		Surat Thani	-.100	.091	.515	-.32	.12
	Phetchaburi	Chonburi	.033	.091	.928	-.18	.25
		Surat Thani	-.067	.091	.743	-.28	.15
	Surat Thani	Chonburi	.100	.091	.515	-.12	.32
		Phetchaburi	.067	.091	.743	-.15	.28
Green	Chonburi	Phetchaburi	.000	.060	1.000	-.14	.14
		Surat Thani	-.100	.060	.224	-.24	.04
	Phetchaburi	Chonburi	.000	.060	1.000	-.14	.14
		Surat Thani	-.100	.060	.224	-.24	.04
	Surat Thani	Chonburi	.100	.060	.224	-.04	.24
		Phetchaburi	.100	.060	.224	-.04	.24
Colorless	Chonburi	Phetchaburi	-.333	.170	.127	-.74	.07
		Surat Thani	-.400	.170	.053	-.80	.00
	Phetchaburi	Chonburi	.333	.170	.127	-.07	.74
		Surat Thani	-.067	.170	.919	-.47	.34
	Surat Thani	Chonburi	.400	.170	.053	.00	.80
		Phetchaburi	.067	.170	.919	-.34	.47

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ซ.5 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยแครง เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่

ตาราง 113 Multiple comparison about width shell of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.08467	.07801	.814	-.1308	.3002
	Samut Songkhram	-.79700	.07801	.000	-1.0125	-.5815
	Samut Sakhon	-.97633	.07801	.000	-1.1918	-.7608
	Surat Thani	-1.51067	.07801	.000	-1.7262	-1.2952
Phetchaburi	Chonburi	-.08467	.07801	.814	-.3002	.1308
	Samut Songkhram	-.88167	.07801	.000	-1.0972	-.6662
	Samut Sakhon	-1.06100	.07801	.000	-1.2765	-.8455
	Surat Thani	-1.59533	.07801	.000	-1.8108	-1.3798
Samut Songkhram	Chonburi	.79700	.07801	.000	.5815	1.0125
	Phetchaburi	.88167	.07801	.000	.6662	1.0972
	Samut Sakhon	-.17933	.07801	.151	-.3948	.0362
	Surat Thani	-.71367	.07801	.000	-.9292	-.4982
Samut Sakhon	Chonburi	.97633	.07801	.000	.7608	1.1918
	Phetchaburi	1.06100	.07801	.000	.8455	1.2765
	Samut Songkhram	.17933	.07801	.151	-.0362	.3948
	Surat Thani	-.53433	.07801	.000	-.7498	-.3188
Surat Thani	Chonburi	1.51067	.07801	.000	1.2952	1.7262
	Phetchaburi	1.59533	.07801	.000	1.3798	1.8108
	Samut Songkhram	.71367	.07801	.000	.4982	.9292
	Samut Sakhon	.53433	.07801	.000	.3188	.7498

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 114 Multiple comparison about length shell of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.23867*	.05561	.000	.0850	.3923
	Samut Songkhram	-.56567*	.05561	.000	-.7193	-.4120
	Samut Sakhon	-.87033*	.05561	.000	-1.0240	-.7167
	Surat Thani	-1.27000*	.05561	.000	-1.4236	-1.1164
Phetchaburi	Chonburi	-.23867*	.05561	.000	-.3923	-.0850
	Samut Songkhram	-.80433*	.05561	.000	-.9580	-.6507
	Samut Sakhon	-1.10900*	.05561	.000	-1.2626	-.9554
	Surat Thani	-1.50867*	.05561	.000	-1.6623	-1.3550
Samut Songkhram	Chonburi	.56567*	.05561	.000	.4120	.7193
	Phetchaburi	.80433*	.05561	.000	.6507	.9580
	Samut Sakhon	-.30467*	.05561	.000	-.4583	-.1510
	Surat Thani	-.70433*	.05561	.000	-.8580	-.5507
Samut Sakhon	Chonburi	.87033*	.05561	.000	.7167	1.0240
	Phetchaburi	1.10900*	.05561	.000	.9554	1.2626
	Samut Songkhram	.30467*	.05561	.000	.1510	.4583
	Surat Thani	-.39967*	.05561	.000	-.5533	-.2460
Surat Thani	Chonburi	1.27000*	.05561	.000	1.1164	1.4236
	Phetchaburi	1.50867*	.05561	.000	1.3550	1.6623
	Samut Songkhram	.70433*	.05561	.000	.5507	.8580
	Samut Sakhon	.39967*	.05561	.000	.2460	.5533

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 115 Multiple comparison about wet weight of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.19733	.28248	.957	-.9777	.5830
	Samut Songkhram	-1.16600*	.28248	.001	-1.9463	-.3857
	Samut Sakhon	-2.36200*	.28248	.000	-3.1423	-1.5817
	Surat Thani	-5.09900*	.28248	.000	-5.8793	-4.3187
Phetchaburi	Chonburi	.19733	.28248	.957	-.5830	.9777
	Samut Songkhram	-.96867*	.28248	.007	-1.7490	-.1883
	Samut Sakhon	-2.16467*	.28248	.000	-2.9450	-1.3843
	Surat Thani	-4.90167*	.28248	.000	-5.6820	-4.1213
Samut Songkhram	Chonburi	1.16600*	.28248	.001	.3857	1.9463
	Phetchaburi	.96867*	.28248	.007	.1883	1.7490
	Samut Sakhon	-1.19600*	.28248	.000	-1.9763	-.4157
	Surat Thani	-3.93300*	.28248	.000	-4.7133	-3.1527
Samut Sakhon	Chonburi	2.36200*	.28248	.000	1.5817	3.1423
	Phetchaburi	2.16467*	.28248	.000	1.3843	2.9450
	Samut Songkhram	1.19600*	.28248	.000	.4157	1.9763
	Surat Thani	-2.73700*	.28248	.000	-3.5173	-1.9567
Surat Thani	Chonburi	5.09900*	.28248	.000	4.3187	5.8793
	Phetchaburi	4.90167*	.28248	.000	4.1213	5.6820
	Samut Songkhram	3.93300*	.28248	.000	3.1527	4.7133
	Samut Sakhon	2.73700*	.28248	.000	1.9567	3.5173

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 116 Multiple comparison about abundance (item/individual) of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.133	.433	.073	-2.33	.06
	Samut Songkhram	.067	.433	1.000	-1.13	1.26
	Samut Sakhon	.033	.433	1.000	-1.16	1.23
	Surat Thani	-1.100	.433	.088	-2.30	.10
Phetchaburi	Chonburi	1.133	.433	.073	-.06	2.33
	Samut Songkhram	1.200*	.433	.049	.00	2.40
	Samut Sakhon	1.167	.433	.060	-.03	2.36
	Surat Thani	.033	.433	1.000	-1.16	1.23
Samut Songkhram	Chonburi	-.067	.433	1.000	-1.26	1.13
	Phetchaburi	-1.200*	.433	.049	-2.40	.00
	Samut Sakhon	-.033	.433	1.000	-1.23	1.16
	Surat Thani	-1.167	.433	.060	-2.36	.03
Samut Sakhon	Chonburi	-.033	.433	1.000	-1.23	1.16
	Phetchaburi	-1.167	.433	.060	-2.36	.03
	Samut Songkhram	.033	.433	1.000	-1.16	1.23
	Surat Thani	-1.133	.433	.073	-2.33	.06
Surat Thani	Chonburi	1.100	.433	.088	-.10	2.30
	Phetchaburi	-.033	.433	1.000	-1.23	1.16
	Samut Songkhram	1.167	.433	.060	-.03	2.36
	Samut Sakhon	1.133	.433	.073	-.06	2.33

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 117 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.40233*	.13882	.035	-.7858	-.0189
	Samut Songkhram	.21200	.13882	.547	-.1715	.5955
	Samut Sakhon	.30000	.13882	.201	-.0835	.6835
	Surat Thani	.27833	.13882	.269	-.1051	.6618
Phetchaburi	Chonburi	.40233*	.13882	.035	.0189	.7858
	Samut Songkhram	.61433*	.13882	.000	.2309	.9978
	Samut Sakhon	.70233*	.13882	.000	.3189	1.0858
	Surat Thani	.68067*	.13882	.000	.2972	1.0641
Samut Songkhram	Chonburi	-.21200	.13882	.547	-.5955	.1715
	Phetchaburi	-.61433*	.13882	.000	-.9978	-.2309
	Samut Sakhon	.08800	.13882	.969	-.2955	.4715
	Surat Thani	.06633	.13882	.989	-.3171	.4498
Samut Sakhon	Chonburi	-.30000	.13882	.201	-.6835	.0835
	Phetchaburi	-.70233*	.13882	.000	-1.0858	-.3189
	Samut Songkhram	-.08800	.13882	.969	-.4715	.2955
	Surat Thani	-.02167	.13882	1.000	-.4051	.3618
Surat Thani	Chonburi	-.27833	.13882	.269	-.6618	.1051
	Phetchaburi	-.68067*	.13882	.000	-1.0641	-.2972
	Samut Songkhram	-.06633	.13882	.989	-.4498	.3171
	Samut Sakhon	.02167	.13882	1.000	-.3618	.4051

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 118 Multiple comparison about filament microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.367*	.426	.014	-2.54	-.19
	Samut Songkhram	-.067	.426	1.000	-1.24	1.11
	Samut Sakhon	-.200	.426	.990	-1.38	.98
	Surat Thani	-1.267*	.426	.028	-2.44	-.09
Phetchaburi	Chonburi	1.367*	.426	.014	.19	2.54
	Samut Songkhram	1.300*	.426	.022	.12	2.48
	Samut Sakhon	1.167	.426	.053	-.01	2.34
	Surat Thani	.100	.426	.999	-1.08	1.28
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.426	1.000	-1.11	1.24
	Phetchaburi	-1.300*	.426	.022	-2.48	-.12
	Samut Sakhon	-.133	.426	.998	-1.31	1.04
	Surat Thani	-1.200*	.426	.043	-2.38	-.02
Samut Sakhon	Chonburi	.200	.426	.990	-.98	1.38
	Phetchaburi	-1.167	.426	.053	-2.34	.01
	Samut Songkhram	.133	.426	.998	-1.04	1.31
	Surat Thani	-1.067	.426	.095	-2.24	.11
Surat Thani	Chonburi	1.267*	.426	.028	.09	2.44
	Phetchaburi	-.100	.426	.999	-1.28	1.08
	Samut Songkhram	1.200*	.426	.043	.02	2.38
	Samut Sakhon	1.067	.426	.095	-.11	2.24

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 119 Multiple comparison about fragment microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.133	.069	.302	-.06	.32
	Samut Songkhram	.100	.069	.594	-.09	.29
	Samut Sakhon	.133	.069	.302	-.06	.32
	Surat Thani	.067	.069	.869	-.12	.26
Phetchaburi	Chonburi	-.133	.069	.302	-.32	.06
	Samut Songkhram	-.033	.069	.989	-.22	.16
	Samut Sakhon	.000	.069	1.000	-.19	.19
	Surat Thani	-.067	.069	.869	-.26	.12
Samut Songkhram	Chonburi	-.100	.069	.594	-.29	.09
	Phetchaburi	.033	.069	.989	-.16	.22
	Samut Sakhon	.033	.069	.989	-.16	.22
	Surat Thani	-.033	.069	.989	-.22	.16
Samut Sakhon	Chonburi	-.133	.069	.302	-.32	.06
	Phetchaburi	.000	.069	1.000	-.19	.19
	Samut Songkhram	-.033	.069	.989	-.22	.16
	Surat Thani	-.067	.069	.869	-.26	.12
Surat Thani	Chonburi	-.067	.069	.869	-.26	.12
	Phetchaburi	.067	.069	.869	-.12	.26
	Samut Songkhram	.033	.069	.989	-.16	.22
	Samut Sakhon	.067	.069	.869	-.12	.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 120 Multiple comparison about granule microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.067	.041	.494	-.05	.18
	Samut Songkhram	.000	.041	1.000	-.11	.11
	Samut Sakhon	.067	.041	.494	-.05	.18
	Surat Thani	.067	.041	.494	-.05	.18
Phetchaburi	Chonburi	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Samut Songkhram	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Samut Sakhon	.000	.041	1.000	-.11	.11
	Surat Thani	.000	.041	1.000	-.11	.11
Samut Songkhram	Chonburi	.000	.041	1.000	-.11	.11
	Phetchaburi	.067	.041	.494	-.05	.18
	Samut Sakhon	.067	.041	.494	-.05	.18
	Surat Thani	.067	.041	.494	-.05	.18
Samut Sakhon	Chonburi	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Phetchaburi	.000	.041	1.000	-.11	.11
	Samut Songkhram	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Surat Thani	.000	.041	1.000	-.11	.11
Surat Thani	Chonburi	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Phetchaburi	.000	.041	1.000	-.11	.11
	Samut Songkhram	-.067	.041	.494	-.18	.05
	Samut Sakhon	.000	.041	1.000	-.11	.11

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 121 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.149	.992	-.48	.34
	Samut Songkhram	.167	.149	.796	-.24	.58
	Samut Sakhon	.067	.149	.992	-.34	.48
	Surat Thani	.167	.149	.796	-.24	.58
Phetchaburi	Chonburi	.067	.149	.992	-.34	.48
	Samut Songkhram	.233	.149	.521	-.18	.64
	Samut Sakhon	.133	.149	.898	-.28	.54
	Surat Thani	.233	.149	.521	-.18	.64
Samut Songkhram	Chonburi	-.167	.149	.796	-.58	.24
	Phetchaburi	-.233	.149	.521	-.64	.18
	Samut Sakhon	-.100	.149	.962	-.51	.31
	Surat Thani	.000	.149	1.000	-.41	.41
Samut Sakhon	Chonburi	-.067	.149	.992	-.48	.34
	Phetchaburi	-.133	.149	.898	-.54	.28
	Samut Songkhram	.100	.149	.962	-.31	.51
	Surat Thani	.100	.149	.962	-.31	.51
Surat Thani	Chonburi	-.167	.149	.796	-.58	.24
	Phetchaburi	-.233	.149	.521	-.64	.18
	Samut Songkhram	.000	.149	1.000	-.41	.41
	Samut Sakhon	-.100	.149	.962	-.51	.31

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 122 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μm of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.833	.317	.071	-1.71	.04
	Samut Songkhram	.067	.317	1.000	-.81	.94
	Samut Sakhon	.133	.317	.993	-.74	1.01
	Surat Thani	-.500	.317	.515	-1.38	.38
Phetchaburi	Chonburi	.833	.317	.071	-.04	1.71
	Samut Songkhram	.900*	.317	.041	.02	1.78
	Samut Sakhon	.967*	.317	.023	.09	1.84
	Surat Thani	.333	.317	.831	-.54	1.21
Samut Songkhram	Chonburi	-.067	.317	1.000	-.94	.81
	Phetchaburi	-.900*	.317	.041	-1.78	-.02
	Samut Sakhon	.067	.317	1.000	-.81	.94
	Surat Thani	-.567	.317	.385	-1.44	.31
Samut Sakhon	Chonburi	-.133	.317	.993	-1.01	.74
	Phetchaburi	-.967*	.317	.023	-1.84	-.09
	Samut Songkhram	-.067	.317	1.000	-.94	.81
	Surat Thani	-.633	.317	.273	-1.51	.24
Surat Thani	Chonburi	.500	.317	.515	-.38	1.38
	Phetchaburi	-.333	.317	.831	-1.21	.54
	Samut Songkhram	.567	.317	.385	-.31	1.44
	Samut Sakhon	.633	.317	.273	-.24	1.51

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 123 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.181	.948	-.63	.37
	Samut Songkhram	-.167	.181	.889	-.67	.33
	Samut Sakhon	-.167	.181	.889	-.67	.33
	Surat Thani	-.367	.181	.259	-.87	.13
Phetchaburi	Chonburi	.133	.181	.948	-.37	.63
	Samut Songkhram	-.033	.181	1.000	-.53	.47
	Samut Sakhon	-.033	.181	1.000	-.53	.47
	Surat Thani	-.233	.181	.698	-.73	.27
Samut Songkhram	Chonburi	.167	.181	.889	-.33	.67
	Phetchaburi	.033	.181	1.000	-.47	.53
	Samut Sakhon	.000	.181	1.000	-.50	.50
	Surat Thani	-.200	.181	.804	-.70	.30
Samut Sakhon	Chonburi	.167	.181	.889	-.33	.67
	Phetchaburi	.033	.181	1.000	-.47	.53
	Samut Songkhram	.000	.181	1.000	-.50	.50
	Surat Thani	-.200	.181	.804	-.70	.30
Surat Thani	Chonburi	.367	.181	.259	-.13	.87
	Phetchaburi	.233	.181	.698	-.27	.73
	Samut Songkhram	.200	.181	.804	-.30	.70
	Samut Sakhon	.200	.181	.804	-.30	.70

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 124 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.082	.488	-.36	.09
	Samut Songkhram	-.033	.082	.994	-.26	.19
	Samut Sakhon	-.033	.082	.994	-.26	.19
	Surat Thani	-.433*	.082	.000	-.66	-.21
Phetchaburi	Chonburi	.133	.082	.488	-.09	.36
	Samut Songkhram	.100	.082	.743	-.13	.33
	Samut Sakhon	.100	.082	.743	-.13	.33
	Surat Thani	-.300*	.082	.003	-.53	-.07
Samut Songkhram	Chonburi	.033	.082	.994	-.19	.26
	Phetchaburi	-.100	.082	.743	-.33	.13
	Samut Sakhon	.000	.082	1.000	-.23	.23
	Surat Thani	-.400*	.082	.000	-.63	-.17
Samut Sakhon	Chonburi	.033	.082	.994	-.19	.26
	Phetchaburi	-.100	.082	.743	-.33	.13
	Samut Songkhram	.000	.082	1.000	-.23	.23
	Surat Thani	-.400*	.082	.000	-.63	-.17
Surat Thani	Chonburi	.433*	.082	.000	.21	.66
	Phetchaburi	.300*	.082	.003	.07	.53
	Samut Songkhram	.400*	.082	.000	.17	.63
	Samut Sakhon	.400*	.082	.000	.17	.63

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 125 Multiple comparison about blue microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.100	.226	.992	-.52	.72
	Samut Songkhram	.233	.226	.840	-.39	.86
	Samut Sakhon	.100	.226	.992	-.52	.72
	Surat Thani	-.300	.226	.674	-.92	.32
Phetchaburi	Chonburi	-.100	.226	.992	-.72	.52
	Samut Songkhram	.133	.226	.976	-.49	.76
	Samut Sakhon	.000	.226	1.000	-.62	.62
	Surat Thani	-.400	.226	.395	-1.02	.22
Samut Songkhram	Chonburi	-.233	.226	.840	-.86	.39
	Phetchaburi	-.133	.226	.976	-.76	.49
	Samut Sakhon	-.133	.226	.976	-.76	.49
	Surat Thani	-.533	.226	.132	-1.16	.09
Samut Sakhon	Chonburi	-.100	.226	.992	-.72	.52
	Phetchaburi	.000	.226	1.000	-.62	.62
	Samut Songkhram	.133	.226	.976	-.49	.76
	Surat Thani	-.400	.226	.395	-1.02	.22
Surat Thani	Chonburi	.300	.226	.674	-.32	.92
	Phetchaburi	.400	.226	.395	-.22	1.02
	Samut Songkhram	.533	.226	.132	-.09	1.16
	Samut Sakhon	.400	.226	.395	-.22	1.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 126 Multiple comparison about black microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.198	.962	-.68	.41
	Samut Songkhram	-.067	.198	.997	-.61	.48
	Samut Sakhon	.033	.198	1.000	-.51	.58
	Surat Thani	-.400	.198	.263	-.95	.15
Phetchaburi	Chonburi	.133	.198	.962	-.41	.68
	Samut Songkhram	.067	.198	.997	-.48	.61
	Samut Sakhon	.167	.198	.918	-.38	.71
	Surat Thani	-.267	.198	.664	-.81	.28
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.198	.997	-.48	.61
	Phetchaburi	-.067	.198	.997	-.61	.48
	Samut Sakhon	.100	.198	.987	-.45	.65
	Surat Thani	-.333	.198	.449	-.88	.21
Samut Sakhon	Chonburi	-.033	.198	1.000	-.58	.51
	Phetchaburi	-.167	.198	.918	-.71	.38
	Samut Songkhram	-.100	.198	.987	-.65	.45
	Surat Thani	-.433	.198	.192	-.98	.11
Surat Thani	Chonburi	.400	.198	.263	-.15	.95
	Phetchaburi	.267	.198	.664	-.28	.81
	Samut Songkhram	.333	.198	.449	-.21	.88
	Samut Sakhon	.433	.198	.192	-.11	.98

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 127 Multiple comparison about red microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.467	.186	.093	-.98	.05
	Samut Songkhram	-.067	.186	.996	-.58	.45
	Samut Sakhon	.033	.186	1.000	-.48	.55
	Surat Thani	-.233	.186	.717	-.75	.28
Phetchaburi	Chonburi	.467	.186	.093	-.05	.98
	Samut Songkhram	.400	.186	.203	-.11	.91
	Samut Sakhon	.500	.186	.060	-.01	1.01
	Surat Thani	.233	.186	.717	-.28	.75
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.186	.996	-.45	.58
	Phetchaburi	-.400	.186	.203	-.91	.11
	Samut Sakhon	.100	.186	.983	-.41	.61
	Surat Thani	-.167	.186	.897	-.68	.35
Samut Sakhon	Chonburi	-.033	.186	1.000	-.55	.48
	Phetchaburi	-.500	.186	.060	-1.01	.01
	Samut Songkhram	-.100	.186	.983	-.61	.41
	Surat Thani	-.267	.186	.605	-.78	.25
Surat Thani	Chonburi	.233	.186	.717	-.28	.75
	Phetchaburi	-.233	.186	.717	-.75	.28
	Samut Songkhram	.167	.186	.897	-.35	.68
	Samut Sakhon	.267	.186	.605	-.25	.78

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 128 Multiple comparison about yellow microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.079	.918	-.29	.15
	Samut Songkhram	-.033	.079	.993	-.25	.19
	Samut Sakhon	-.033	.079	.993	-.25	.19
	Surat Thani	.033	.079	.993	-.19	.25
Phetchaburi	Chonburi	.067	.079	.918	-.15	.29
	Samut Songkhram	.033	.079	.993	-.19	.25
	Samut Sakhon	.033	.079	.993	-.19	.25
	Surat Thani	.100	.079	.716	-.12	.32
Samut Songkhram	Chonburi	.033	.079	.993	-.19	.25
	Phetchaburi	-.033	.079	.993	-.25	.19
	Samut Sakhon	.000	.079	1.000	-.22	.22
	Surat Thani	.067	.079	.918	-.15	.29
Samut Sakhon	Chonburi	.033	.079	.993	-.19	.25
	Phetchaburi	-.033	.079	.993	-.25	.19
	Samut Songkhram	.000	.079	1.000	-.22	.22
	Surat Thani	.067	.079	.918	-.15	.29
Surat Thani	Chonburi	-.033	.079	.993	-.25	.19
	Phetchaburi	-.100	.079	.716	-.32	.12
	Samut Songkhram	-.067	.079	.918	-.29	.15
	Samut Sakhon	-.067	.079	.918	-.29	.15

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 129 Multiple comparison about green microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Samut Songkhram	.033	.042	.933	-.08	.15
	Samut Sakhon	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Surat Thani	.000	.042	1.000	-.12	.12
Phetchaburi	Chonburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Samut Songkhram	.033	.042	.933	-.08	.15
	Samut Sakhon	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Surat Thani	.000	.042	1.000	-.12	.12
Samut Songkhram	Chonburi	-.033	.042	.933	-.15	.08
	Phetchaburi	-.033	.042	.933	-.15	.08
	Samut Sakhon	-.033	.042	.933	-.15	.08
	Surat Thani	-.033	.042	.933	-.15	.08
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Phetchaburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Samut Songkhram	.033	.042	.933	-.08	.15
	Surat Thani	.000	.042	1.000	-.12	.12
Surat Thani	Chonburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Phetchaburi	.000	.042	1.000	-.12	.12
	Samut Songkhram	.033	.042	.933	-.08	.15
	Samut Sakhon	.000	.042	1.000	-.12	.12

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 130 Multiple comparison about colorless microplastics of cockle

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.600*	.147	.001	-1.01	-.19
	Samut Songkhram	-.067	.147	.991	-.47	.34
	Samut Sakhon	-.133	.147	.895	-.54	.27
	Surat Thani	-.233	.147	.510	-.64	.17
Phetchaburi	Chonburi	.600*	.147	.001	.19	1.01
	Samut Songkhram	.533*	.147	.004	.13	.94
	Samut Sakhon	.467*	.147	.016	.06	.87
	Surat Thani	.367	.147	.099	-.04	.77
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.147	.991	-.34	.47
	Phetchaburi	-.533*	.147	.004	-.94	-.13
	Samut Sakhon	-.067	.147	.991	-.47	.34
	Surat Thani	-.167	.147	.790	-.57	.24
Samut Sakhon	Chonburi	.133	.147	.895	-.27	.54
	Phetchaburi	-.467*	.147	.016	-.87	-.06
	Samut Songkhram	.067	.147	.991	-.34	.47
	Surat Thani	-.100	.147	.961	-.51	.31
Surat Thani	Chonburi	.233	.147	.510	-.17	.64
	Phetchaburi	-.367	.147	.099	-.77	.04
	Samut Songkhram	.167	.147	.790	-.24	.57
	Samut Sakhon	.100	.147	.961	-.31	.51

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.6 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยตลับ เพาะเลี้ยงต่างพื้นที่

ตาราง 131 Multiple comparison about width shell of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.25400	.10646	.167	-.0528	.5608
	Chumphon	.55600*	.10646	.000	.2492	.8628
	Samut Songkhram	-.17400	.10646	.577	-.4808	.1328
	Samut Sakhon	.13333	.10646	.810	-.1735	.4401
	Surat Thani	.17300	.10646	.583	-.1338	.4798
Phetchaburi	Chonburi	-.25400	.10646	.167	-.5608	.0528
	Chumphon	.30200	.10646	.056	-.0048	.6088
	Samut Songkhram	-.42800*	.10646	.001	-.7348	-.1212
	Samut Sakhon	-.12067	.10646	.867	-.4275	.1861
	Surat Thani	-.08100	.10646	.974	-.3878	.2258
Chumphon	Chonburi	-.55600*	.10646	.000	-.8628	-.2492
	Phetchaburi	-.30200	.10646	.056	-.6088	.0048
	Samut Songkhram	-.73000*	.10646	.000	-1.0368	-.4232
	Samut Sakhon	-.42267*	.10646	.001	-.7295	-.1159
	Surat Thani	-.38300*	.10646	.006	-.6898	-.0762
Samut Songkhram	Chonburi	.17400	.10646	.577	-.1328	.4808
	Phetchaburi	.42800*	.10646	.001	.1212	.7348
	Chumphon	.73000*	.10646	.000	.4232	1.0368
	Samut Sakhon	.30733*	.10646	.049	.0005	.6141
	Surat Thani	.34700*	.10646	.017	.0402	.6538
Samut Sakhon	Chonburi	-.13333	.10646	.810	-.4401	.1735
	Phetchaburi	.12067	.10646	.867	-.1861	.4275
	Chumphon	.42267*	.10646	.001	.1159	.7295
	Samut Songkhram	-.30733*	.10646	.049	-.6141	-.0005
	Surat Thani	.03967	.10646	.999	-.2671	.3465
Surat Thani	Chonburi	-.17300	.10646	.583	-.4798	.1338
	Phetchaburi	.08100	.10646	.974	-.2258	.3878
	Chumphon	.38300*	.10646	.006	.0762	.6898
	Samut Songkhram	-.34700*	.10646	.017	-.6538	-.0402
	Samut Sakhon	-.03967	.10646	.999	-.3465	.2671

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 132 Multiple comparison about length shell of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.55333	.22031	.126	-.0815	1.1882
	Chumphon	-.78100*	.22031	.007	-1.4159	-.1461
	Samut Songkhram	-.34333	.22031	.627	-.9782	.2915
	Samut Sakhon	.65800*	.22031	.037	.0231	1.2929
	Surat Thani	-1.75367*	.22031	.000	-2.3885	-1.1188
Phetchaburi	Chonburi	-.55333	.22031	.126	-1.1882	.0815
	Chumphon	-1.33433*	.22031	.000	-1.9692	-.6995
	Samut Songkhram	-.89667*	.22031	.001	-1.5315	-.2618
	Samut Sakhon	.10467	.22031	.997	-.5302	.7395
	Surat Thani	-2.30700*	.22031	.000	-2.9419	-1.6721
Chumphon	Chonburi	.78100*	.22031	.007	.1461	1.4159
	Phetchaburi	1.33433*	.22031	.000	.6995	1.9692
	Samut Songkhram	.43767	.22031	.354	-.1972	1.0725
	Samut Sakhon	1.43900*	.22031	.000	.8041	2.0739
	Surat Thani	-.97267*	.22031	.000	-1.6075	-.3378
Samut Songkhram	Chonburi	.34333	.22031	.627	-.2915	.9782
	Phetchaburi	.89667*	.22031	.001	.2618	1.5315
	Chumphon	-.43767	.22031	.354	-1.0725	.1972
	Samut Sakhon	1.00133*	.22031	.000	.3665	1.6362
	Surat Thani	-1.41033*	.22031	.000	-2.0452	-.7755
Samut Sakhon	Chonburi	-.65800*	.22031	.037	-1.2929	-.0231
	Phetchaburi	-.10467	.22031	.997	-.7395	.5302
	Chumphon	-1.43900*	.22031	.000	-2.0739	-.8041
	Samut Songkhram	-1.00133*	.22031	.000	-1.6362	-.3665
	Surat Thani	-2.41167*	.22031	.000	-3.0465	-1.7768
Surat Thani	Chonburi	1.75367*	.22031	.000	1.1188	2.3885
	Phetchaburi	2.30700*	.22031	.000	1.6721	2.9419
	Chumphon	.97267*	.22031	.000	.3378	1.6075
	Samut Songkhram	1.41033*	.22031	.000	.7755	2.0452
	Samut Sakhon	2.41167*	.22031	.000	1.7768	3.0465

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 133 Multiple comparison about wet weight of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.21267	.08810	.157	-.0412	.4665
	Chumphon	-1.01300*	.08810	.000	-1.2669	-.7591
	Samut Songkhram	-.27633*	.08810	.024	-.5302	-.0225
	Samut Sakhon	-.21833	.08810	.136	-.4722	.0355
	Surat Thani	-1.46700*	.08810	.000	-1.7209	-1.2131
Phetchaburi	Chonburi	-.21267	.08810	.157	-.4665	.0412
	Chumphon	-1.22567*	.08810	.000	-1.4795	-.9718
	Samut Songkhram	-.48900*	.08810	.000	-.7429	-.2351
	Samut Sakhon	-.43100*	.08810	.000	-.6849	-.1771
	Surat Thani	-1.67967*	.08810	.000	-1.9335	-1.4258
Chumphon	Chonburi	1.01300*	.08810	.000	.7591	1.2669
	Phetchaburi	1.22567*	.08810	.000	.9718	1.4795
	Samut Songkhram	.73667*	.08810	.000	.4828	.9905
	Samut Sakhon	.79467*	.08810	.000	.5408	1.0485
	Surat Thani	-.45400*	.08810	.000	-.7079	-.2001
Samut Songkhram	Chonburi	.27633*	.08810	.024	.0225	.5302
	Phetchaburi	.48900*	.08810	.000	.2351	.7429
	Chumphon	-.73667*	.08810	.000	-.9905	-.4828
	Samut Sakhon	.05800	.08810	.986	-.1959	.3119
	Surat Thani	-1.19067*	.08810	.000	-1.4445	-.9368
Samut Sakhon	Chonburi	.21833	.08810	.136	-.0355	.4722
	Phetchaburi	.43100*	.08810	.000	.1771	.6849
	Chumphon	-.79467*	.08810	.000	-1.0485	-.5408
	Samut Songkhram	-.05800	.08810	.986	-.3119	.1959
	Surat Thani	-1.24867*	.08810	.000	-1.5025	-.9948
Surat Thani	Chonburi	1.46700*	.08810	.000	1.2131	1.7209
	Phetchaburi	1.67967*	.08810	.000	1.4258	1.9335
	Chumphon	.45400*	.08810	.000	.2001	.7079
	Samut Songkhram	1.19067*	.08810	.000	.9368	1.4445
	Samut Sakhon	1.24867*	.08810	.000	.9948	1.5025

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 134 Multiple comparison about abundance (item/individual) of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.700*	.401	.001	-2.86	-.54
	Chumphon	-.367	.401	.943	-1.52	.79
	Samut Songkhram	-.567	.401	.720	-1.72	.59
	Samut Sakhon	-1.167*	.401	.047	-2.32	-.01
	Surat Thani	-.633	.401	.614	-1.79	.52
Phetchaburi	Chonburi	1.700*	.401	.001	.54	2.86
	Chumphon	1.333*	.401	.014	.18	2.49
	Samut Songkhram	1.133	.401	.058	-.02	2.29
	Samut Sakhon	.533	.401	.769	-.62	1.69
	Surat Thani	1.067	.401	.089	-.09	2.22
Chumphon	Chonburi	.367	.401	.943	-.79	1.52
	Phetchaburi	-1.333*	.401	.014	-2.49	-.18
	Samut Songkhram	-.200	.401	.996	-1.36	.96
	Samut Sakhon	-.800	.401	.350	-1.96	.36
	Surat Thani	-.267	.401	.986	-1.42	.89
Samut Songkhram	Chonburi	.567	.401	.720	-.59	1.72
	Phetchaburi	-1.133	.401	.058	-2.29	.02
	Chumphon	.200	.401	.996	-.96	1.36
	Samut Sakhon	-.600	.401	.668	-1.76	.56
	Surat Thani	-.067	.401	1.000	-1.22	1.09
Samut Sakhon	Chonburi	1.167*	.401	.047	.01	2.32
	Phetchaburi	-.533	.401	.769	-1.69	.62
	Chumphon	.800	.401	.350	-.36	1.96
	Samut Songkhram	.600	.401	.668	-.56	1.76
	Surat Thani	.533	.401	.769	-.62	1.69
Surat Thani	Chonburi	.633	.401	.614	-.52	1.79
	Phetchaburi	-1.067	.401	.089	-2.22	.09
	Chumphon	.267	.401	.986	-.89	1.42
	Samut Songkhram	.067	.401	1.000	-1.09	1.22
	Samut Sakhon	-.533	.401	.769	-1.69	.62

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 135 Multiple comparison about abundance (item/gram ww) of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.71533*	.14538	.000	-1.1343	-.2964
	Chumphon	-.04767	.14538	.999	-.4666	.3713
	Samut Songkhram	-.11667	.14538	.967	-.5356	.3023
	Samut Sakhon	-.61933*	.14538	.000	-1.0383	-.2004
	Surat Thani	-.03733	.14538	1.000	-.4563	.3816
Phetchaburi	Chonburi	.71533*	.14538	.000	.2964	1.1343
	Chumphon	.66767*	.14538	.000	.2487	1.0866
	Samut Songkhram	.59867*	.14538	.001	.1797	1.0176
	Samut Sakhon	.09600	.14538	.986	-.3229	.5149
	Surat Thani	.67800*	.14538	.000	.2591	1.0969
Chumphon	Chonburi	.04767	.14538	.999	-.3713	.4666
	Phetchaburi	-.66767*	.14538	.000	-1.0866	-.2487
	Samut Songkhram	-.06900	.14538	.997	-.4879	.3499
	Samut Sakhon	-.57167*	.14538	.002	-.9906	-.1527
	Surat Thani	.01033	.14538	1.000	-.4086	.4293
Samut Songkhram	Chonburi	.11667	.14538	.967	-.3023	.5356
	Phetchaburi	-.59867*	.14538	.001	-1.0176	-.1797
	Chumphon	.06900	.14538	.997	-.3499	.4879
	Samut Sakhon	-.50267*	.14538	.009	-.9216	-.0837
	Surat Thani	.07933	.14538	.994	-.3396	.4983
Samut Sakhon	Chonburi	.61933*	.14538	.000	.2004	1.0383
	Phetchaburi	-.09600	.14538	.986	-.5149	.3229
	Chumphon	.57167*	.14538	.002	.1527	.9906
	Samut Songkhram	.50267*	.14538	.009	.0837	.9216
	Surat Thani	.58200*	.14538	.001	.1631	1.0009
Surat Thani	Chonburi	.03733	.14538	1.000	-.3816	.4563
	Phetchaburi	-.67800*	.14538	.000	-1.0969	-.2591
	Chumphon	-.01033	.14538	1.000	-.4293	.4086
	Samut Songkhram	-.07933	.14538	.994	-.4983	.3396
	Samut Sakhon	-.58200*	.14538	.001	-1.0009	-.1631

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 136 Multiple comparison about filament microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.600*	.379	.001	-2.69	-.51
	Chumphon	-.600	.379	.611	-1.69	.49
	Samut Songkhram	-.867	.379	.205	-1.96	.23
	Samut Sakhon	-1.467*	.379	.002	-2.56	-.37
	Surat Thani	-.833	.379	.244	-1.93	.26
Phetchaburi	Chonburi	1.600*	.379	.001	.51	2.69
	Chumphon	1.000	.379	.094	-.09	2.09
	Samut Songkhram	.733	.379	.384	-.36	1.83
	Samut Sakhon	.133	.379	.999	-.96	1.23
	Surat Thani	.767	.379	.334	-.33	1.86
Chumphon	Chonburi	.600	.379	.611	-.49	1.69
	Phetchaburi	-1.000	.379	.094	-2.09	.09
	Samut Songkhram	-.267	.379	.981	-1.36	.83
	Samut Sakhon	-.867	.379	.205	-1.96	.23
	Surat Thani	-.233	.379	.990	-1.33	.86
Samut Songkhram	Chonburi	.867	.379	.205	-.23	1.96
	Phetchaburi	-.733	.379	.384	-1.83	.36
	Chumphon	.267	.379	.981	-.83	1.36
	Samut Sakhon	-.600	.379	.611	-1.69	.49
	Surat Thani	.033	.379	1.000	-1.06	1.13
Samut Sakhon	Chonburi	1.467*	.379	.002	.37	2.56
	Phetchaburi	-.133	.379	.999	-1.23	.96
	Chumphon	.867	.379	.205	-.23	1.96
	Samut Songkhram	.600	.379	.611	-.49	1.69
	Surat Thani	.633	.379	.553	-.46	1.73
Surat Thani	Chonburi	.833	.379	.244	-.26	1.93
	Phetchaburi	-.767	.379	.334	-1.86	.33
	Chumphon	.233	.379	.990	-.86	1.33
	Samut Songkhram	-.033	.379	1.000	-1.13	1.06
	Samut Sakhon	-.633	.379	.553	-1.73	.46

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 137 Multiple comparison about fragment microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.033	.083	.999	-.21	.27
	Chumphon	.200	.083	.158	-.04	.44
	Samut Songkhram	.200	.083	.158	-.04	.44
	Samut Sakhon	.200	.083	.158	-.04	.44
	Surat Thani	.167	.083	.341	-.07	.41
Phetchaburi	Chonburi	-.033	.083	.999	-.27	.21
	Chumphon	.167	.083	.341	-.07	.41
	Samut Songkhram	.167	.083	.341	-.07	.41
	Samut Sakhon	.167	.083	.341	-.07	.41
	Surat Thani	.133	.083	.594	-.11	.37
Chumphon	Chonburi	-.200	.083	.158	-.44	.04
	Phetchaburi	-.167	.083	.341	-.41	.07
	Samut Songkhram	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Samut Sakhon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Surat Thani	-.033	.083	.999	-.27	.21
Samut Songkhram	Chonburi	-.200	.083	.158	-.44	.04
	Phetchaburi	-.167	.083	.341	-.41	.07
	Chumphon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Samut Sakhon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Surat Thani	-.033	.083	.999	-.27	.21
Samut Sakhon	Chonburi	-.200	.083	.158	-.44	.04
	Phetchaburi	-.167	.083	.341	-.41	.07
	Chumphon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Samut Songkhram	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Surat Thani	-.033	.083	.999	-.27	.21
Surat Thani	Chonburi	-.167	.083	.341	-.41	.07
	Phetchaburi	-.133	.083	.594	-.37	.11
	Chumphon	.033	.083	.999	-.21	.27
	Samut Songkhram	.033	.083	.999	-.21	.27
	Samut Sakhon	.033	.083	.999	-.21	.27

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 138 Multiple comparison about granule microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.083	.590	-.37	.10
	Chumphon	.033	.083	.999	-.20	.27
	Samut Songkhram	.100	.083	.831	-.14	.34
	Samut Sakhon	.100	.083	.831	-.14	.34
	Surat Thani	.033	.083	.999	-.20	.27
Phetchaburi	Chonburi	.133	.083	.590	-.10	.37
	Chumphon	.167	.083	.336	-.07	.40
	Samut Songkhram	.233	.083	.058	.00	.47
	Samut Sakhon	.233	.083	.058	.00	.47
	Surat Thani	.167	.083	.336	-.07	.40
Chumphon	Chonburi	-.033	.083	.999	-.27	.20
	Phetchaburi	-.167	.083	.336	-.40	.07
	Samut Songkhram	.067	.083	.966	-.17	.30
	Samut Sakhon	.067	.083	.966	-.17	.30
	Surat Thani	.000	.083	1.000	-.24	.24
Samut Songkhram	Chonburi	-.100	.083	.831	-.34	.14
	Phetchaburi	-.233	.083	.058	-.47	.00
	Chumphon	-.067	.083	.966	-.30	.17
	Samut Sakhon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Surat Thani	-.067	.083	.966	-.30	.17
Samut Sakhon	Chonburi	-.100	.083	.831	-.34	.14
	Phetchaburi	-.233	.083	.058	-.47	.00
	Chumphon	-.067	.083	.966	-.30	.17
	Samut Songkhram	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Surat Thani	-.067	.083	.966	-.30	.17
Surat Thani	Chonburi	-.033	.083	.999	-.27	.20
	Phetchaburi	-.167	.083	.336	-.40	.07
	Chumphon	.000	.083	1.000	-.24	.24
	Samut Songkhram	.067	.083	.966	-.17	.30
	Samut Sakhon	.067	.083	.966	-.17	.30

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 139 Multiple comparison about microplastics size ranged less than 100 μm of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.300	.160	.424	-.76	.16
	Chumphon	.133	.160	.961	-.33	.60
	Samut Songkhram	.400	.160	.132	-.06	.86
	Samut Sakhon	.100	.160	.989	-.36	.56
	Surat Thani	.267	.160	.558	-.20	.73
Phetchaburi	Chonburi	.300	.160	.424	-.16	.76
	Chumphon	.433	.160	.080	-.03	.90
	Samut Songkhram	.700*	.160	.000	.24	1.16
	Samut Sakhon	.400	.160	.132	-.06	.86
	Surat Thani	.567*	.160	.007	.10	1.03
Chumphon	Chonburi	-.133	.160	.961	-.60	.33
	Phetchaburi	-.433	.160	.080	-.90	.03
	Samut Songkhram	.267	.160	.558	-.20	.73
	Samut Sakhon	-.033	.160	1.000	-.50	.43
	Surat Thani	.133	.160	.961	-.33	.60
Samut Songkhram	Chonburi	-.400	.160	.132	-.86	.06
	Phetchaburi	-.700*	.160	.000	-1.16	-.24
	Chumphon	-.267	.160	.558	-.73	.20
	Samut Sakhon	-.300	.160	.424	-.76	.16
	Surat Thani	-.133	.160	.961	-.60	.33
Samut Sakhon	Chonburi	-.100	.160	.989	-.56	.36
	Phetchaburi	-.400	.160	.132	-.86	.06
	Chumphon	.033	.160	1.000	-.43	.50
	Samut Songkhram	.300	.160	.424	-.16	.76
	Surat Thani	.167	.160	.904	-.30	.63
Surat Thani	Chonburi	-.267	.160	.558	-.73	.20
	Phetchaburi	-.567*	.160	.007	-1.03	-.10
	Chumphon	-.133	.160	.961	-.60	.33
	Samut Songkhram	.133	.160	.961	-.33	.60
	Samut Sakhon	-.167	.160	.904	-.63	.30

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 140 Multiple comparison about microplastics size ranged 101-500 μ m
microplastics size of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.300*	.324	.001	-2.23	-.37
	Chumphon	-.500	.324	.636	-1.43	.43
	Samut Songkhram	-.767	.324	.173	-1.70	.17
	Samut Sakhon	-1.033*	.324	.021	-1.97	-.10
	Surat Thani	-.700	.324	.261	-1.63	.23
Phetchaburi	Chonburi	1.300*	.324	.001	.37	2.23
	Chumphon	.800	.324	.139	-.13	1.73
	Samut Songkhram	.533	.324	.569	-.40	1.47
	Samut Sakhon	.267	.324	.963	-.67	1.20
	Surat Thani	.600	.324	.435	-.33	1.53
Chumphon	Chonburi	.500	.324	.636	-.43	1.43
	Phetchaburi	-.800	.324	.139	-1.73	.13
	Samut Songkhram	-.267	.324	.963	-1.20	.67
	Samut Sakhon	-.533	.324	.569	-1.47	.40
	Surat Thani	-.200	.324	.990	-1.13	.73
Samut Songkhram	Chonburi	.767	.324	.173	-.17	1.70
	Phetchaburi	-.533	.324	.569	-1.47	.40
	Chumphon	.267	.324	.963	-.67	1.20
	Samut Sakhon	-.267	.324	.963	-1.20	.67
	Surat Thani	.067	.324	1.000	-.87	1.00
Samut Sakhon	Chonburi	1.033*	.324	.021	.10	1.97
	Phetchaburi	-.267	.324	.963	-1.20	.67
	Chumphon	.533	.324	.569	-.40	1.47
	Samut Songkhram	.267	.324	.963	-.67	1.20
	Surat Thani	.333	.324	.907	-.60	1.27
Surat Thani	Chonburi	.700	.324	.261	-.23	1.63
	Phetchaburi	-.600	.324	.435	-1.53	.33
	Chumphon	.200	.324	.990	-.73	1.13
	Samut Songkhram	-.067	.324	1.000	-1.00	.87
	Samut Sakhon	-.333	.324	.907	-1.27	.60

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 141 Multiple comparison about microplastics size ranged 501-1,000 μm
microplastics size of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.167	.116	.701	-.50	.17
	Chumphon	-.033	.116	1.000	-.37	.30
	Samut Songkhram	-.233	.116	.335	-.57	.10
	Samut Sakhon	-.233	.116	.335	-.57	.10
	Surat Thani	-.233	.116	.335	-.57	.10
Phetchaburi	Chonburi	.167	.116	.701	-.17	.50
	Chumphon	.133	.116	.858	-.20	.47
	Samut Songkhram	-.067	.116	.992	-.40	.27
	Samut Sakhon	-.067	.116	.992	-.40	.27
	Surat Thani	-.067	.116	.992	-.40	.27
Chumphon	Chonburi	.033	.116	1.000	-.30	.37
	Phetchaburi	-.133	.116	.858	-.47	.20
	Samut Songkhram	-.200	.116	.513	-.53	.13
	Samut Sakhon	-.200	.116	.513	-.53	.13
	Surat Thani	-.200	.116	.513	-.53	.13
Samut Songkhram	Chonburi	.233	.116	.335	-.10	.57
	Phetchaburi	.067	.116	.992	-.27	.40
	Chumphon	.200	.116	.513	-.13	.53
	Samut Sakhon	.000	.116	1.000	-.33	.33
	Surat Thani	.000	.116	1.000	-.33	.33
Samut Sakhon	Chonburi	.233	.116	.335	-.10	.57
	Phetchaburi	.067	.116	.992	-.27	.40
	Chumphon	.200	.116	.513	-.13	.53
	Samut Songkhram	.000	.116	1.000	-.33	.33
	Surat Thani	.000	.116	1.000	-.33	.33
Surat Thani	Chonburi	.233	.116	.335	-.10	.57
	Phetchaburi	.067	.116	.992	-.27	.40
	Chumphon	.200	.116	.513	-.13	.53
	Samut Songkhram	.000	.116	1.000	-.33	.33
	Samut Sakhon	.000	.116	1.000	-.33	.33

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 142 Multiple comparison about microplastics size ranged 1,001-5,000 μm
microplastics size of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	.067	.050	.772	-.08	.21
	Chumphon	.033	.050	.986	-.11	.18
	Samut Songkhram	.033	.050	.986	-.11	.18
	Samut Sakhon	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Surat Thani	.033	.050	.986	-.11	.18
Phetchaburi	Chonburi	-.067	.050	.772	-.21	.08
	Chumphon	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Samut Songkhram	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Samut Sakhon	-.067	.050	.772	-.21	.08
	Surat Thani	-.033	.050	.986	-.18	.11
Chumphon	Chonburi	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Phetchaburi	.033	.050	.986	-.11	.18
	Samut Songkhram	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Samut Sakhon	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Surat Thani	.000	.050	1.000	-.15	.15
Samut Songkhram	Chonburi	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Phetchaburi	.033	.050	.986	-.11	.18
	Chumphon	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Samut Sakhon	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Surat Thani	.000	.050	1.000	-.15	.15
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Phetchaburi	.067	.050	.772	-.08	.21
	Chumphon	.033	.050	.986	-.11	.18
	Samut Songkhram	.033	.050	.986	-.11	.18
	Surat Thani	.033	.050	.986	-.11	.18
Surat Thani	Chonburi	-.033	.050	.986	-.18	.11
	Phetchaburi	.033	.050	.986	-.11	.18
	Chumphon	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Samut Songkhram	.000	.050	1.000	-.15	.15
	Samut Sakhon	-.033	.050	.986	-.18	.11

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 143 Multiple comparison about blue microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-1.100*	.228	.000	-1.76	-.44
	Chumphon	-.133	.228	.992	-.79	.52
	Samut Songkhram	.200	.228	.952	-.46	.86
	Samut Sakhon	-.033	.228	1.000	-.69	.62
	Surat Thani	-.233	.228	.910	-.89	.42
Phetchaburi	Chonburi	1.100*	.228	.000	.44	1.76
	Chumphon	.967*	.228	.001	.31	1.62
	Samut Songkhram	1.300*	.228	.000	.64	1.96
	Samut Sakhon	1.067*	.228	.000	.41	1.72
	Surat Thani	.867*	.228	.003	.21	1.52
Chumphon	Chonburi	.133	.228	.992	-.52	.79
	Phetchaburi	-.967*	.228	.001	-1.62	-.31
	Samut Songkhram	.333	.228	.689	-.32	.99
	Samut Sakhon	.100	.228	.998	-.56	.76
	Surat Thani	-.100	.228	.998	-.76	.56
Samut Songkhram	Chonburi	-.200	.228	.952	-.86	.46
	Phetchaburi	-1.300*	.228	.000	-1.96	-.64
	Chumphon	-.333	.228	.689	-.99	.32
	Samut Sakhon	-.233	.228	.910	-.89	.42
	Surat Thani	-.433	.228	.405	-1.09	.22
Samut Sakhon	Chonburi	.033	.228	1.000	-.62	.69
	Phetchaburi	-1.067*	.228	.000	-1.72	-.41
	Chumphon	-.100	.228	.998	-.76	.56
	Samut Songkhram	.233	.228	.910	-.42	.89
	Surat Thani	-.200	.228	.952	-.86	.46
Surat Thani	Chonburi	.233	.228	.910	-.42	.89
	Phetchaburi	-.867*	.228	.003	-1.52	-.21
	Chumphon	.100	.228	.998	-.56	.76
	Samut Songkhram	.433	.228	.405	-.22	1.09
	Samut Sakhon	.200	.228	.952	-.46	.86

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 144 Multiple comparison about black microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.233	.165	.719	-.71	.24
	Chumphon	.033	.165	1.000	-.44	.51
	Samut Songkhram	-.033	.165	1.000	-.51	.44
	Samut Sakhon	-.333	.165	.336	-.81	.14
	Surat Thani	.167	.165	.914	-.31	.64
Phetchaburi	Chonburi	.233	.165	.719	-.24	.71
	Chumphon	.267	.165	.590	-.21	.74
	Samut Songkhram	.200	.165	.831	-.28	.68
	Samut Sakhon	-.100	.165	.991	-.58	.38
	Surat Thani	.400	.165	.154	-.08	.88
Chumphon	Chonburi	-.033	.165	1.000	-.51	.44
	Phetchaburi	-.267	.165	.590	-.74	.21
	Samut Songkhram	-.067	.165	.999	-.54	.41
	Samut Sakhon	-.367	.165	.233	-.84	.11
	Surat Thani	.133	.165	.966	-.34	.61
Samut Songkhram	Chonburi	.033	.165	1.000	-.44	.51
	Phetchaburi	-.200	.165	.831	-.68	.28
	Chumphon	.067	.165	.999	-.41	.54
	Samut Sakhon	-.300	.165	.457	-.78	.18
	Surat Thani	.200	.165	.831	-.28	.68
Samut Sakhon	Chonburi	.333	.165	.336	-.14	.81
	Phetchaburi	.100	.165	.991	-.38	.58
	Chumphon	.367	.165	.233	-.11	.84
	Samut Songkhram	.300	.165	.457	-.18	.78
	Surat Thani	.500*	.165	.033	.02	.98
Surat Thani	Chonburi	-.167	.165	.914	-.64	.31
	Phetchaburi	-.400	.165	.154	-.88	.08
	Chumphon	-.133	.165	.966	-.61	.34
	Samut Songkhram	-.200	.165	.831	-.68	.28
	Samut Sakhon	-.500*	.165	.033	-.98	-.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 145 Multiple comparison about red microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.133	.123	.889	-.49	.22
	Chumphon	-.267	.123	.261	-.62	.09
	Samut Songkhram	-.100	.123	.965	-.46	.26
	Samut Sakhon	-.333	.123	.080	-.69	.02
	Surat Thani	-.233	.123	.411	-.59	.12
Phetchaburi	Chonburi	.133	.123	.889	-.22	.49
	Chumphon	-.133	.123	.889	-.49	.22
	Samut Songkhram	.033	.123	1.000	-.32	.39
	Samut Sakhon	-.200	.123	.586	-.56	.16
	Surat Thani	-.100	.123	.965	-.46	.26
Chumphon	Chonburi	.267	.123	.261	-.09	.62
	Phetchaburi	.133	.123	.889	-.22	.49
	Samut Songkhram	.167	.123	.756	-.19	.52
	Samut Sakhon	-.067	.123	.994	-.42	.29
	Surat Thani	.033	.123	1.000	-.32	.39
Samut Songkhram	Chonburi	.100	.123	.965	-.26	.46
	Phetchaburi	-.033	.123	1.000	-.39	.32
	Chumphon	-.167	.123	.756	-.52	.19
	Samut Sakhon	-.233	.123	.411	-.59	.12
	Surat Thani	-.133	.123	.889	-.49	.22
Samut Sakhon	Chonburi	.333	.123	.080	-.02	.69
	Phetchaburi	.200	.123	.586	-.16	.56
	Chumphon	.067	.123	.994	-.29	.42
	Samut Songkhram	.233	.123	.411	-.12	.59
	Surat Thani	.100	.123	.965	-.26	.46
Surat Thani	Chonburi	.233	.123	.411	-.12	.59
	Phetchaburi	.100	.123	.965	-.26	.46
	Chumphon	-.033	.123	1.000	-.39	.32
	Samut Songkhram	.133	.123	.889	-.22	.49
	Samut Sakhon	-.100	.123	.965	-.46	.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 146 Multiple comparison about yellow microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.057	.851	-.23	.10
	Chumphon	.033	.057	.992	-.13	.20
	Samut Songkhram	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Samut Sakhon	.000	.057	1.000	-.16	.16
	Surat Thani	.033	.057	.992	-.13	.20
Phetchaburi	Chonburi	.067	.057	.851	-.10	.23
	Chumphon	.100	.057	.499	-.06	.26
	Samut Songkhram	.033	.057	.992	-.13	.20
	Samut Sakhon	.067	.057	.851	-.10	.23
	Surat Thani	.100	.057	.499	-.06	.26
Chumphon	Chonburi	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Phetchaburi	-.100	.057	.499	-.26	.06
	Samut Songkhram	-.067	.057	.851	-.23	.10
	Samut Sakhon	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Surat Thani	.000	.057	1.000	-.16	.16
Samut Songkhram	Chonburi	.033	.057	.992	-.13	.20
	Phetchaburi	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Chumphon	.067	.057	.851	-.10	.23
	Samut Sakhon	.033	.057	.992	-.13	.20
	Surat Thani	.067	.057	.851	-.10	.23
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.057	1.000	-.16	.16
	Phetchaburi	-.067	.057	.851	-.23	.10
	Chumphon	.033	.057	.992	-.13	.20
	Samut Songkhram	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Surat Thani	.033	.057	.992	-.13	.20
Surat Thani	Chonburi	-.033	.057	.992	-.20	.13
	Phetchaburi	-.100	.057	.499	-.26	.06
	Chumphon	.000	.057	1.000	-.16	.16
	Samut Songkhram	-.067	.057	.851	-.23	.10
	Samut Sakhon	-.033	.057	.992	-.20	.13

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 147 Multiple comparison about green microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.100	.060	.554	-.27	.07
	Chumphon	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Samut Songkhram	-.067	.060	.876	-.24	.11
	Samut Sakhon	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Surat Thani	-.200*	.060	.013	-.37	-.03
Phetchaburi	Chonburi	.100	.060	.554	-.07	.27
	Chumphon	.100	.060	.554	-.07	.27
	Samut Songkhram	.033	.060	.994	-.14	.21
	Samut Sakhon	.100	.060	.554	-.07	.27
	Surat Thani	-.100	.060	.554	-.27	.07
Chumphon	Chonburi	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Phetchaburi	-.100	.060	.554	-.27	.07
	Samut Songkhram	-.067	.060	.876	-.24	.11
	Samut Sakhon	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Surat Thani	-.200*	.060	.013	-.37	-.03
Samut Songkhram	Chonburi	.067	.060	.876	-.11	.24
	Phetchaburi	-.033	.060	.994	-.21	.14
	Chumphon	.067	.060	.876	-.11	.24
	Samut Sakhon	.067	.060	.876	-.11	.24
	Surat Thani	-.133	.060	.231	-.31	.04
Samut Sakhon	Chonburi	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Phetchaburi	-.100	.060	.554	-.27	.07
	Chumphon	.000	.060	1.000	-.17	.17
	Samut Songkhram	-.067	.060	.876	-.24	.11
	Surat Thani	-.200*	.060	.013	-.37	-.03
Surat Thani	Chonburi	.200*	.060	.013	.03	.37
	Phetchaburi	.100	.060	.554	-.07	.27
	Chumphon	.200*	.060	.013	.03	.37
	Samut Songkhram	.133	.060	.231	-.04	.31
	Samut Sakhon	.200*	.060	.013	.03	.37

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 148 Multiple comparison about colorless microplastics of clam

(I) Station	(J) Station	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Chonburi	Phetchaburi	-.067	.175	.999	-.57	.44
	Chumphon	-.033	.175	1.000	-.54	.47
	Samut Songkhram	-.533*	.175	.032	-1.04	-.03
	Samut Sakhon	-.467	.175	.088	-.97	.04
	Surat Thani	-.167	.175	.932	-.67	.34
Phetchaburi	Chonburi	.067	.175	.999	-.44	.57
	Chumphon	.033	.175	1.000	-.47	.54
	Samut Songkhram	-.467	.175	.088	-.97	.04
	Samut Sakhon	-.400	.175	.206	-.90	.10
	Surat Thani	-.100	.175	.993	-.60	.40
Chumphon	Chonburi	.033	.175	1.000	-.47	.54
	Phetchaburi	-.033	.175	1.000	-.54	.47
	Samut Songkhram	-.500	.175	.054	-1.00	.00
	Samut Sakhon	-.433	.175	.138	-.94	.07
	Surat Thani	-.133	.175	.974	-.64	.37
Samut Songkhram	Chonburi	.533*	.175	.032	.03	1.04
	Phetchaburi	.467	.175	.088	-.04	.97
	Chumphon	.500	.175	.054	.00	1.00
	Samut Sakhon	.067	.175	.999	-.44	.57
	Surat Thani	.367	.175	.296	-.14	.87
Samut Sakhon	Chonburi	.467	.175	.088	-.04	.97
	Phetchaburi	.400	.175	.206	-.10	.90
	Chumphon	.433	.175	.138	-.07	.94
	Samut Songkhram	-.067	.175	.999	-.57	.44
	Surat Thani	.300	.175	.525	-.20	.80
Surat Thani	Chonburi	.167	.175	.932	-.34	.67
	Phetchaburi	.100	.175	.993	-.40	.60
	Chumphon	.133	.175	.974	-.37	.64
	Samut Songkhram	-.367	.175	.296	-.87	.14
	Samut Sakhon	-.300	.175	.525	-.80	.20

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.7 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดชลบุรี

ตาราง 149 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) at Chonburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Abundance (item/gram ww)	Mussel	Oyster	.02912	.10450	.992	-.2433	.3015
		Cockle	-.38421*	.10450	.002	-.6566	-.1118
		Clam	-.06221	.10450	.933	-.3346	.2102
	Oyster	Mussel	-.02912	.10450	.992	-.3015	.2433
		Cockle	-.41333*	.10450	.001	-.6857	-.1409
		Clam	-.09133	.10450	.818	-.3637	.1811
	Cockle	Mussel	.38421*	.10450	.002	.1118	.6566
		Oyster	.41333*	.10450	.001	.1409	.6857
		Clam	.32200*	.10450	.014	.0496	.5944
	Clam	Mussel	.06221	.10450	.933	-.2102	.3346
		Oyster	.09133	.10450	.818	-.1811	.3637
		Cockle	-.32200*	.10450	.014	-.5944	-.0496
Abundance (item/individual)	Mussel	Oyster	.700	.305	.105	-.10	1.50
		Cockle	-.100	.305	.988	-.90	.70
		Clam	.433	.305	.489	-.36	1.23
	Oyster	Mussel	-.700	.305	.105	-1.50	.10
		Cockle	-.800*	.305	.048	-1.60	.00
		Clam	-.267	.305	.818	-1.06	.53
	Cockle	Mussel	.100	.305	.988	-.70	.90
		Oyster	.800*	.305	.048	.00	1.60
		Clam	.533	.305	.304	-.26	1.33
	Clam	Mussel	-.433	.305	.489	-1.23	.36
		Oyster	.267	.305	.818	-.53	1.06
		Cockle	-.533	.305	.304	-1.33	.26

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 150 Multiple comparison about microplastics shapes at Chonburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Filament	Mussel	Oyster	.467	.274	.328	-.25	1.18
		Cockle	-.100	.274	.983	-.82	.62
		Clam	.500	.274	.268	-.22	1.22
	Oyster	Mussel	-.467	.274	.328	-1.18	.25
		Cockle	-.567	.274	.171	-1.28	.15
		Clam	.033	.274	.999	-.68	.75
	Cockle	Mussel	.100	.274	.983	-.62	.82
		Oyster	.567	.274	.171	-.15	1.28
		Clam	.600	.274	.133	-.12	1.32
	Clam	Mussel	-.500	.274	.268	-1.22	.22
		Oyster	-.033	.274	.999	-.75	.68
		Cockle	-.600	.274	.133	-1.32	.12
Fragment	Mussel	Oyster	.200	.120	.346	-.11	.51
		Cockle	.067	.120	.945	-.25	.38
		Clam	.000	.120	1.000	-.31	.31
	Oyster	Mussel	-.200	.120	.346	-.51	.11
		Cockle	-.133	.120	.684	-.45	.18
		Clam	-.200	.120	.346	-.51	.11
	Cockle	Mussel	-.067	.120	.945	-.38	.25
		Oyster	.133	.120	.684	-.18	.45
		Clam	-.067	.120	.945	-.38	.25
	Clam	Mussel	.000	.120	1.000	-.31	.31
		Oyster	.200	.120	.346	-.11	.51
		Cockle	.067	.120	.945	-.25	.38
Granule	Mussel	Oyster	.033	.066	.957	-.14	.20
		Cockle	-.033	.066	.957	-.20	.14
		Clam	-.067	.066	.742	-.24	.10
	Oyster	Mussel	-.033	.066	.957	-.20	.14
		Cockle	-.067	.066	.742	-.24	.10
		Clam	-.100	.066	.429	-.27	.07
	Cockle	Mussel	.033	.066	.957	-.14	.20
		Oyster	.067	.066	.742	-.10	.24
		Clam	-.033	.066	.957	-.20	.14
	Clam	Mussel	.067	.066	.742	-.10	.24
		Oyster	.100	.066	.429	-.07	.27
		Cockle	.033	.066	.957	-.14	.20

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 151 Multiple comparison about microplastics size ranged at Chonburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
< 100 μm	Mussel	Oyster	.233	.166	.497	-.20	.67
		Cockle	.033	.166	.997	-.40	.47
		Clam	-.067	.166	.978	-.50	.37
	Oyster	Mussel	-.233	.166	.497	-.67	.20
		Cockle	-.200	.166	.624	-.63	.23
		Clam	-.300	.166	.274	-.73	.13
	Cockle	Mussel	-.033	.166	.997	-.47	.40
		Oyster	.200	.166	.624	-.23	.63
		Clam	-.100	.166	.931	-.53	.33
	Clam	Mussel	.067	.166	.978	-.37	.50
		Oyster	.300	.166	.274	-.13	.73
		Cockle	.100	.166	.931	-.33	.53
101 - 500 μm	Mussel	Oyster	.433	.214	.185	-.12	.99
		Cockle	-.067	.214	.989	-.62	.49
		Clam	.500	.214	.096	-.06	1.06
	Oyster	Mussel	-.433	.214	.185	-.99	.12
		Cockle	-.500	.214	.096	-1.06	.06
		Clam	.067	.214	.989	-.49	.62
	Cockle	Mussel	.067	.214	.989	-.49	.62
		Oyster	.500	.214	.096	-.06	1.06
		Clam	.567	.214	.045	.01	1.12
	Clam	Mussel	-.500	.214	.096	-1.06	.06
		Oyster	-.067	.214	.989	-.62	.49
		Cockle	-.567	.214	.045	-1.12	-.01
501 - 1,000 μm	Mussel	Oyster	.067	.088	.872	-.16	.30
		Cockle	-.033	.088	.981	-.26	.20
		Clam	.067	.088	.872	-.16	.30
	Oyster	Mussel	-.067	.088	.872	-.30	.16
		Cockle	-.100	.088	.665	-.33	.13
		Clam	.000	.088	1.000	-.23	.23
	Cockle	Mussel	.033	.088	.981	-.20	.26
		Oyster	.100	.088	.665	-.13	.33
		Clam	.100	.088	.665	-.13	.33
	Clam	Mussel	-.067	.088	.872	-.30	.16
		Oyster	.000	.088	1.000	-.23	.23
		Cockle	-.100	.088	.665	-.33	.13
1,001 - 5,000 μm	Mussel	Oyster	-.033	.040	.842	-.14	.07
		Cockle	.000	.040	1.000	-.11	.11
		Clam	-.067	.040	.354	-.17	.04
	Oyster	Mussel	.033	.040	.842	-.07	.14
		Cockle	.033	.040	.842	-.07	.14
		Clam	-.033	.040	.842	-.14	.07
	Cockle	Mussel	.000	.040	1.000	-.11	.11
		Oyster	-.033	.040	.842	-.14	.07
		Clam	-.067	.040	.354	-.17	.04
	Clam	Mussel	.067	.040	.354	-.04	.17
		Oyster	.033	.040	.842	-.07	.14
		Cockle	.067	.040	.354	-.04	.17

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 152 Multiple comparison about microplastics colors at Chonburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Blue	Mussel	Oyster	.333	.194	.318	-.17	.84
		Cockle	-.167	.194	.825	-.67	.34
		Clam	.000	.194	1.000	-.51	.51
	Oyster	Mussel	-.333	.194	.318	-.84	.17
		Cockle	-.500	.194	.054	-1.01	.01
		Clam	-.333	.194	.318	-.84	.17
	Cockle	Mussel	.167	.194	.825	-.34	.67
		Oyster	.500	.194	.054	-.01	1.01
		Clam	.167	.194	.825	-.34	.67
	Clam	Mussel	.000	.194	1.000	-.51	.51
		Oyster	.333	.194	.318	-.17	.84
		Cockle	-.167	.194	.825	-.67	.34
Black	Mussel	Oyster	.333	.165	.188	-.10	.76
		Cockle	.200	.165	.622	-.23	.63
		Clam	.267	.165	.376	-.16	.70
	Oyster	Mussel	-.333	.165	.188	-.76	.10
		Cockle	-.133	.165	.851	-.56	.30
		Clam	-.067	.165	.978	-.50	.36
	Cockle	Mussel	-.200	.165	.622	-.63	.23
		Oyster	.133	.165	.851	-.30	.56
		Clam	.067	.165	.978	-.36	.50
	Clam	Mussel	-.267	.165	.376	-.70	.16
		Oyster	.067	.165	.978	-.36	.50
		Cockle	-.067	.165	.978	-.50	.36
Red	Mussel	Oyster	.067	.109	.928	-.22	.35
		Cockle	-.033	.109	.990	-.32	.25
		Clam	.133	.109	.613	-.15	.42
	Oyster	Mussel	-.067	.109	.928	-.35	.22
		Cockle	-.100	.109	.795	-.38	.18
		Clam	.067	.109	.928	-.22	.35
	Cockle	Mussel	.033	.109	.990	-.25	.32
		Oyster	.100	.109	.795	-.18	.38
		Clam	.167	.109	.423	-.12	.45
	Clam	Mussel	-.133	.109	.613	-.42	.15
		Oyster	-.067	.109	.928	-.35	.22
		Cockle	-.167	.109	.423	-.45	.12

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 153 Multiple comparison about microplastics colors at Chonburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Yellow	Mussel	Oyster	-.067	.052	.576	-.20	.07
		Cockle	-.067	.052	.576	-.20	.07
		Clam	-.033	.052	.918	-.17	.10
	Oyster	Mussel	.067	.052	.576	-.07	.20
		Cockle	.000	.052	1.000	-.14	.14
		Clam	.033	.052	.918	-.10	.17
	Cockle	Mussel	.067	.052	.576	-.07	.20
		Oyster	.000	.052	1.000	-.14	.14
		Clam	.033	.052	.918	-.10	.17
	Clam	Mussel	.033	.052	.918	-.10	.17
		Oyster	-.033	.052	.918	-.17	.10
		Cockle	-.033	.052	.918	-.17	.10
Green	Mussel	Oyster	.000	.024	1.000	-.06	.06
		Cockle	-.033	.024	.493	-.09	.03
		Clam	.000	.024	1.000	-.06	.06
	Oyster	Mussel	.000	.024	1.000	-.06	.06
		Cockle	-.033	.024	.493	-.09	.03
		Clam	.000	.024	1.000	-.06	.06
	Cockle	Mussel	.033	.024	.493	-.03	.09
		Oyster	.033	.024	.493	-.03	.09
		Clam	.033	.024	.493	-.03	.09
	Clam	Mussel	.000	.024	1.000	-.06	.06
		Oyster	.000	.024	1.000	-.06	.06
		Cockle	-.033	.024	.493	-.09	.03
Colorless	Mussel	Oyster	.033	.104	.988	-.24	.30
		Cockle	.033	.104	.988	-.24	.30
		Clam	.067	.104	.918	-.20	.34
	Oyster	Mussel	-.033	.104	.988	-.30	.24
		Cockle	.000	.104	1.000	-.27	.27
		Clam	.033	.104	.988	-.24	.30
	Cockle	Mussel	-.033	.104	.988	-.30	.24
		Oyster	.000	.104	1.000	-.27	.27
		Clam	.033	.104	.988	-.24	.30
	Clam	Mussel	-.067	.104	.918	-.34	.20
		Oyster	-.033	.104	.988	-.30	.24
		Cockle	-.033	.104	.988	-.30	.24

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.8 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดเพชรบุรี

ตาราง 154 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) at Phetchaburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Abundance (item/gram ww)	Mussel	Oyster	-.45033	.17655	.058	-.9106	.0099
		Cockle	-.81633*	.17655	.000	-1.2766	-.3561
		Clam	-.80733*	.17655	.000	-1.2676	-.3471
	Oyster	Mussel	.45033	.17655	.058	-.0099	.9106
		Cockle	-.36600	.17655	.168	-.8262	.0942
		Clam	-.35700	.17655	.186	-.8172	.1032
	Cockle	Mussel	.81633*	.17655	.000	.3561	1.2766
		Oyster	.36600	.17655	.168	-.0942	.8262
		Clam	.00900	.17655	1.000	-.4512	.4692
	Clam	Mussel	.80733*	.17655	.000	.3471	1.2676
		Oyster	.35700	.17655	.186	-.1032	.8172
		Cockle	-.00900	.17655	1.000	-.4692	.4512
Abundance (item/individual)	Mussel	Oyster	-.467	.448	.725	-1.63	.70
		Cockle	-1.400*	.448	.012	-2.57	-.23
		Clam	-1.433*	.448	.009	-2.60	-.27
	Oyster	Mussel	.467	.448	.725	-.70	1.63
		Cockle	-.933	.448	.165	-2.10	.23
		Clam	-.967	.448	.141	-2.13	.20
	Cockle	Mussel	1.400*	.448	.012	.23	2.57
		Oyster	.933	.448	.165	-.23	2.10
		Clam	-.033	.448	1.000	-1.20	1.13
	Clam	Mussel	1.433*	.448	.009	.27	2.60
		Oyster	.967	.448	.141	-.20	2.13
		Cockle	.033	.448	1.000	-1.13	1.20

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 155 Multiple comparison about microplastics shapes at Phetchaburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Filament	Mussel	Oyster	-.433	.440	.758	-1.58	.71
		Cockle	-1.400*	.440	.010	-2.55	-.25
		Clam	-1.033	.440	.093	-2.18	.11
	Oyster	Mussel	.433	.440	.758	-.71	1.58
		Cockle	-.967	.440	.130	-2.11	.18
		Clam	-.600	.440	.525	-1.75	.55
	Cockle	Mussel	1.400*	.440	.010	.25	2.55
		Oyster	.967	.440	.130	-.18	2.11
		Clam	.367	.440	.839	-.78	1.51
	Clam	Mussel	1.033	.440	.093	-.11	2.18
		Oyster	.600	.440	.525	-.55	1.75
		Cockle	-.367	.440	.839	-1.51	.78
Fragment	Mussel	Oyster	-.033	.064	.954	-.20	.13
		Cockle	.000	.064	1.000	-.17	.17
		Clam	-.167	.064	.050	-.33	.00
	Oyster	Mussel	.033	.064	.954	-.13	.20
		Cockle	.033	.064	.954	-.13	.20
		Clam	-.133	.064	.165	-.30	.03
	Cockle	Mussel	.000	.064	1.000	-.17	.17
		Oyster	-.033	.064	.954	-.20	.13
		Clam	-.167	.064	.050	-.33	.00
	Clam	Mussel	.167	.064	.050	.00	.33
		Oyster	.133	.064	.165	-.03	.30
		Cockle	.167	.064	.050	.00	.33
Granule	Mussel	Oyster	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Cockle	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Clam	-.233*	.065	.003	-.40	-.06
	Oyster	Mussel	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Cockle	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Clam	-.233*	.065	.003	-.40	-.06
	Cockle	Mussel	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Oyster	.000	.065	1.000	-.17	.17
		Clam	-.233*	.065	.003	-.40	-.06
	Clam	Mussel	.233*	.065	.003	.06	.40
		Oyster	.233*	.065	.003	.06	.40
		Cockle	.233*	.065	.003	.06	.40

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 156 Multiple comparison about microplastics size ranged at Phetchaburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
< 100 μm	Mussel	Oyster	-.133	.178	.877	-.60	.33
		Cockle	-.267	.178	.443	-.73	.20
		Clam	-.600*	.178	.006	-1.06	-.14
	Oyster	Mussel	.133	.178	.877	-.33	.60
		Cockle	-.133	.178	.877	-.60	.33
		Clam	-.467*	.178	.048	-.93	.00
	Cockle	Mussel	.267	.178	.443	-.20	.73
		Oyster	.133	.178	.877	-.33	.60
		Clam	-.333	.178	.246	-.80	.13
	Clam	Mussel	.600*	.178	.006	.14	1.06
		Oyster	.467*	.178	.048	.00	.93
		Cockle	.333	.178	.246	-.13	.80
101 - 500 μm	Mussel	Oyster	-.300	.360	.839	-1.24	.64
		Cockle	-.967*	.360	.041	-1.91	-.03
		Clam	-.867	.360	.081	-1.81	.07
	Oyster	Mussel	.300	.360	.839	-.64	1.24
		Cockle	-.667	.360	.255	-1.61	.27
		Clam	-.567	.360	.397	-1.51	.37
	Cockle	Mussel	.967*	.360	.041	.03	1.91
		Oyster	.667	.360	.255	-.27	1.61
		Clam	.100	.360	.992	-.84	1.04
	Clam	Mussel	.867	.360	.081	-.07	1.81
		Oyster	.567	.360	.397	-.37	1.51
		Cockle	-.100	.360	.992	-1.04	.84
501 - 1,000 μm	Mussel	Oyster	-.133	.148	.804	-.52	.25
		Cockle	-.133	.148	.804	-.52	.25
		Clam	-.067	.148	.969	-.45	.32
	Oyster	Mussel	.133	.148	.804	-.25	.52
		Cockle	.000	.148	1.000	-.39	.39
		Clam	.067	.148	.969	-.32	.45
	Cockle	Mussel	.133	.148	.804	-.25	.52
		Oyster	.000	.148	1.000	-.39	.39
		Clam	.067	.148	.969	-.32	.45
	Clam	Mussel	.067	.148	.969	-.32	.45
		Oyster	-.067	.148	.969	-.45	.32
		Cockle	-.067	.148	.969	-.45	.32
1,001 - 5,000 μm	Mussel	Oyster	.100	.060	.339	-.06	.26
		Cockle	-.033	.060	.944	-.19	.12
		Clam	.100	.060	.339	-.06	.26
	Oyster	Mussel	-.100	.060	.339	-.26	.06
		Cockle	-.133	.060	.119	-.29	.02
		Clam	.000	.060	1.000	-.16	.16
	Cockle	Mussel	.033	.060	.944	-.12	.19
		Oyster	.133	.060	.119	-.02	.29
		Clam	.133	.060	.119	-.02	.29
	Clam	Mussel	-.100	.060	.339	-.26	.06
		Oyster	.000	.060	1.000	-.16	.16
		Cockle	-.133	.060	.119	-.29	.02

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 157 Multiple comparison about microplastics colors at Phetchaburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Blue	Mussel	Oyster	-.033	.243	.999	-.67	.60
		Cockle	-.167	.243	.903	-.80	.47
		Clam	-1.200*	.243	.000	-1.83	-.57
	Oyster	Mussel	.033	.243	.999	-.60	.67
		Cockle	-.133	.243	.947	-.77	.50
		Clam	-1.167*	.243	.000	-1.80	-.53
	Cockle	Mussel	.167	.243	.903	-.47	.80
		Oyster	.133	.243	.947	-.50	.77
		Clam	-1.033*	.243	.000	-1.67	-.40
	Clam	Mussel	1.200*	.243	.000	.57	1.83
		Oyster	1.167*	.243	.000	.53	1.80
		Cockle	1.033*	.243	.000	.40	1.67
Black	Mussel	Oyster	.000	.203	1.000	-.53	.53
		Cockle	-.100	.203	.960	-.63	.43
		Clam	-.133	.203	.913	-.66	.40
	Oyster	Mussel	.000	.203	1.000	-.53	.53
		Cockle	-.100	.203	.960	-.63	.43
		Clam	-.133	.203	.913	-.66	.40
	Cockle	Mussel	.100	.203	.960	-.43	.63
		Oyster	.100	.203	.960	-.43	.63
		Clam	-.033	.203	.998	-.56	.50
	Clam	Mussel	.133	.203	.913	-.40	.66
		Oyster	.133	.203	.913	-.40	.66
		Cockle	.033	.203	.998	-.50	.56
Red	Mussel	Oyster	.000	.191	1.000	-.50	.50
		Cockle	-.367	.191	.225	-.86	.13
		Clam	.133	.191	.898	-.36	.63
	Oyster	Mussel	.000	.191	1.000	-.50	.50
		Cockle	-.367	.191	.225	-.86	.13
		Clam	.133	.191	.898	-.36	.63
	Cockle	Mussel	.367	.191	.225	-.13	.86
		Oyster	.367	.191	.225	-.13	.86
		Clam	.500*	.191	.048	.00	1.00
	Clam	Mussel	-.133	.191	.898	-.63	.36
		Oyster	-.133	.191	.898	-.63	.36
		Cockle	-.500*	.191	.048	-1.00	.00

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 158 Multiple comparison about microplastics colors at Phetchaburi

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Yellow	Mussel	Oyster	-.100	.079	.587	-.31	.11
		Cockle	-.133	.079	.335	-.34	.07
		Clam	-.100	.079	.587	-.31	.11
	Oyster	Mussel	.100	.079	.587	-.11	.31
		Cockle	-.033	.079	.975	-.24	.17
		Clam	.000	.079	1.000	-.21	.21
	Cockle	Mussel	.133	.079	.335	-.07	.34
		Oyster	.033	.079	.975	-.17	.24
		Clam	.033	.079	.975	-.17	.24
	Clam	Mussel	.100	.079	.587	-.11	.31
		Oyster	.000	.079	1.000	-.21	.21
		Cockle	-.033	.079	.975	-.24	.17
Green	Mussel	Oyster	.000	.046	1.000	-.12	.12
		Cockle	-.033	.046	.886	-.15	.09
		Clam	-.100	.046	.135	-.22	.02
	Oyster	Mussel	.000	.046	1.000	-.12	.12
		Cockle	-.033	.046	.886	-.15	.09
		Clam	-.100	.046	.135	-.22	.02
	Cockle	Mussel	.033	.046	.886	-.09	.15
		Oyster	.033	.046	.886	-.09	.15
		Clam	-.067	.046	.470	-.19	.05
	Clam	Mussel	.100	.046	.135	-.02	.22
		Oyster	.100	.046	.135	-.02	.22
		Cockle	.067	.046	.470	-.05	.19
Colorless	Mussel	Oyster	-.333	.155	.144	-.74	.07
		Cockle	-.600*	.155	.001	-1.00	-.20
		Clam	-.033	.155	.996	-.44	.37
	Oyster	Mussel	.333	.155	.144	-.07	.74
		Cockle	-.267	.155	.318	-.67	.14
		Clam	.300	.155	.219	-.10	.70
	Cockle	Mussel	.600*	.155	.001	.20	1.00
		Oyster	.267	.155	.318	-.14	.67
		Clam	.567*	.155	.002	.16	.97
	Clam	Mussel	.033	.155	.996	-.37	.44
		Oyster	-.300	.155	.219	-.70	.10
		Cockle	-.567*	.155	.002	-.97	-.16

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.9 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดชุมพร

ตาราง 159 Multiple comparison about microplastics in bivalves at Chumphon

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Abundance (item/gram ww)	Between Groups	.093	1	.093	1.256	.267
	Within Groups	4.286	58	.074		
	Total	4.378	59			
Abundance (item/individual)	Between Groups	21.600	1	21.600	10.092	.002
	Within Groups	124.133	58	2.140		
	Total	145.733	59			
Filament	Between Groups	24.067	1	24.067	11.504	.001
	Within Groups	121.333	58	2.092		
	Total	145.400	59			
Granule	Between Groups	.067	1	.067	1.000	.321
	Within Groups	3.867	58	.067		
	Total	3.933	59			
< 100 μm	Between Groups	.017	1	.017	.046	.831
	Within Groups	20.967	58	.361		
	Total	20.983	59			
101-500 μm	Between Groups	8.067	1	8.067	7.235	.009
	Within Groups	64.667	58	1.115		
	Total	72.733	59			
501-1,000 μm	Between Groups	3.750	1	3.750	9.100	.004
	Within Groups	23.900	58	.412		
	Total	27.650	59			
1,001-5,000 μm	Between Groups	.000	1	.000	.000	1.000
	Within Groups	1.933	58	.033		
	Total	1.933	59			
Blue	Between Groups	5.400	1	5.400	4.745	.033
	Within Groups	66.000	58	1.138		
	Total	71.400	59			
Black	Between Groups	.000	1	.000	.000	1.000
	Within Groups	23.333	58	.402		
	Total	23.333	59			
Red	Between Groups	2.400	1	2.400	3.803	.056
	Within Groups	36.600	58	.631		
	Total	39.000	59			
Green	Between Groups	.017	1	.017	1.000	.321
	Within Groups	.967	58	.017		
	Total	.983	59			
Colorless	Between Groups	.417	1	.417	2.821	.098
	Within Groups	8.567	58	.148		
	Total	8.983	59			

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.10 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดสมุทรสงคราม

ตาราง 160 Multiple comparison about microplastics in bivalves at Samut Songkhram

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Abundance (item/gram ww)	Between Groups	1.028	2	.514	4.125	.019
	Within Groups	10.844	87	.125		
	Total	11.872	89			
Abundance (item/individual)	Between Groups	1.756	2	.878	.484	.618
	Within Groups	157.633	87	1.812		
	Total	159.389	89			
Filament	Between Groups	1.689	2	.844	.474	.624
	Within Groups	154.933	87	1.781		
	Total	156.622	89			
Fragment	Between Groups	.022	2	.011	1.000	.372
	Within Groups	.967	87	.011		
	Total	.989	89			
Granule	Between Groups	.089	2	.044	2.071	.132
	Within Groups	1.867	87	.021		
	Total	1.956	89			
< 100 μ m	Between Groups	.267	2	.133	1.145	.323
	Within Groups	10.133	87	.116		
	Total	10.400	89			
101-500 μ m	Between Groups	2.489	2	1.244	1.142	.324
	Within Groups	94.800	87	1.090		
	Total	97.289	89			
501-1,000 μ m	Between Groups	.067	2	.033	.101	.904
	Within Groups	28.833	87	.331		
	Total	28.900	89			
1,001-5,000 μ m	Between Groups	.022	2	.011	.254	.776
	Within Groups	3.800	87	.044		
	Total	3.822	89			
Blue	Between Groups	1.689	2	.844	2.026	.138
	Within Groups	36.267	87	.417		
	Total	37.956	89			
Black	Between Groups	.822	2	.411	.978	.380
	Within Groups	36.567	87	.420		
	Total	37.389	89			
Red	Between Groups	.622	2	.311	2.051	.135
	Within Groups	13.200	87	.152		
	Total	13.822	89			
Yellow	Between Groups	.156	2	.078	1.030	.361
	Within Groups	6.567	87	.075		
	Total	6.722	89			
Green	Between Groups	.089	2	.044	.674	.512
	Within Groups	5.733	87	.066		
	Total	5.822	89			
Colorless	Between Groups	3.489	2	1.744	3.287	.042
	Within Groups	46.167	87	.531		
	Total	49.656	89			

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 160 Multiple comparison about microplastics in bivalves at Samut Songkhram

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Abundance (item/gram ww)	Mussel	Cockle	-.22333*	.09116	.043	-.4407	-.0060
		Clam	-.23000*	.09116	.036	-.4474	-.0126
	Cockle	Mussel	.22333*	.09116	.043	.0060	.4407
		Clam	-.00667	.09116	.997	-.2240	.2107
	Clam	Mussel	.23000*	.09116	.036	.0126	.4474
		Cockle	.00667	.09116	.997	-.2107	.2240
Colorless	Mussel	Cockle	.033	.188	.983	-.42	.48
		Clam	-.400	.188	.090	-.85	.05
	Cockle	Mussel	-.033	.188	.983	-.48	.42
		Clam	-.433	.188	.061	-.88	.02
	Clam	Mussel	.400	.188	.090	-.05	.85
		Cockle	.433	.188	.061	-.02	.88

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



ช.11 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลหอยสองฝาในจังหวัดสมุทรสาคร

ตาราง 161 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww) and shapes at Samut sakhon

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Abundance (item/gram ww)	Mussel	Cockle	.76567*	.19545	.001	.2996	1.2317
		Clam	.16833	.19545	.666	-.2977	.6344
	Cockle	Mussel	-.76567*	.19545	.001	-1.2317	-.2996
		Clam	-.59733*	.19545	.008	-1.0634	-.1313
Clam	Mussel	-.16833	.19545	.666	-.6344	.2977	
	Cockle	.59733*	.19545	.008	.1313	1.0634	
Abundance (item/individual)	Mussel	Cockle	2.800*	.665	.000	1.21	4.39
		Clam	2.133*	.665	.005	.55	3.72
	Cockle	Mussel	-2.800*	.665	.000	-4.39	-1.21
		Clam	-.667	.665	.577	-2.25	.92
Clam	Mussel	-2.133*	.665	.005	-3.72	-.55	
	Cockle	.667	.665	.577	-.92	2.25	
Filament	Mussel	Cockle	2.733*	.660	.000	1.16	4.31
		Clam	2.067*	.660	.007	.49	3.64
	Cockle	Mussel	-2.733*	.660	.000	-4.31	-1.16
		Clam	-.667	.660	.572	-2.24	.91
Clam	Mussel	-2.067*	.660	.007	-3.64	-.49	
	Cockle	.667	.660	.572	-.91	2.24	
Fragment	Mussel	Cockle	.033	.027	.442	-.03	.10
		Clam	.033	.027	.442	-.03	.10
	Cockle	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03
		Clam	.000	.027	1.000	-.06	.06
Clam	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03	
	Cockle	.000	.027	1.000	-.06	.06	
Granule	Mussel	Cockle	.033	.027	.442	-.03	.10
		Clam	.033	.027	.442	-.03	.10
	Cockle	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03
		Clam	.000	.027	1.000	-.06	.06
Clam	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03	
	Cockle	.000	.027	1.000	-.06	.06	

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 162 Multiple comparison about microplastics size ranged at Samut Sakhon

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
< 100 μm	Mussel	Cockle	-.133	.122	.521	-.42	.16
		Clam	-.200	.122	.235	-.49	.09
	Cockle	Mussel	.133	.122	.521	-.16	.42
		Clam	-.067	.122	.849	-.36	.22
	Clam	Mussel	.200	.122	.235	-.09	.49
		Cockle	.067	.122	.849	-.22	.36
101-500 μm	Mussel	Cockle	1.833*	.459	.000	.74	2.93
		Clam	1.233*	.459	.023	.14	2.33
	Cockle	Mussel	-1.833*	.459	.000	-2.93	-.74
		Clam	-.600	.459	.395	-1.69	.49
	Clam	Mussel	-1.233*	.459	.023	-2.33	-.14
		Cockle	.600	.459	.395	-.49	1.69
501-1,000 μm	Mussel	Cockle	.533*	.219	.044	.01	1.05
		Clam	.567*	.219	.030	.05	1.09
	Cockle	Mussel	-.533*	.219	.044	-1.05	-.01
		Clam	.033	.219	.987	-.49	.55
	Clam	Mussel	-.567*	.219	.030	-1.09	-.05
		Cockle	-.033	.219	.987	-.55	.49
1,001-5,000 μm	Mussel	Cockle	.533*	.147	.001	.18	.88
		Clam	.500*	.147	.003	.15	.85
	Cockle	Mussel	-.533*	.147	.001	-.88	-.18
		Clam	-.033	.147	.972	-.38	.32
	Clam	Mussel	-.500*	.147	.003	-.85	-.15
		Cockle	.033	.147	.972	-.32	.38
> 5,001 μm	Mussel	Cockle	.033	.027	.442	-.03	.10
		Clam	.033	.027	.442	-.03	.10
	Cockle	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03
		Clam	.000	.027	1.000	-.06	.06
	Clam	Mussel	-.033	.027	.442	-.10	.03
		Cockle	.000	.027	1.000	-.06	.06

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 163 Multiple comparison microplastics colors at Samut Sakhon

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Blue	Mussel	Cockle	1.433*	.377	.001	.53	2.33
		Clam	1.467*	.377	.001	.57	2.37
	Cockle	Mussel	-1.433*	.377	.001	-2.33	-.53
		Clam	.033	.377	.996	-.87	.93
	Clam	Mussel	-1.467*	.377	.001	-2.37	-.57
		Cockle	-.033	.377	.996	-.93	.87
Black	Mussel	Cockle	1.233*	.254	.000	.63	1.84
		Clam	.933*	.254	.001	.33	1.54
	Cockle	Mussel	-1.233*	.254	.000	-1.84	-.63
		Clam	-.300	.254	.469	-.91	.31
	Clam	Mussel	-.933*	.254	.001	-1.54	-.33
		Cockle	.300	.254	.469	-.31	.91
Red	Mussel	Cockle	.267	.148	.174	-.09	.62
		Clam	.067	.148	.894	-.29	.42
	Cockle	Mussel	-.267	.148	.174	-.62	.09
		Clam	-.200	.148	.370	-.55	.15
	Clam	Mussel	-.067	.148	.894	-.42	.29
		Cockle	.200	.148	.370	-.15	.55
Yellow	Mussel	Cockle	-.100	.053	.149	-.23	.03
		Clam	-.033	.053	.805	-.16	.09
	Cockle	Mussel	.100	.053	.149	-.03	.23
		Clam	.067	.053	.423	-.06	.19
	Clam	Mussel	.033	.053	.805	-.09	.16
		Cockle	-.067	.053	.423	-.19	.06
Green	Mussel	Cockle	.100	.089	.505	-.11	.31
		Clam	.133	.089	.300	-.08	.35
	Cockle	Mussel	-.100	.089	.505	-.31	.11
		Clam	.033	.089	.926	-.18	.25
	Clam	Mussel	-.133	.089	.300	-.35	.08
		Cockle	-.033	.089	.926	-.25	.18
Colorless	Mussel	Cockle	-.133	.160	.684	-.52	.25
		Clam	-.433*	.160	.022	-.82	-.05
	Cockle	Mussel	.133	.160	.684	-.25	.52
		Clam	-.300	.160	.153	-.68	.08
	Clam	Mussel	.433*	.160	.022	.05	.82
		Cockle	.300	.160	.153	-.08	.68

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ช.12 เปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลในหอยสองฝาเพาะเลี้ยงจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตาราง 164 Multiple comparison about abundance (item/individual , item/gram ww)
at Surat Thani

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Abundance (item/gram ww)	Mussel	Oyster	-.08667	.06131	.494	-.2465	.0732
		Cockle	-.21400*	.06131	.004	-.3738	-.0542
		Clam	-.20767*	.06131	.005	-.3675	-.0478
	Oyster	Mussel	.08667	.06131	.494	-.0732	.2465
		Cockle	-.12733	.06131	.167	-.2872	.0325
		Clam	-.12100	.06131	.204	-.2808	.0388
	Cockle	Mussel	.21400*	.06131	.004	.0542	.3738
		Oyster	.12733	.06131	.167	-.0325	.2872
		Clam	.00633	.06131	1.000	-.1535	.1662
	Clam	Mussel	.20767*	.06131	.005	.0478	.3675
		Oyster	.12100	.06131	.204	-.0388	.2808
		Cockle	-.00633	.06131	1.000	-.1662	.1535
Abundance (item/individual)	Mussel	Oyster	-1.733*	.506	.005	-3.05	-.42
		Cockle	-1.200	.506	.088	-2.52	.12
		Clam	-.200	.506	.979	-1.52	1.12
	Oyster	Mussel	1.733*	.506	.005	.42	3.05
		Cockle	.533	.506	.718	-.78	1.85
		Clam	1.533*	.506	.016	.22	2.85
	Cockle	Mussel	1.200	.506	.088	-.12	2.52
		Oyster	-.533	.506	.718	-1.85	.78
		Clam	1.000	.506	.203	-.32	2.32
	Clam	Mussel	.200	.506	.979	-1.12	1.52
		Oyster	-1.533*	.506	.016	-2.85	-.22
		Cockle	-1.000	.506	.203	-2.32	.32

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 165 Multiple comparison about microplastics shape at Surat Thani

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Filament	Mussel	Oyster	-1.767*	.494	.003	-3.06	-.48
		Cockle	-1.167	.494	.091	-2.46	.12
		Clam	-.133	.494	.993	-1.42	1.16
	Oyster	Mussel	1.767*	.494	.003	.48	3.06
		Cockle	.600	.494	.620	-.69	1.89
		Clam	1.633*	.494	.007	.34	2.92
	Cockle	Mussel	1.167	.494	.091	-.12	2.46
		Oyster	-.600	.494	.620	-1.89	.69
		Clam	1.033	.494	.163	-.26	2.32
	Clam	Mussel	.133	.494	.993	-1.16	1.42
		Oyster	-1.633*	.494	.007	-2.92	-.34
		Cockle	-1.033	.494	.163	-2.32	.26
Fragment	Mussel	Oyster	.033	.058	.939	-.12	.18
		Cockle	-.033	.058	.939	-.18	.12
		Clam	.000	.058	1.000	-.15	.15
	Oyster	Mussel	-.033	.058	.939	-.18	.12
		Cockle	-.067	.058	.656	-.22	.08
		Clam	-.033	.058	.939	-.18	.12
	Cockle	Mussel	.033	.058	.939	-.12	.18
		Oyster	.067	.058	.656	-.08	.22
		Clam	.033	.058	.939	-.12	.18
	Clam	Mussel	.000	.058	1.000	-.15	.15
		Oyster	.033	.058	.939	-.12	.18
		Cockle	-.033	.058	.939	-.18	.12
Granule	Mussel	Oyster	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Cockle	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Clam	-.067	.033	.181	-.15	.02
	Oyster	Mussel	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Cockle	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Clam	-.067	.033	.181	-.15	.02
	Cockle	Mussel	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Oyster	.000	.033	1.000	-.09	.09
		Clam	-.067	.033	.181	-.15	.02
	Clam	Mussel	.067	.033	.181	-.02	.15
		Oyster	.067	.033	.181	-.02	.15
		Cockle	.067	.033	.181	-.02	.15

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 166 Multiple comparison about microplastics size ranged at Surat Thani

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
< 100 μm	Mussel	Oyster	-.067	.112	.933	-.36	.23
		Cockle	-.067	.112	.933	-.36	.23
		Clam	-.067	.112	.933	-.36	.23
	Oyster	Mussel	.067	.112	.933	-.23	.36
		Cockle	.000	.112	1.000	-.29	.29
		Clam	.000	.112	1.000	-.29	.29
	Cockle	Mussel	.067	.112	.933	-.23	.36
		Oyster	.000	.112	1.000	-.29	.29
		Clam	.000	.112	1.000	-.29	.29
	Clam	Mussel	.067	.112	.933	-.23	.36
		Oyster	.000	.112	1.000	-.29	.29
		Cockle	.000	.112	1.000	-.29	.29
101-500 μm	Mussel	Oyster	-1.033*	.368	.030	-1.99	-.07
		Cockle	-.467	.368	.586	-1.43	.49
		Clam	-.100	.368	.993	-1.06	.86
	Oyster	Mussel	1.033*	.368	.030	.07	1.99
		Cockle	.567	.368	.418	-.39	1.53
		Clam	.933	.368	.060	-.03	1.89
	Cockle	Mussel	.467	.368	.586	-.49	1.43
		Oyster	-.567	.368	.418	-1.53	.39
		Clam	.367	.368	.752	-.59	1.33
	Clam	Mussel	.100	.368	.993	-.86	1.06
		Oyster	-.933	.368	.060	-1.89	.03
		Cockle	-.367	.368	.752	-1.33	.59
501-1,000 μm	Mussel	Oyster	-.200	.190	.720	-.70	.30
		Cockle	-.267	.190	.502	-.76	.23
		Clam	-.033	.190	.998	-.53	.46
	Oyster	Mussel	.200	.190	.720	-.30	.70
		Cockle	-.067	.190	.985	-.56	.43
		Clam	.167	.190	.818	-.33	.66
	Cockle	Mussel	.267	.190	.502	-.23	.76
		Oyster	.067	.190	.985	-.43	.56
		Clam	.233	.190	.612	-.26	.73
	Clam	Mussel	.033	.190	.998	-.46	.53
		Oyster	-.167	.190	.818	-.66	.33
		Cockle	-.233	.190	.612	-.73	.26
1,001 - 5,000 μm	Mussel	Oyster	-.433*	.133	.008	-.78	-.09
		Cockle	-.400*	.133	.017	-.75	-.05
		Clam	.000	.133	1.000	-.35	.35
	Oyster	Mussel	.433*	.133	.008	.09	.78
		Cockle	.033	.133	.994	-.31	.38
		Clam	.433*	.133	.008	.09	.78
	Cockle	Mussel	.400*	.133	.017	.05	.75
		Oyster	-.033	.133	.994	-.38	.31
		Clam	.400*	.133	.017	.05	.75
	Clam	Mussel	.000	.133	1.000	-.35	.35
		Oyster	-.433*	.133	.008	-.78	-.09
		Cockle	-.400*	.133	.017	-.75	-.05

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 167 Multiple comparison about microplastics colors at Surat Thani

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Blue	Mussel	Oyster	-.333	.251	.548	-.99	.32
		Cockle	-.433	.251	.316	-1.09	.22
		Clam	-.200	.251	.856	-.85	.45
	Oyster	Mussel	.333	.251	.548	-.32	.99
		Cockle	-.100	.251	.979	-.75	.55
		Clam	.133	.251	.951	-.52	.79
	Cockle	Mussel	.433	.251	.316	-.22	1.09
		Oyster	.100	.251	.979	-.55	.75
		Clam	.233	.251	.790	-.42	.89
	Clam	Mussel	.200	.251	.856	-.45	.85
		Oyster	-.133	.251	.951	-.79	.52
		Cockle	-.233	.251	.790	-.89	.42
Black	Mussel	Oyster	-1.200*	.226	.000	-1.79	-.61
		Cockle	-.700*	.226	.013	-1.29	-.11
		Clam	-.067	.226	.991	-.66	.52
	Oyster	Mussel	1.200*	.226	.000	.61	1.79
		Cockle	.500	.226	.127	-.09	1.09
		Clam	1.133*	.226	.000	.54	1.72
	Cockle	Mussel	.700*	.226	.013	.11	1.29
		Oyster	-.500	.226	.127	-1.09	.09
		Clam	.633*	.226	.030	.04	1.22
	Clam	Mussel	.067	.226	.991	-.52	.66
		Oyster	-1.133*	.226	.000	-1.72	-.54
		Cockle	-.633*	.226	.030	-1.22	-.04
Red	Mussel	Oyster	.067	.166	.978	-.37	.50
		Cockle	-.167	.166	.747	-.60	.27
		Clam	.000	.166	1.000	-.43	.43
	Oyster	Mussel	-.067	.166	.978	-.50	.37
		Cockle	-.233	.166	.498	-.67	.20
		Clam	-.067	.166	.978	-.50	.37
	Cockle	Mussel	.167	.166	.747	-.27	.60
		Oyster	.233	.166	.498	-.20	.67
		Clam	.167	.166	.747	-.27	.60
	Clam	Mussel	.000	.166	1.000	-.43	.43
		Oyster	.067	.166	.978	-.37	.50
		Cockle	-.167	.166	.747	-.60	.27

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

ตาราง 168 Multiple comparison about microplastics colors at Surat Thani

Dependent Variable	(I) Bivalve	(J) Bivalve	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Yellow	Mussel	Oyster	-.133	.068	.212	-.31	.04
		Cockle	.000	.068	1.000	-.18	.18
		Clam	.033	.068	.962	-.14	.21
	Oyster	Mussel	.133	.068	.212	-.04	.31
		Cockle	.133	.068	.212	-.04	.31
		Clam	.167	.068	.075	-.01	.34
	Cockle	Mussel	.000	.068	1.000	-.18	.18
		Oyster	-.133	.068	.212	-.31	.04
		Clam	.033	.068	.962	-.14	.21
	Clam	Mussel	-.033	.068	.962	-.21	.14
		Oyster	-.167	.068	.075	-.34	.01
		Cockle	-.033	.068	.962	-.21	.14
Green	Mussel	Oyster	-.067	.081	.844	-.28	.14
		Cockle	.000	.081	1.000	-.21	.21
		Clam	-.167	.081	.174	-.38	.04
	Oyster	Mussel	.067	.081	.844	-.14	.28
		Cockle	.067	.081	.844	-.14	.28
		Clam	-.100	.081	.607	-.31	.11
	Cockle	Mussel	.000	.081	1.000	-.21	.21
		Oyster	-.067	.081	.844	-.28	.14
		Clam	-.167	.081	.174	-.38	.04
	Clam	Mussel	.167	.081	.174	-.04	.38
		Oyster	.100	.081	.607	-.11	.31
		Cockle	.167	.081	.174	-.04	.38
Colorless	Mussel	Oyster	-.067	.184	.984	-.55	.41
		Cockle	.100	.184	.948	-.38	.58
		Clam	.200	.184	.698	-.28	.68
	Oyster	Mussel	.067	.184	.984	-.41	.55
		Cockle	.167	.184	.802	-.31	.65
		Clam	.267	.184	.471	-.21	.75
	Cockle	Mussel	-.100	.184	.948	-.58	.38
		Oyster	-.167	.184	.802	-.65	.31
		Clam	.100	.184	.948	-.38	.58
	Clam	Mussel	-.200	.184	.698	-.68	.28
		Oyster	-.267	.184	.471	-.75	.21
		Cockle	-.100	.184	.948	-.58	.38

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

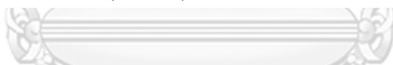
ช.13 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ไมโครพลาสติกในหอยสองฝา

ตาราง 169 Correlation analysis about microplastics size in all bivalve species

			Bivalve	Station	Microplastics size	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Bivalve	Correlation Coefficient	1.000	-.061*	-.149**	.399**	-.743**	-.461**
		Sig. (2-tailed)		.043	.000	.000	.000	.000
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122
	Station	Correlation Coefficient	-.061*	1.000	.222**	.495**	.317**	.529**
		Sig. (2-tailed)	.043		.000	.000	.000	.000
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122
	Microplastics size	Correlation Coefficient	-.149**	.222**	1.000	.008	.138**	.128**
		Sig. (2-tailed)	.000	.000		.786	.000	.000
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122
	Width shell	Correlation Coefficient	.399**	.495**	.008	1.000	.049	.450**
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.786		.102	.000
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122
	Length shell	Correlation Coefficient	-.743**	.317**	.138**	.049	1.000	.753**
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.102		.000
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122
	Wet weight	Correlation Coefficient	-.461**	.529**	.128**	.450**	.753**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
		N	1122	1122	1122	1122	1122	1122

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



ตาราง 170 Correlation analysis about microplastics size in mussel

			Microplastics size	Station	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	.220**	-.090	-.114*	-.096
		Sig. (2-tailed)		.000	.087	.031	.068
		N	361	361	361	361	361
	Station	Correlation Coefficient	.220**	1.000	-.114*	-.232**	-.171**
		Sig. (2-tailed)	.000		.031	.000	.001
		N	361	361	361	361	361
	Width shell	Correlation Coefficient	-.090	-.114*	1.000	.826**	.823**
		Sig. (2-tailed)	.087	.031		.000	.000
		N	361	361	361	361	361
	Length shell	Correlation Coefficient	-.114*	-.232**	.826**	1.000	.879**
		Sig. (2-tailed)	.031	.000	.000		.000
		N	361	361	361	361	361
	Wet weight	Correlation Coefficient	-.096	-.171**	.823**	.879**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.068	.001	.000	.000	
		N	361	361	361	361	361

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตาราง 171 Correlation analysis about microplastics size in oyster

			Microplastics size	Station	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	.232**	.123	.186	.235**
		Sig. (2-tailed)		.003	.116	.017	.002
		N	166	166	166	166	166
Station	Station	Correlation Coefficient	.232**	1.000	.805**	.818**	.798**
		Sig. (2-tailed)	.003		.000	.000	.000
		N	166	166	166	166	166
Width shell	Width shell	Correlation Coefficient	.123	.805**	1.000	.802**	.798**
		Sig. (2-tailed)	.116	.000		.000	.000
		N	166	166	166	166	166
Length shell	Length shell	Correlation Coefficient	.186	.818**	.802**	1.000	.857**
		Sig. (2-tailed)	.017	.000	.000		.000
		N	166	166	166	166	166
Wet weight	Wet weight	Correlation Coefficient	.235**	.798**	.798**	.857**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.002	.000	.000	.000	
		N	166	166	166	166	166

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



ตาราง 172 Correlation analysis about microplastics size in cockle

			Microplastics size	Station	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	.254**	.199**	.202**	.213**
		Sig. (2-tailed)		.000	.001	.001	.000
		N	288	288	288	288	288
Station	Station	Correlation Coefficient	.254**	1.000	.854**	.860**	.889**
		Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
		N	288	288	288	288	288
Width shell	Width shell	Correlation Coefficient	.199**	.854**	1.000	.955**	.923**
		Sig. (2-tailed)	.001	.000		.000	.000
		N	288	288	288	288	288
Length shell	Length shell	Correlation Coefficient	.202**	.860**	.955**	1.000	.922**
		Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000		.000
		N	288	288	288	288	288
Wet weight	Wet weight	Correlation Coefficient	.213**	.889**	.923**	.922**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
		N	288	288	288	288	288

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตาราง 173 Correlation analysis about microplastics size in clam

			Microplastics size	Station	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	.158**	.014	.037	-.039
		Sig. (2-tailed)	.	.005	.806	.516	.498
		N	307	307	307	307	307
Station	Station	Correlation Coefficient	.158**	1.000	.526**	.503**	.332**
		Sig. (2-tailed)	.005	.	.000	.000	.000
		N	307	307	307	307	307
Width shell	Width shell	Correlation Coefficient	.014	.526**	1.000	.380**	.603**
		Sig. (2-tailed)	.806	.000	.	.000	.000
		N	307	307	307	307	307
Length shell	Length shell	Correlation Coefficient	.037	.503**	.380**	1.000	.663**
		Sig. (2-tailed)	.516	.000	.000	.	.000
		N	307	307	307	307	307
Wet weight	Wet weight	Correlation Coefficient	-.039	.332**	.603**	.663**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.498	.000	.000	.000	.
		N	307	307	307	307	307

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



ตาราง 174 Correlation analysis about microplastics size at Chonburi

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.089	.007	.022	-.007
		Sig. (2-tailed)	.	.300	.939	.800	.936
		N	136	136	136	136	136
Bivalve	Bivalve	Correlation Coefficient	-.089	1.000	.330**	-.730**	-.666**
		Sig. (2-tailed)	.300	.	.000	.000	.000
		N	136	136	136	136	136
Width shell	Width shell	Correlation Coefficient	.007	.330**	1.000	.266**	.287**
		Sig. (2-tailed)	.939	.000	.	.002	.001
		N	136	136	136	136	136
Length shell	Length shell	Correlation Coefficient	.022	-.730**	.266**	1.000	.884**
		Sig. (2-tailed)	.800	.000	.002	.	.000
		N	136	136	136	136	136
Wet weight	Wet weight	Correlation Coefficient	-.007	-.666**	.287**	.884**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.936	.000	.001	.000	.
		N	136	136	136	136	136

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตาราง 175 Correlation analysis about microplastics size at Phetchaburi

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.120	-.190**	-.007	-.028
		Sig. (2-tailed)	.	.060	.003	.917	.658
		N	247	247	247	247	247
	Bivalve	Correlation Coefficient	-.120	1.000	.455**	-.550**	-.375**
		Sig. (2-tailed)	.060	.	.000	.000	.000
		N	247	247	247	247	247
	Width shell	Correlation Coefficient	-.190**	.455**	1.000	.210**	.222**
		Sig. (2-tailed)	.003	.000	.	.001	.000
		N	247	247	247	247	247
	Length shell	Correlation Coefficient	-.007	-.550**	.210**	1.000	.583**
		Sig. (2-tailed)	.917	.000	.001	.	.000
		N	247	247	247	247	247
	Wet weight	Correlation Coefficient	-.028	-.375**	.222**	.583**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.658	.000	.000	.000	.
		N	247	247	247	247	247

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



ตาราง 176 Correlation analysis about microplastics size at Chumphon

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.239**	.096	.226*	.189*
		Sig. (2-tailed)	.	.010	.305	.015	.042
		N	116	116	116	116	116
	Bivalve	Correlation Coefficient	-.239**	1.000	-.120	-.824**	-.817**
		Sig. (2-tailed)	.010	.	.198	.000	.000
		N	116	116	116	116	116
	Width shell	Correlation Coefficient	.096	-.120	1.000	.508**	.484**
		Sig. (2-tailed)	.305	.198	.	.000	.000
		N	116	116	116	116	116
	Length shell	Correlation Coefficient	.226*	-.824**	.508**	1.000	.879**
		Sig. (2-tailed)	.015	.000	.000	.	.000
		N	116	116	116	116	116
	Wet weight	Correlation Coefficient	.189*	-.817**	.484**	.879**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.042	.000	.000	.000	.
		N	116	116	116	116	116

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตาราง 177 Correlation analysis about microplastics size at Samut Songkhram

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.018	-.155	-.068	-.115
		Sig. (2-tailed)	.	.843	.084	.452	.202
		N	125	125	125	125	125
Bivalve		Correlation Coefficient	-.018	1.000	.670**	-.416**	-.616**
		Sig. (2-tailed)	.843	.	.000	.000	.000
		N	125	125	125	125	125
Width shell		Correlation Coefficient	-.155	.670**	1.000	-.325**	-.272**
		Sig. (2-tailed)	.084	.000	.	.000	.002
		N	125	125	125	125	125
Length shell		Correlation Coefficient	-.068	-.416**	-.325**	1.000	.741**
		Sig. (2-tailed)	.452	.000	.000	.	.000
		N	125	125	125	125	125
Wet weight		Correlation Coefficient	-.115	-.616**	-.272**	.741**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.202	.000	.002	.000	.
		N	125	125	125	125	125

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



ตาราง 178 Correlation analysis about microplastics size at Samut Sakhon

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.255**	-.184**	.254**	.036
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.005	.000	.583
		N	236	236	236	236	236
Bivalve		Correlation Coefficient	-.255**	1.000	.745**	-.797**	-.469**
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.000	.000
		N	236	236	236	236	236
Width shell		Correlation Coefficient	-.184**	.745**	1.000	-.632**	.000
		Sig. (2-tailed)	.005	.000	.	.000	.996
		N	236	236	236	236	236
Length shell		Correlation Coefficient	.254**	-.797**	-.632**	1.000	.345**
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000
		N	236	236	236	236	236
Wet weight		Correlation Coefficient	.036	-.469**	.000	.345**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.583	.000	.996	.000	.
		N	236	236	236	236	236

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตาราง 179 Correlation analysis about microplastics size at Surat Thani

			Microplastics size	Bivalve	Width shell	Length shell	Wet weight
Spearman's rho	Microplastics size	Correlation Coefficient	1.000	-.088	.039	.020	.085
		Sig. (2-tailed)	.	.155	.533	.750	.172
		N	262	262	262	262	262
Bivalve	Bivalve	Correlation Coefficient	-.088	1.000	-.039	-.836**	-.611**
		Sig. (2-tailed)	.155	.	.534	.000	.000
		N	262	262	262	262	262
Width shell	Width shell	Correlation Coefficient	.039	-.039	1.000	.271**	.521**
		Sig. (2-tailed)	.533	.534	.	.000	.000
		N	262	262	262	262	262
Length shell	Length shell	Correlation Coefficient	.020	-.836**	.271**	1.000	.783**
		Sig. (2-tailed)	.750	.000	.000	.	.000
		N	262	262	262	262	262
Wet weight	Wet weight	Correlation Coefficient	.085	-.611**	.521**	.783**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.172	.000	.000	.000	.
		N	262	262	262	262	262

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



ภาคผนวก ข. เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล
ข.1 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดชลบุรี

หน้า ๑๗
เล่ม ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๑๗๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๓ กรกฎาคม ๒๕๖๐

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความใน มาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม นอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศกำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรีออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

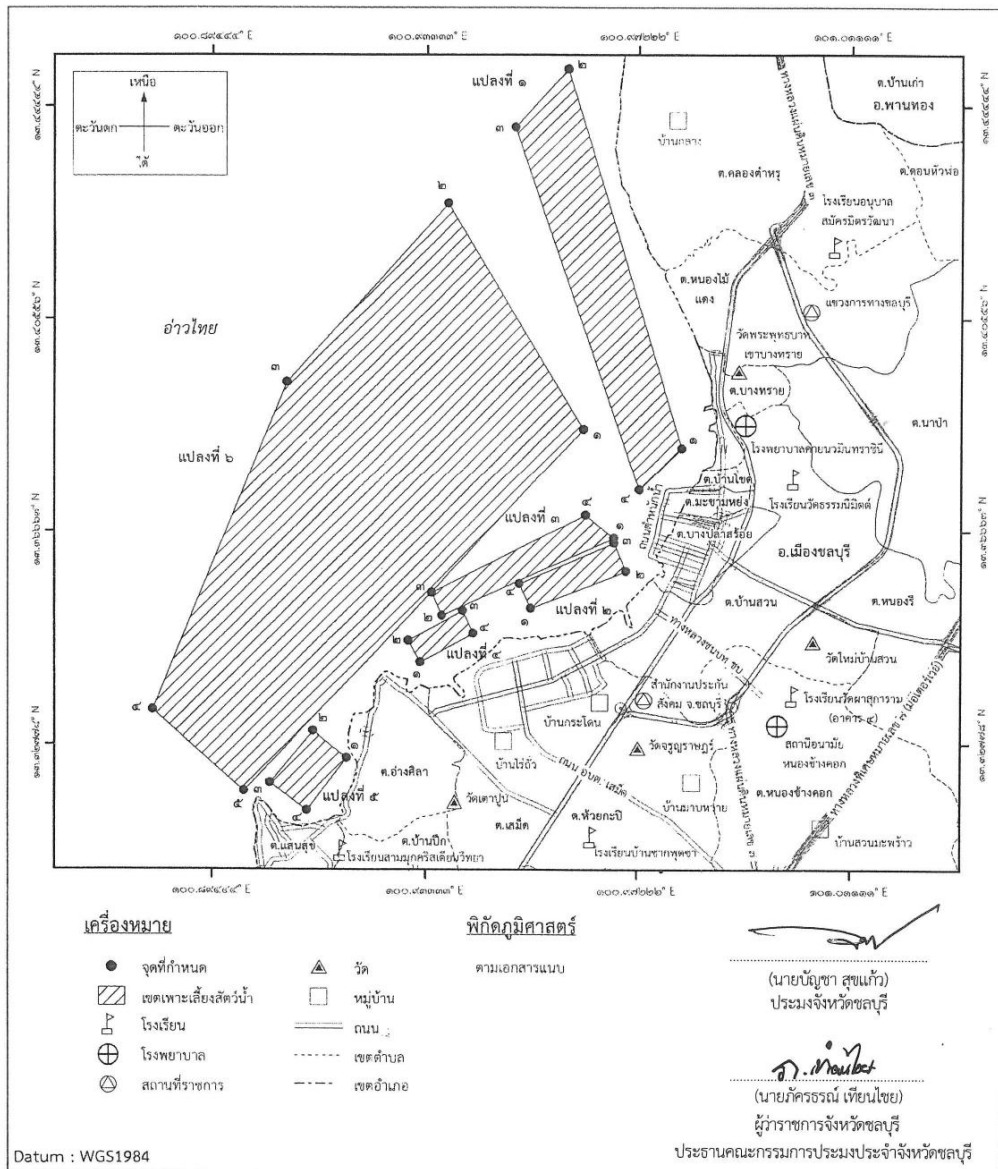
ข้อ ๑ ให้พื้นที่อ่าวชลบุรี เขตท้องที่ตำบลคลองตำหรุ หนองไม้แดง บางทราย มะขามหย่อง บางปลาสร้อย บ้านสวน เสม็ด อ่างศิลา และตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตามแผนที่แนบท้ายประกาศนี้ เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐
ภัครธรณ์ เทียนไชย
ผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี
ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรี

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรี
 เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
 ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐



พิกัดภูมิศาสตร์ แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

แปลงที่ ๑ เนื้อที่ ๕,๙๒๐ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๘๑๘๓	๑๐๐.๙๘๐๒๔
๒	๑๓.๔๕๑๒๖	๑๐๐.๙๕๙๓๓
๓	๑๓.๔๔๐๖๑	๑๐๐.๙๔๙๗๐
๔	๑๓.๓๗๔๒๑	๑๐๐.๙๗๒๔๘

แปลงที่ ๒ เนื้อที่ ๗๕๐ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๕๒๕๐	๑๐๐.๙๕๒๘๒
๒	๑๓.๓๕๙๒๙	๑๐๐.๙๗๐๑๒
๓	๑๓.๓๖๔๔๘	๑๐๐.๙๖๗๘๗
๔	๑๓.๓๕๖๙๘	๑๐๐.๙๕๐๗๐

แปลงที่ ๓ เนื้อที่ ๑,๐๙๓ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๖๕๔๑	๑๐๐.๙๖๗๘๗
๒	๑๓.๓๕๑๑๘	๑๐๐.๙๓๖๒๗
๓	๑๓.๓๕๕๔๓	๑๐๐.๙๓๔๓๙
๔	๑๓.๓๖๙๕๙	๑๐๐.๙๖๒๗๓

แปลงที่ ๔ เนื้อที่ ๓๙๐ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๔๒๖๕	๑๐๐.๙๓๒๓๔
๒	๑๓.๓๔๖๖๓	๑๐๐.๙๓๐๑๔
๓	๑๓.๓๕๒๑๑	๑๐๐.๙๔๐๑๒
๔	๑๓.๓๔๗๙๕	๑๐๐.๙๔๒๑๗

แปลงที่ ๕ เนื้อที่ ๗๓๐ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๒๕๑๕	๑๐๐.๙๑๘๘๗
๒	๑๓.๓๓๐๐๓	๑๐๐.๙๑๒๘๐
๓	๑๓.๓๒๐๖๗	๑๐๐.๙๐๔๙๔
๔	๑๓.๓๑๕๖๕	๑๐๐.๙๑๑๗๑

แปลงที่ ๖ เนื้อที่ ๒๘,๐๕๗ ไร่

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๔๒๖๖๖	๑๐๐.๙๓๗๒๓
๒	๑๓.๓๙๓๙๐	๑๐๐.๙๐๗๙๕
๓	๑๓.๓๓๓๙๔	๑๐๐.๘๘๓๕๘
๔	๑๓.๓๑๙๑๖	๑๐๐.๙๐๐๒๐
๕	๑๓.๓๘๕๓๕	๑๐๐.๙๖๒๓๖



(นายบัญชา สุขแก้ว)
ประมงจังหวัดชลบุรี



(นายภัทรธรณ์ เทียนไชย)
ผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี
ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชลบุรี

ช.2 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดเพชรบุรี

เล่ม ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๓๐๑ ง หน้า ๑๑
ราชกิจจานุเบกษา ๖ ธันวาคม ๒๕๖๐

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความใน มาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ควบคุมนอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศกำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) และมาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนด การประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี จึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้พื้นที่ทะเลในอ่าวไทยตอนในเขตจังหวัดเพชรบุรี ตามแผนที่แนบท้ายประกาศนี้ ซึ่งตั้งอยู่ด้านทิศตะวันออกของเขตท้องที่ตำบลบ้านแหลม ตำบลบางตะบูนออก และตำบลบางขุนไทร อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐
ฉัตรพร ราษฎร์ดุษดี
ผู้ว่าราชการจังหวัดเพชรบุรี
ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี

ช.3 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดชุมพร

หน้า ๒๐
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๓ ง ราชกิจจานุเบกษา ๕ มกราคม ๒๕๖๑

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชุมพร
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่งและมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความใน มาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม นอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศกำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดชุมพรออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้เขตท้องที่จังหวัดชุมพร เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สำหรับกิจการการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำควบคุมประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล ครอบคลุมทั้งจังหวัด โดยต้องเพาะเลี้ยงในพื้นที่ ที่มีความเหมาะสม และต้องปฏิบัติตามระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงต้องได้รับความเห็นชอบจาก องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

ณรงค์ พลละเอียด

ผู้ว่าราชการจังหวัดชุมพร

ประธานกรรมการประมงประจำจังหวัดชุมพร

ช.4 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสมุทรสงคราม

หน้า ๑๗

เล่ม ๑๓๗ ตอนพิเศษ ๙๖ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒๔ เมษายน ๒๕๖๓

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสงคราม

เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม

ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

พ.ศ. ๒๕๖๒

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความใน มาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติภายใต้บังคับมาตรา ๗๙ ห้ามมิให้ผู้ประกอบ กิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุมนอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศ กำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) และมาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนด การประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสงคราม จึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้พื้นที่ทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนใน เขตท้องที่ตำบลคลองโคน ตำบลแหลมใหญ่ ตำบลบางจะเกร็ง และตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม ตามแผนที่ แนบท้ายประกาศนี้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๒

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

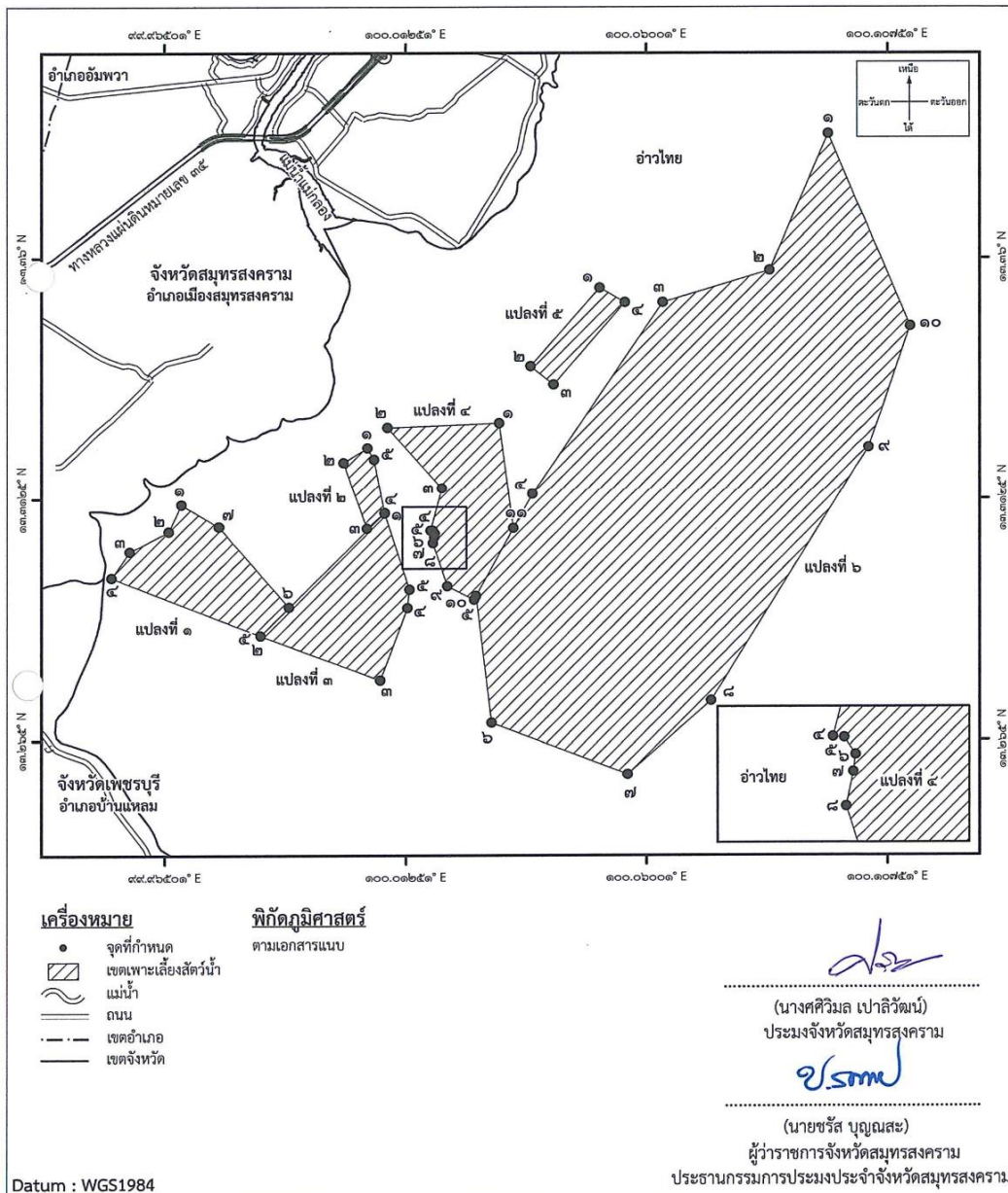
ชรัส บุญผสะ

ผู้ว่าราชการจังหวัดสมุทรสงคราม

ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสงคราม

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสงคราม
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๒

มาตราส่วน ๑ : ๑๑๐,๐๐๐



พิกัดภูมิศาสตร์

แปลงที่ ๑

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๑๑๓๘°	๙๙.๙๖๘๓๒°
๒	๑๓.๓๐๖๐๔°	๙๙.๙๖๕๘๓°
๓	๑๓.๓๐๒๐๘°	๙๙.๙๕๘๑๕°
๔	๑๓.๒๙๖๙๔°	๙๙.๙๕๔๔๙°
๕	๑๓.๒๘๕๕๕°	๙๙.๙๕๓๓๒°
๖	๑๓.๒๙๑๑๓°	๙๙.๙๕๙๕๐°
๗	๑๓.๓๐๗๐๑°	๙๙.๙๗๕๗๓°

แปลงที่ ๒

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๒๒๖๓°	๑๐๐.๐๐๔๙๗°
๒	๑๓.๓๑๙๗๓°	๑๐๐.๐๐๒๔๕°
๓	๑๓.๓๐๖๖๓°	๑๐๐.๐๐๔๘๘°
๔	๑๓.๓๐๙๗๕°	๑๐๐.๐๐๘๓๒°
๕	๑๓.๓๒๐๓๕°	๑๐๐.๐๐๖๓๐°

แปลงที่ ๓

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๐๙๖๗°	๑๐๐.๐๐๘๓๕°
๒	๑๓.๒๘๕๕๕°	๙๙.๙๕๓๓๒°
๓	๑๓.๒๗๖๗๘°	๑๐๐.๐๐๗๔๙°
๔	๑๓.๒๙๐๙๘°	๑๐๐.๐๑๒๘๑°
๕	๑๓.๒๙๔๖๓°	๑๐๐.๐๑๓๒๔°

แปลงที่ ๔

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๒๗๕๐°	๑๐๐.๐๓๐๙๗°
๒	๑๓.๓๒๖๖๕°	๑๐๐.๐๐๘๙๒°
๓	๑๓.๓๑๔๖๕°	๑๐๐.๐๑๙๕๙°
๔	๑๓.๓๐๖๒๔°	๑๐๐.๐๑๗๓๘°
๕	๑๓.๓๐๖๒๑°	๑๐๐.๐๑๗๗๘°
๖	๑๓.๓๐๕๖๑°	๑๐๐.๐๑๘๒๐°
๗	๑๓.๓๐๔๙๙°	๑๐๐.๐๑๘๑๑°
๘	๑๓.๓๐๓๗๕°	๑๐๐.๐๑๗๘๕°
๙	๑๓.๒๙๕๒๘°	๑๐๐.๐๒๐๖๘°
๑๐	๑๓.๒๙๒๖๒°	๑๐๐.๐๒๕๙๘°
๑๑	๑๓.๓๐๖๗๒°	๑๐๐.๐๓๓๘๐°

แปลงที่ ๕

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๕๔๑๓°	๑๐๐.๐๕๐๘๒°
๒	๑๓.๓๓๘๗๑°	๑๐๐.๐๓๗๑๙°
๓	๑๓.๓๓๕๐๙°	๑๐๐.๐๔๑๗๑°
๔	๑๓.๓๕๑๒๖°	๑๐๐.๐๕๕๗๙°

แปลงที่ ๖

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๑๓.๓๘๔๓๕°	๑๐๐.๐๙๕๙๑°
๒	๑๓.๓๕๗๕๖°	๑๐๐.๐๘๔๓๒°
๓	๑๓.๓๕๑๒๖°	๑๐๐.๐๖๓๒๕°
๔	๑๓.๓๑๓๔๕°	๑๐๐.๐๓๗๕๕°
๕	๑๓.๒๙๓๓๘°	๑๐๐.๐๒๖๔๑°
๖	๑๓.๒๖๘๔๔°	๑๐๐.๐๒๙๔๖°
๗	๑๓.๒๕๘๓๓°	๑๐๐.๐๕๖๒๙°
๘	๑๓.๒๗๒๗๔°	๑๐๐.๐๗๒๗๓°
๙	๑๓.๓๒๒๗๑°	๑๐๐.๑๐๓๘๑°
๑๐	๑๓.๓๔๖๖๒°	๑๐๐.๑๑๑๙๗°

ช.5 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสมุทรสาคร

หน้า ๒๕

เล่ม ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๑๙๔ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาคร

เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม

ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความใน มาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม นอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศกำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) และมาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาครออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้เขตท้องที่ ตำบลพันท้ายนรสิงห์ ตำบลโคกขาม ตำบลบางหญ้าแพรก ตำบลบ้านบ่อ ตำบลบางไทรดี ตำบลบางกระเจ้า ตำบลกาหลง ตำบลนาโคก อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ข้อ ๒ ให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลท้องที่จังหวัดสมุทรสาคร ตามแผนที่ประกาศแนบท้าย เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเลี้ยงหอยทะเล

ข้อ ๓ ประกาศนี้ให้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป
จึงประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

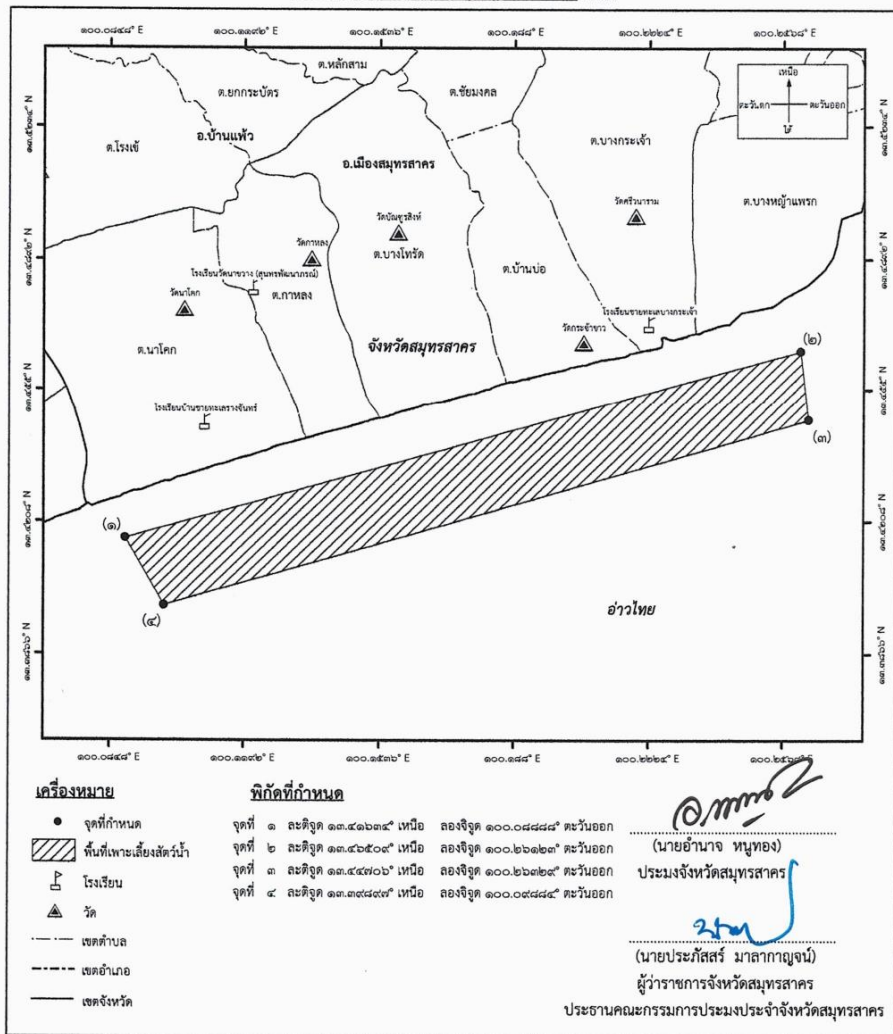
ประภัสสร มาลากาญจน์

ผู้ว่าราชการจังหวัดสมุทรสาคร

ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาคร

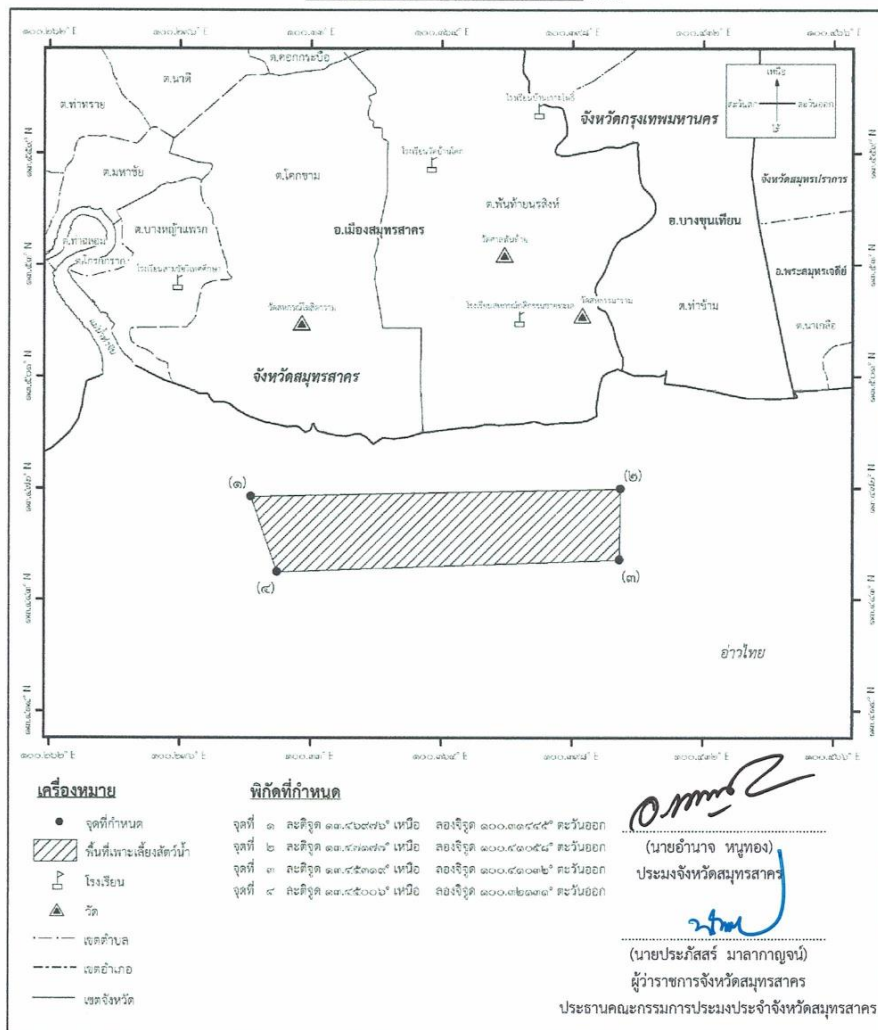
แผนที่แนบท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาคร
เรื่อง กำหนดที่จับสัตว์น้ำประเภทที่อนุญาตเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ.๒๕๖๐

Datum : WGS1984
มาตราส่วน ๑ : ๑๒๕,๐๐๐



แผนที่แนบท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาคร
เรื่อง กำหนดที่จับสัตว์น้ำประเภทที่อนุญาตเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ.๒๕๖๐

Datum : WGS1984
มาตราส่วน ๑ : ๑๒๕,๐๐๐



เครื่องหมาย

- จุดที่กำหนด
- ▨ พื้นที่ที่จะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- โรงเรียน
- ▲ วัด
- เขตตำบล
- - - - - เขตอำเภอ
- — — — — เขตจังหวัด

พิกัดที่กำหนด

จุดที่ ๑	ละติจูด ๑๓.๔๖๒๗๖° เหนือ	ลองจิจูด ๑๐๐.๓๑๘๙๙° ตะวันออก
จุดที่ ๒	ละติจูด ๑๓.๔๖๓๑๗๖° เหนือ	ลองจิจูด ๑๐๐.๓๑๘๙๙° ตะวันออก
จุดที่ ๓	ละติจูด ๑๓.๔๕๓๑๑๕° เหนือ	ลองจิจูด ๑๐๐.๔๑๐๒๕° ตะวันออก
จุดที่ ๔	ละติจูด ๑๓.๔๕๓๐๐๖° เหนือ	ลองจิจูด ๑๐๐.๓๒๒๑๑๑° ตะวันออก

(Signature)

(นายอำนาจ หนูทอง)

ประมงจังหวัดสมุทรสาคร

(Signature)

(นายประภัสสร มาลากาญจน์)

ผู้ว่าราชการจังหวัดสมุทรสาคร

ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสมุทรสาคร

ช.6 เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี

หน้า ๓๒

เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑๐ มกราคม ๒๕๖๑

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๙ ออกตามความในมาตรา ๖ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๗๖ แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ กำหนดให้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเภทการเลี้ยงหอยทะเล เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม และความในมาตรา ๗๗ แห่งพระราชกำหนดดังกล่าวบัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม นอกเขตพื้นที่ที่คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดประกาศกำหนดให้เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง (๓) แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. ๒๕๕๘ คณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานีออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี ลงวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐ เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐ และให้ใช้ประกาศฉบับนี้แทน

ข้อ ๒ ให้พื้นที่ดังต่อไปนี้ เป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

(๑) อ่าวพุมเรียง เขตท้องที่หมู่ที่ ๑ และหมู่ที่ ๕ พื้นที่ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนที่หมายเลข ๑ แนบท้ายประกาศนี้

(๒) อ่าวท่าฉาง พื้นที่ตำบลเขาถ่าน ตำบลท่าฉาง ตำบลท่าเคย อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนที่หมายเลข ๒ แนบท้ายประกาศนี้

(๓) อ่าวท้องปึก อ่าวท่านา อ่าวท้องเขา อ่าวบางอูน พื้นที่ ตำบลตะเคียนทอง ตำบลกะแดะ ตำบลพลายวาส ตำบลท่าทอง อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนที่หมายเลข ๓ แนบท้ายประกาศนี้

(๔) อ่าวบ้านพอด พื้นที่ตำบลชลคราม อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนที่หมายเลข ๔ แนบท้ายประกาศนี้

(๕) อ่าวหน้าเกาะมัดสุ่ม พื้นที่ตำบลตะลิ่งงาม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนที่หมายเลข ๕ แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

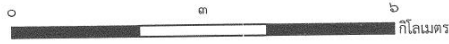
วิฑูรย์ จินโต

ผู้ว่าราชการจังหวัดสุราษฎร์ธานี

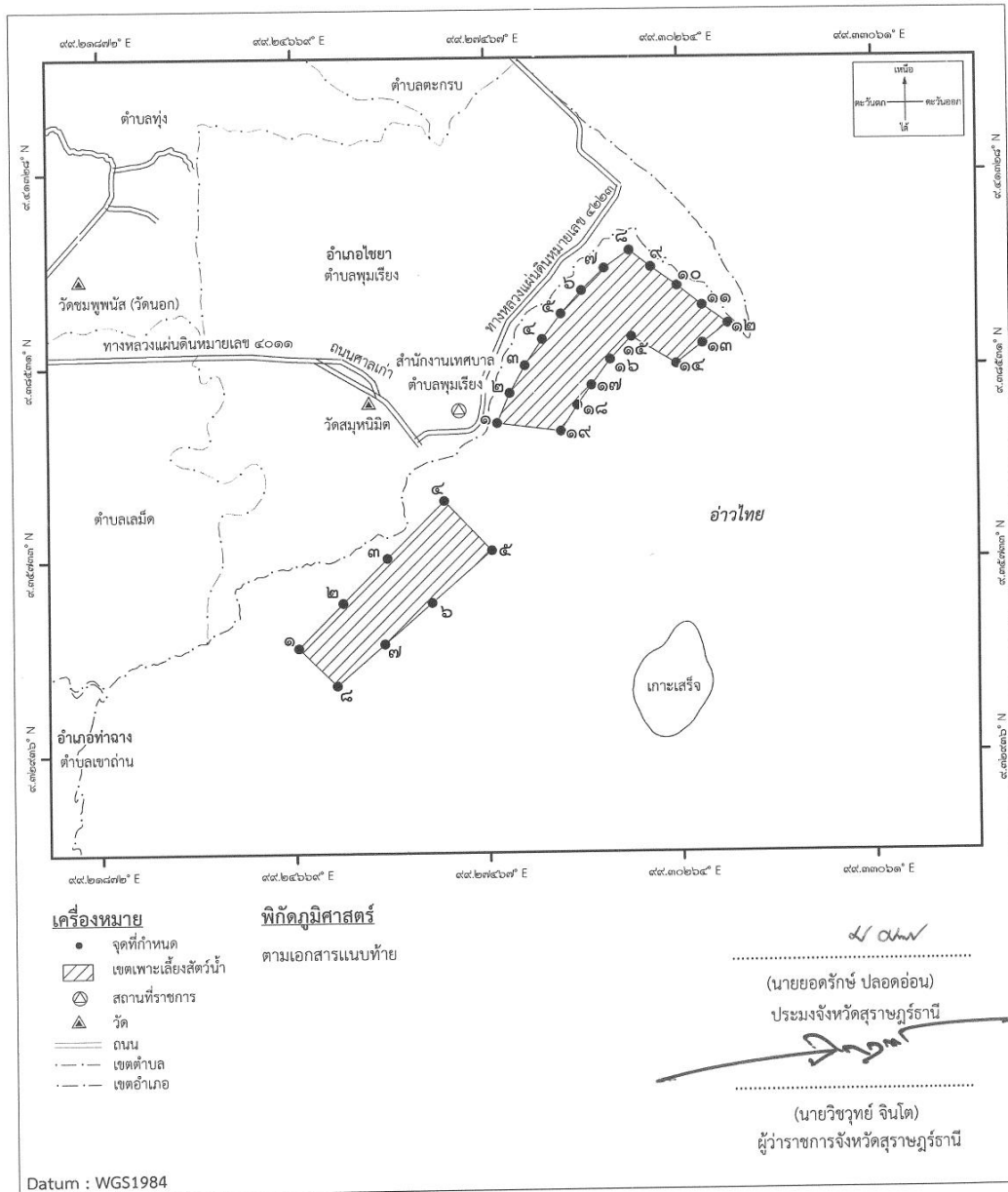
ประธานคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๘๐,๐๐๐



แผนที่หมายเลข ๑/๕



พิทักษ์ภูมิศาสตร์ แผนที่หมายเลข ๑/๕

แปลงที่ ๑

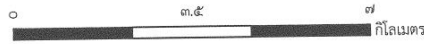
จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๙.๓๗๗๑๕๘°	๙๙.๒๗๖๑๖๑°
๒	๙.๓๘๑๔๗๐°	๙๙.๒๗๘๐๓๓°
๓	๙.๓๘๕๔๓๐°	๙๙.๒๘๐๒๗๕°
๔	๙.๓๘๙๒๐๙°	๙๙.๒๘๒๕๒๐°
๕	๙.๓๙๒๘๒๕°	๙๙.๒๘๕๕๔๖°
๖	๙.๓๙๖๑๕๑°	๙๙.๒๘๘๕๕๕°
๗	๙.๓๙๙๓๑๔°	๙๙.๒๙๑๘๔๕°
๘	๙.๔๐๑๘๘๘°	๙๙.๒๙๕๔๙๐°
๙	๙.๓๙๙๔๘๐°	๙๙.๒๙๘๖๑๒°
๑๐	๙.๓๙๖๗๗๒°	๙๙.๓๐๒๓๗๒°
๑๑	๙.๓๙๓๙๕๖°	๙๙.๓๐๕๙๔๙°
๑๒	๙.๓๙๑๓๑๒°	๙๙.๓๐๙๖๕๓°
๑๓	๙.๓๘๘๕๐๒°	๙๙.๓๑๖๐๐๗°
๑๔	๙.๓๘๕๕๘๕°	๙๙.๓๑๒๑๘๙°
๑๕	๙.๓๘๓๔๘๘°	๙๙.๒๙๕๗๗๑°
๑๖	๙.๓๘๖๒๑๖°	๙๙.๒๙๒๖๔๔°
๑๗	๙.๓๘๒๕๔๖°	๙๙.๒๘๙๙๒๗°
๑๘	๙.๓๗๙๖๘๑°	๙๙.๒๘๗๘๓๙°
๑๙	๙.๓๗๕๙๔๗°	๙๙.๒๘๕๕๑๕°

แปลงที่ ๒

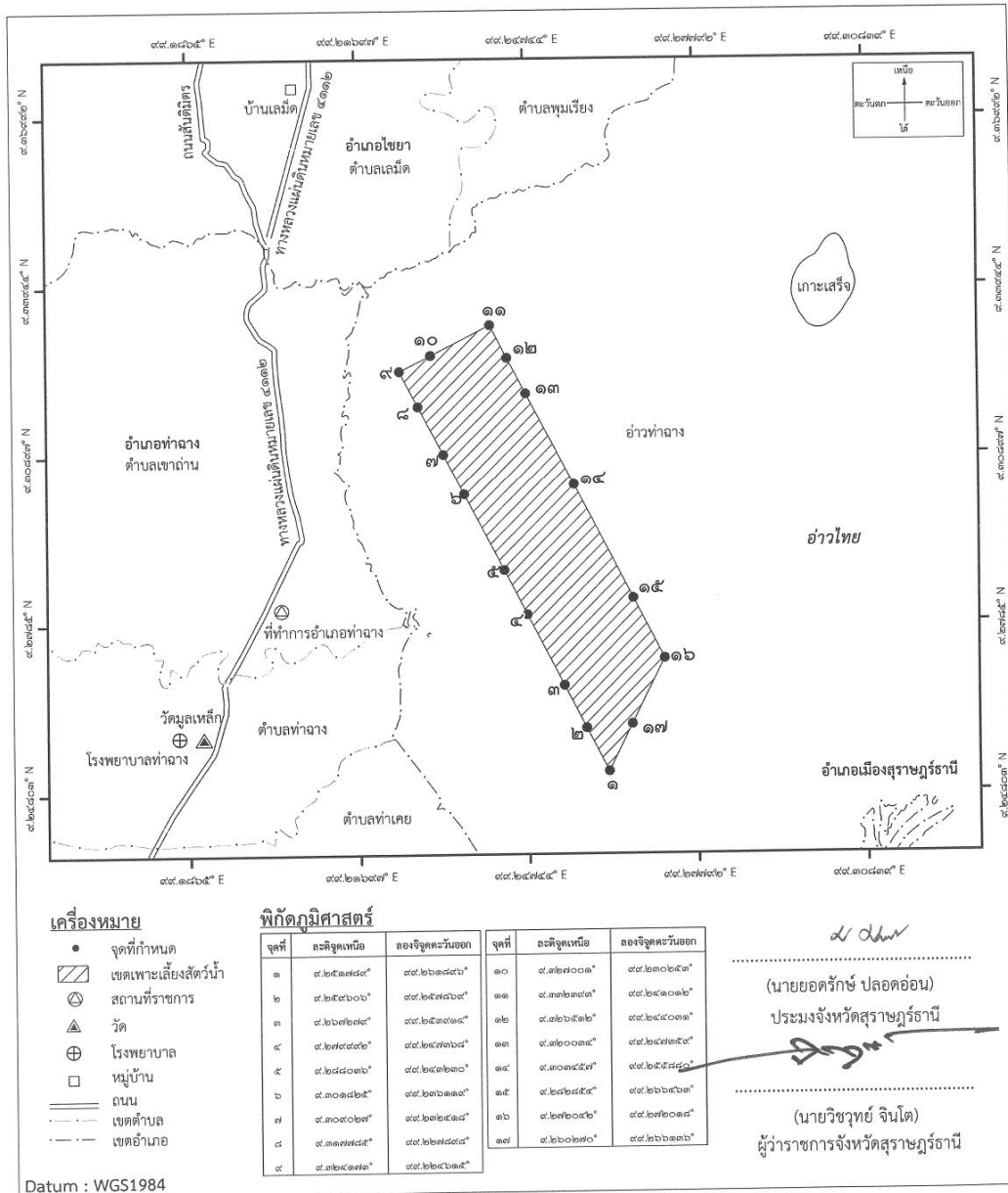
จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๙.๓๔๔๖๕๕°	๙๙.๒๔๗๒๒๒°
๒	๙.๓๕๑๑๑๖°	๙๙.๒๕๓๖๔๗°
๓	๙.๓๕๗๕๘๘°	๙๙.๒๖๐๐๘๑°
๔	๙.๓๖๕๘๙๕°	๙๙.๒๖๘๓๓๘°
๕	๙.๓๕๘๖๗๑°	๙๙.๒๗๕๒๒๗°
๖	๙.๓๕๑๑๓๓°	๙๙.๒๖๖๔๙๖°
๗	๙.๓๔๕๑๙๗°	๙๙.๒๕๙๖๓๕°
๘	๙.๓๓๙๒๕๙°	๙๙.๒๕๒๗๓๗°

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐



แผนที่หมายเลข ๒/๕



- เครื่องหมาย**
- จุดที่กำหนด
 - ▨ เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 - ⊙ สถานที่ราชการ
 - ⚓ วัด
 - ⊕ โรงพยาบาล
 - หมู่บ้าน
 - ถนน
 - - - - - เขตตำบล
 - · · · · เขตอำเภอ

พิกัดภูมิศาสตร์

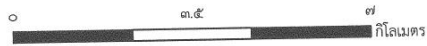
จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก	จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๙.๒๕๓๙๙๙°	๙๙.๒๖๓๘๘๖°	๑๐	๙.๒๕๓๙๐๑°	๙๙.๒๖๓๙๖๓°
๒	๙.๒๕๓๙๐๖°	๙๙.๒๖๓๙๖๖°	๑๑	๙.๒๕๓๙๓๙°	๙๙.๒๖๔๐๑๖°
๓	๙.๒๖๓๙๖๙°	๙๙.๒๖๔๑๑๙°	๑๒	๙.๒๖๔๑๕๒°	๙๙.๒๖๔๑๗๑°
๔	๙.๒๕๓๙๙๙°	๙๙.๒๖๔๑๖๖°	๑๓	๙.๒๖๔๑๗๑°	๙๙.๒๖๔๑๙๙°
๕	๙.๒๕๓๙๖๖°	๙๙.๒๖๔๒๓๐°	๑๔	๙.๒๖๔๑๙๙°	๙๙.๒๖๔๒๖๖°
๖	๙.๒๖๔๑๖๖°	๙๙.๒๖๔๒๓๑°	๑๕	๙.๒๖๔๒๕๕°	๙๙.๒๖๔๒๖๖°
๗	๙.๒๖๔๑๖๖°	๙๙.๒๖๔๒๕๕°	๑๖	๙.๒๖๔๒๖๖°	๙๙.๒๖๔๒๖๖°
๘	๙.๒๖๔๑๙๙°	๙๙.๒๖๔๒๕๕°	๑๗	๙.๒๖๔๒๖๖°	๙๙.๒๖๔๒๖๖°
๙	๙.๒๖๔๑๙๙°	๙๙.๒๖๔๒๖๖°			

(Handwritten signature)
 (นายยอดรักษ์ ปลอดอ่อน)
 ประมงจังหวัดสุราษฎร์ธานี
(Handwritten signature)
 (นายวิฑูรย์ จินโต)
 ผู้อำนวยการจังหวัดสุราษฎร์ธานี

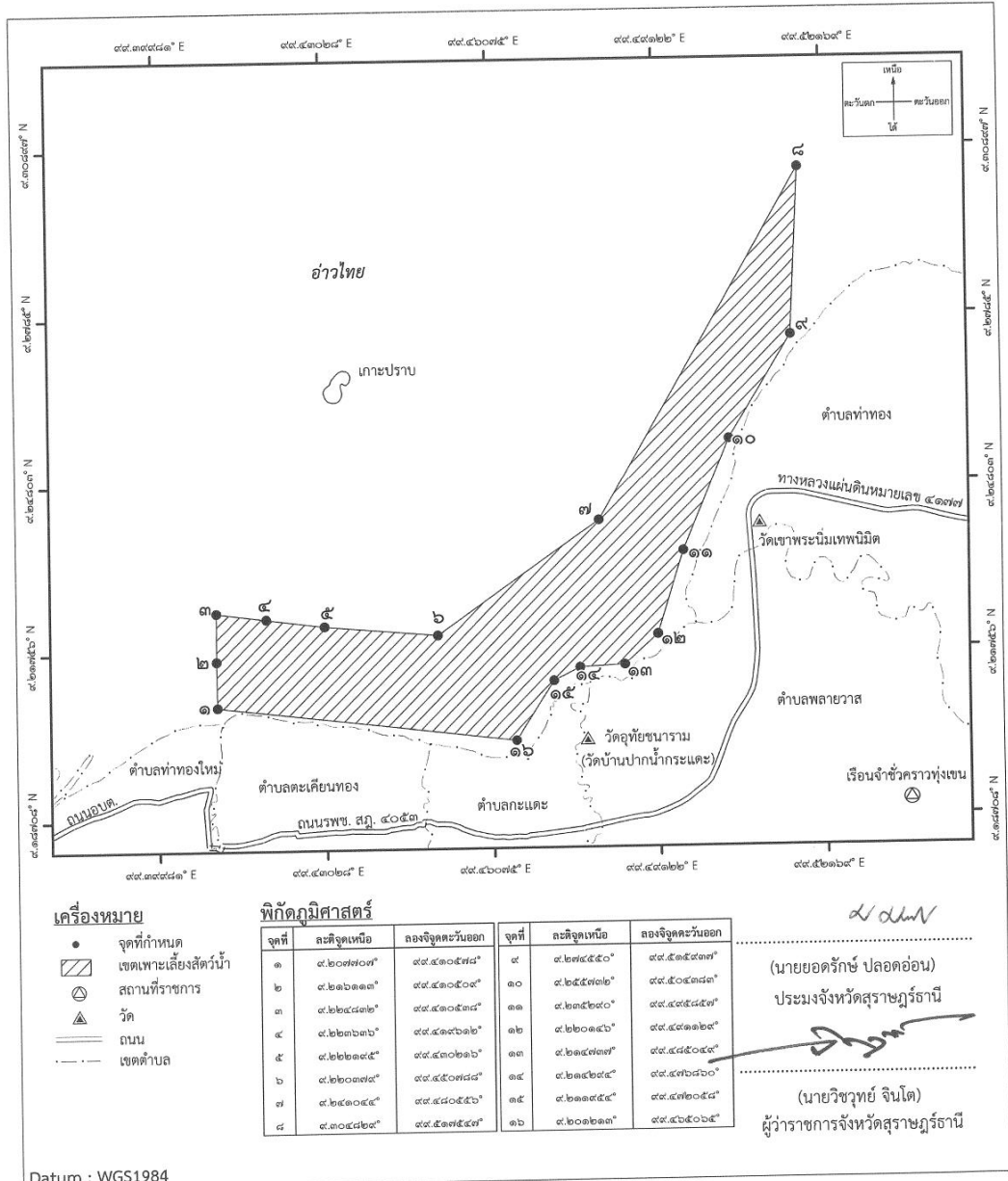
Datum : WGS1984

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐



แผนที่หมายเลข ๓/๕



- เครื่องหมาย**
- จุดที่กำหนด
 - ▨ เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 - ⊙ สถานที่ราชการ
 - ⚓ วัด
 - ══ ถนน
 - เขตตำบล

พิกัดภูมิศาสตร์

จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก	จุดที่	ละติจูดเหนือ	ลองจิจูดตะวันออก
๑	๙.๒๐๙๗๐๗°	๙๙.๕๓๐๕๗๘°	๙	๙.๒๓๕๕๕๐°	๙๙.๕๓๕๕๓๗°
๒	๙.๒๑๖๑๑๓°	๙๙.๕๓๐๕๐๙°	๑๐	๙.๒๕๕๕๓๒°	๙๙.๕๓๕๗๗๙°
๓	๙.๒๒๔๘๒๒°	๙๙.๕๓๐๕๓๘°	๑๑	๙.๒๓๕๒๑๐°	๙๙.๕๓๕๗๕๙°
๔	๙.๒๒๒๖๒๖°	๙๙.๕๓๑๖๒๒°	๑๒	๙.๒๒๐๑๔๖°	๙๙.๕๓๑๑๒๙°
๕	๙.๒๒๒๓๙๕°	๙๙.๕๓๐๒๑๖°	๑๓	๙.๒๑๔๗๓๗°	๙๙.๕๓๕๕๐๕°
๖	๙.๒๒๐๓๗๘°	๙๙.๕๓๐๗๗๘°	๑๔	๙.๒๑๕๒๙๕°	๙๙.๕๓๖๗๖๐°
๗	๙.๒๑๓๐๔๕°	๙๙.๕๓๐๕๕๖°	๑๕	๙.๒๑๑๓๕๕°	๙๙.๕๓๖๐๕๕°
๘	๙.๒๐๘๘๖๙°	๙๙.๕๓๑๕๕๗°	๑๖	๙.๒๐๑๒๑๑°	๙๙.๕๓๕๐๖๕°

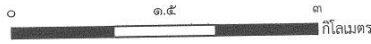
(นายยอดกริช ปลอดอ่อน)
ประมงจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(นายวิฑูรย์ จินโด)
ผู้ว่าราชการจังหวัดสุราษฎร์ธานี

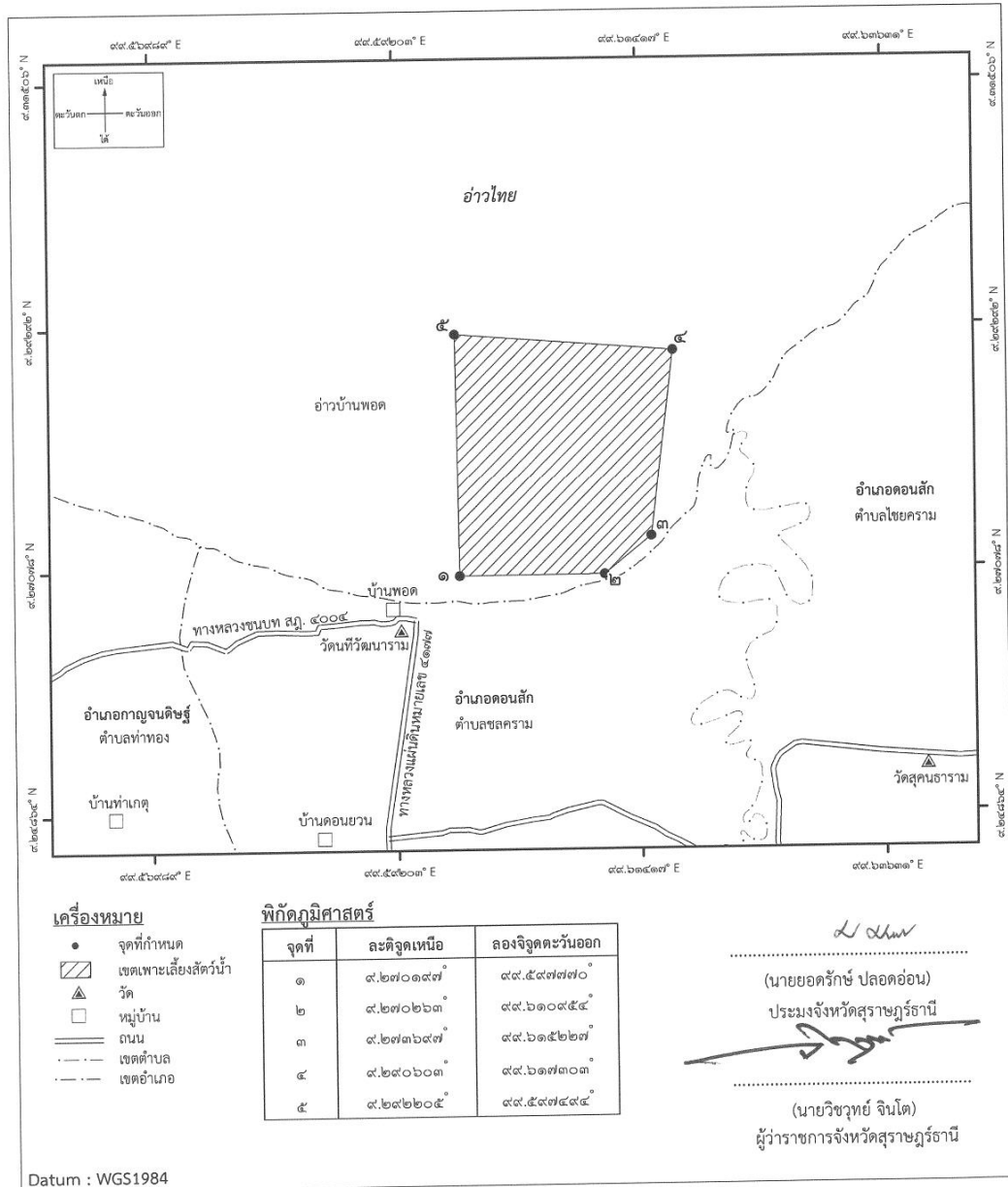
Datum : WGS1984

แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐

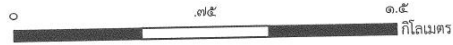


แผนที่หมายเลข ๔/๕

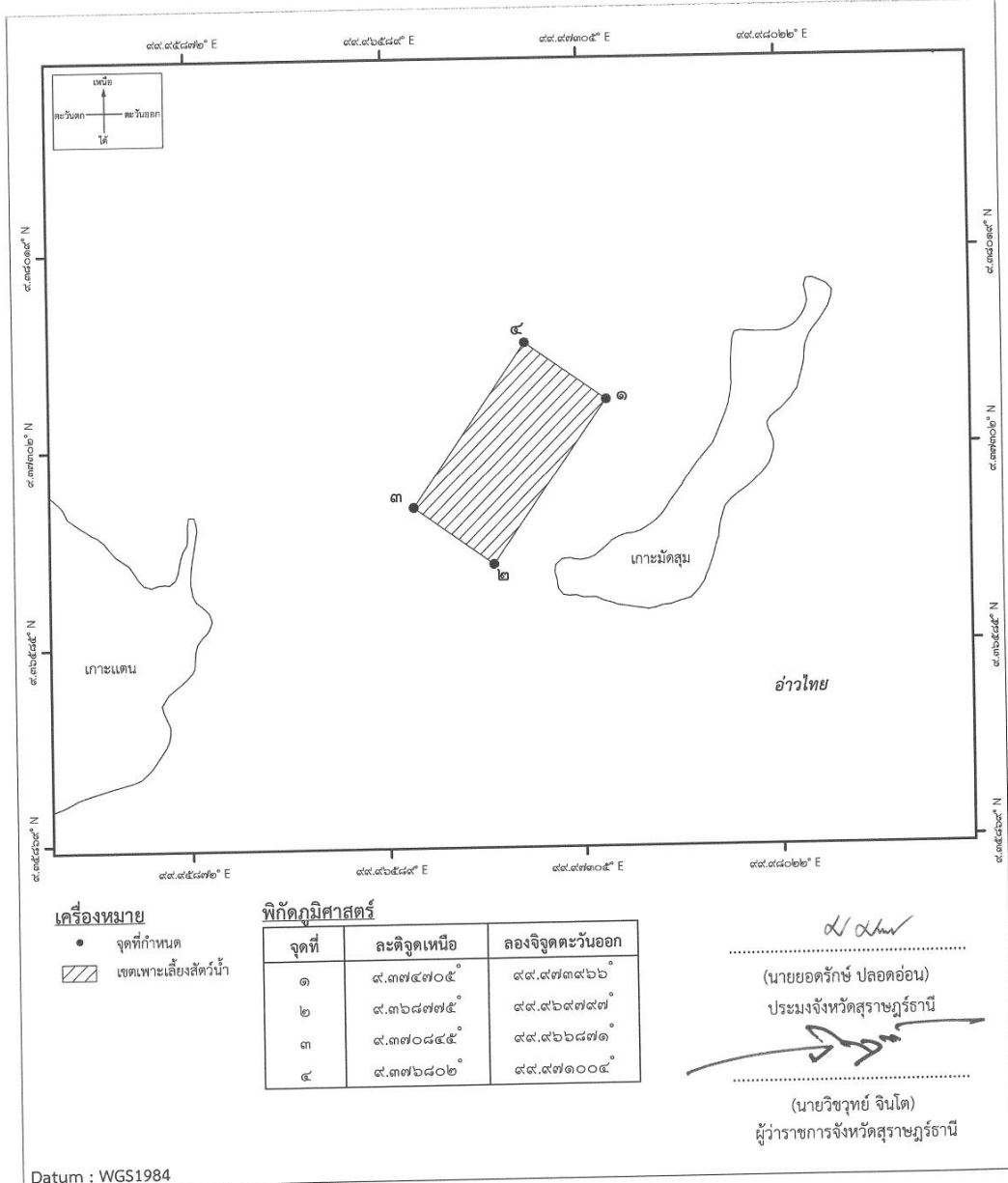


แผนที่ท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี
เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม
ประเภท การเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. ๒๕๖๐

มาตราส่วน ๑ : ๒๐,๐๐๐



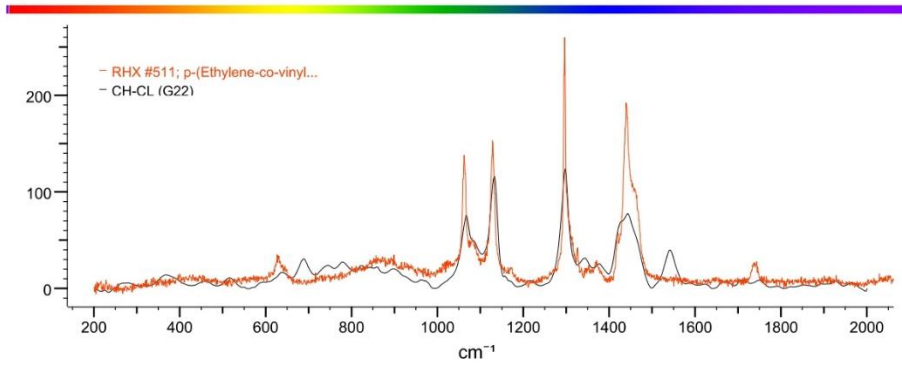
แผนที่หมายเลข ๕/๕



ภาคผนวก ฅ ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกผ่านการวิเคราะห์ Raman Spectroscopy

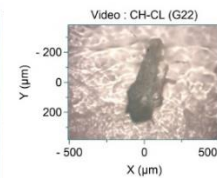
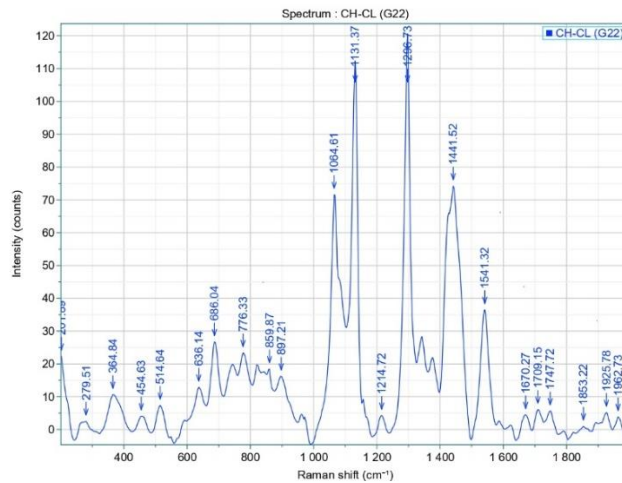
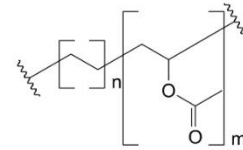
WILEY

9/16/2021 7:04 PM



Manual Corrections: None
Ranges: Full
Search Algorithm: Correlation
Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\CH-CL (G22).i6s

Name	Value
Resulting HQI	74.61
Database Abbreviation	RHX
Database Title	Raman - Forensic - HORIBA
Record ID	511
Name	p-(Ethylene-co-vinylacetate)
Classification	polymer
Comments	82% ethylene; vinylacetate=acetic acid vinyl ester
Formula	C6H10O2
Instrument Name	HORIBA
Raman Laser Power	632.8 mW
Source of Sample	Jobin Yvon
Source of Spectrum	HORIBA Scientific
Substance Type	p-(hydrocarbon)



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

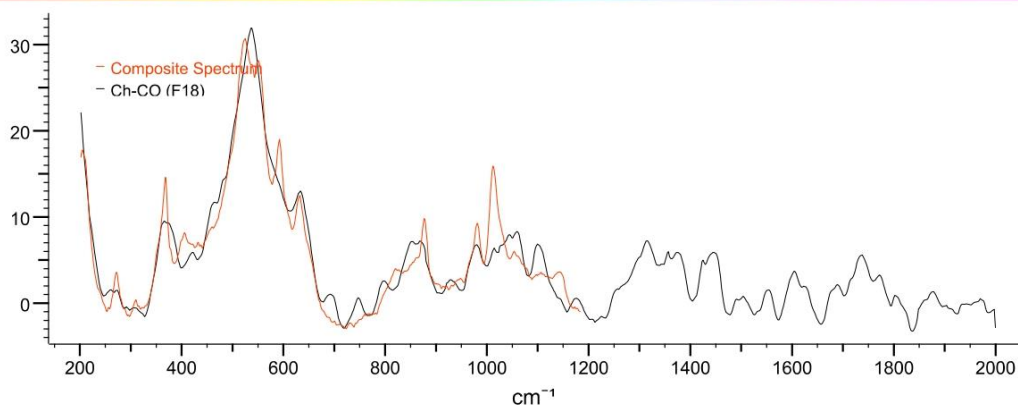
Powered by
LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

16.09.2021 19:05

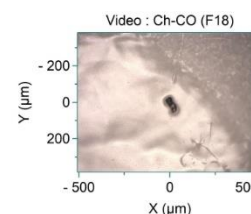
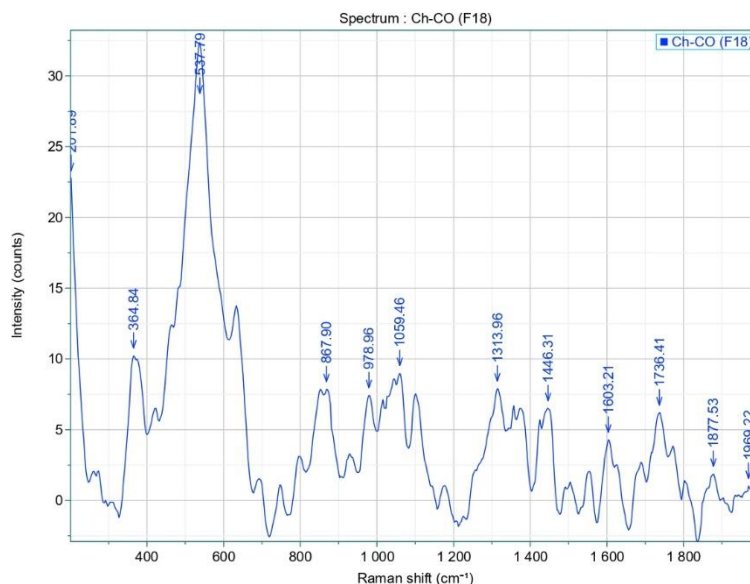
1/1

ภาพที่ 18 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยตลับ จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 22



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-CO (F18).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
90.78		N.A.	Composite Spectrum	$\text{Pb} \left[\begin{array}{c} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \text{CH} \text{---} \\ | \\ \text{OH} \end{array} \right]_n$	

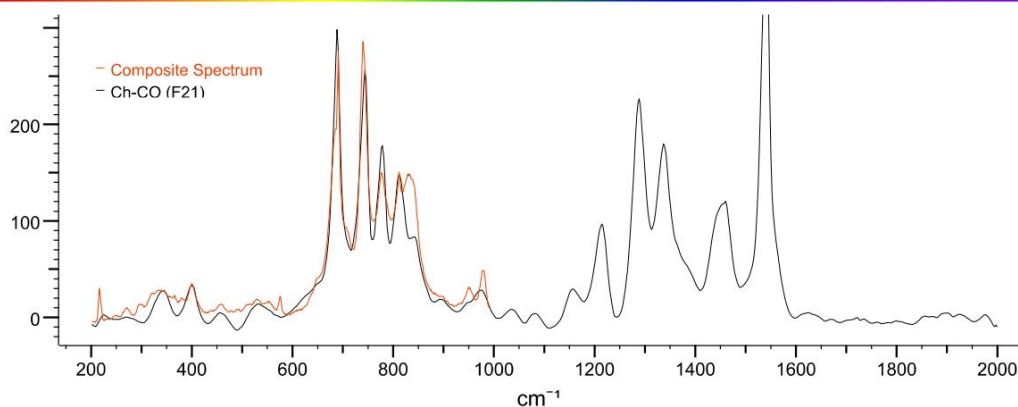


NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

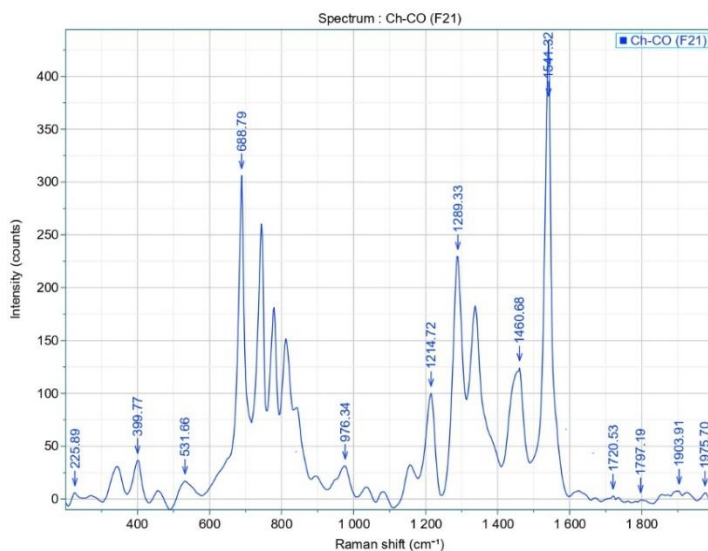
Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-CO (F21).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
91.32		N.A.	Composite Spectrum		

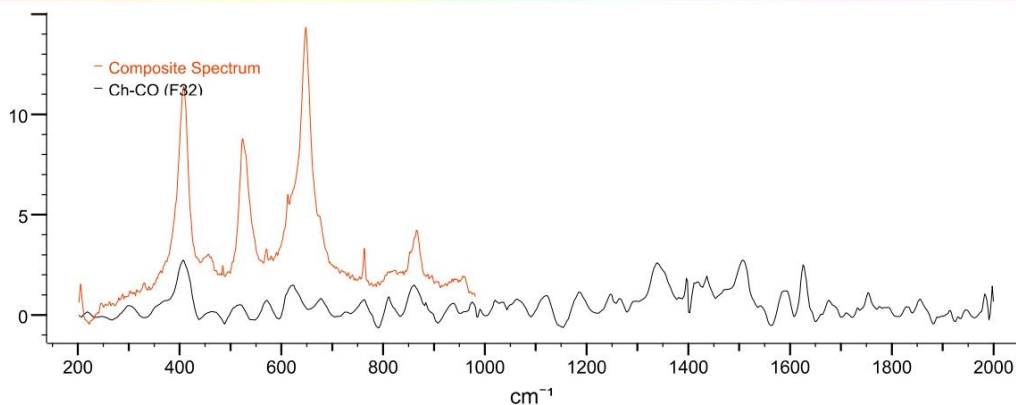


Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm^{-1})		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm^{-1})	

Powered by LabSpec 6 from:

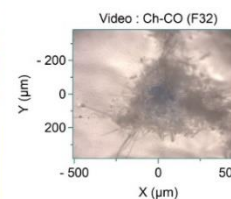
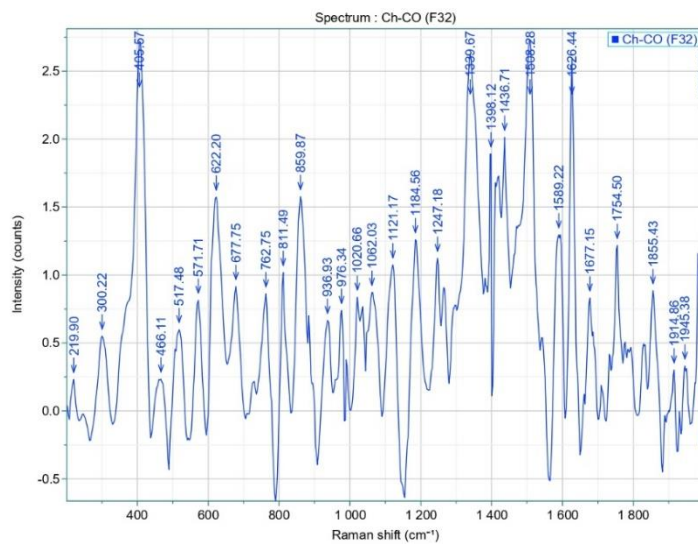


ภาพที่ 20 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 5



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-CO (F32).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
81.62		N.A.	Composite Spectrum	<chem>[*]C(=O)O[*]</chem>	



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (µm)	500	Slit (µm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

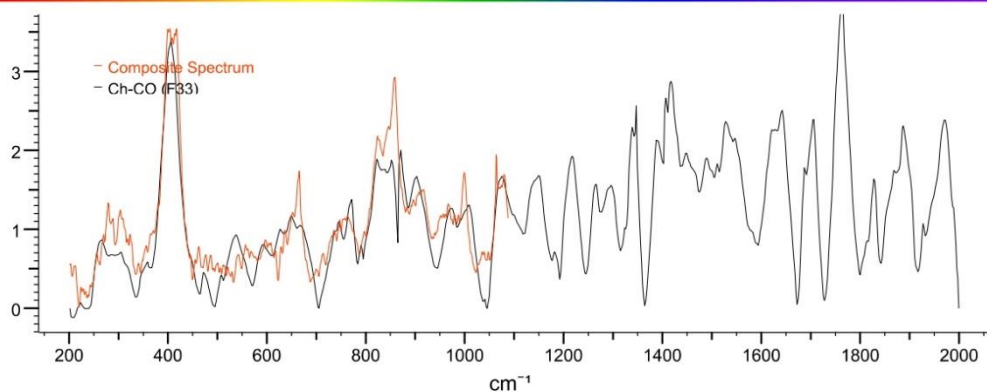
Powered by
LabSpec 6 from:



ภาพที่ 22 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 22

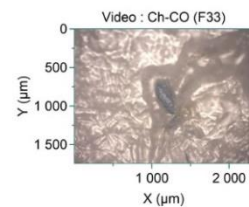
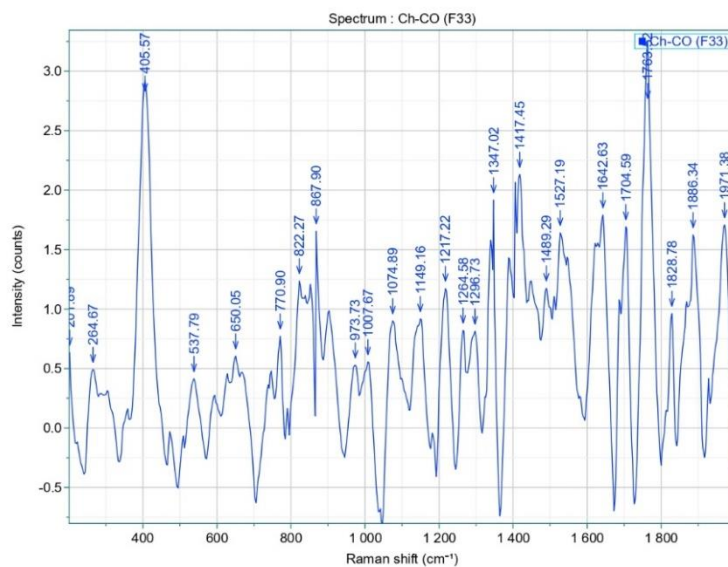
WILEY

9/16/2021 6:57 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-CO (F33).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
85.13		N.A.	Composite Spectrum		



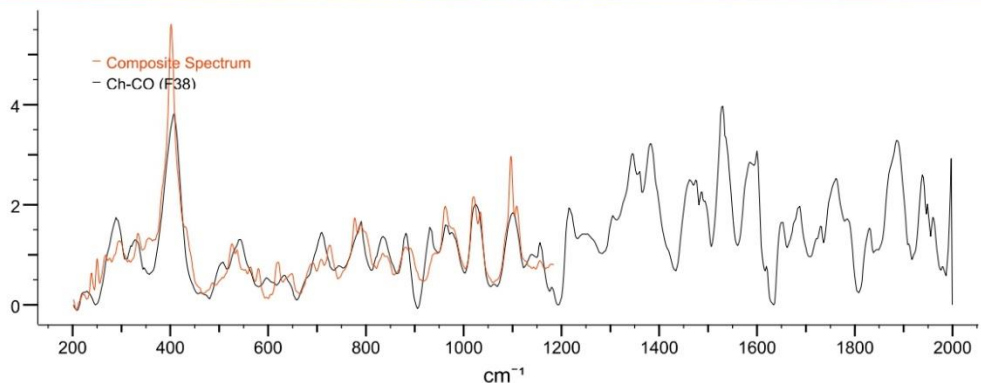
NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by
LabSpec 6 from:

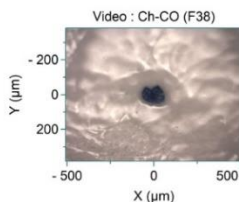
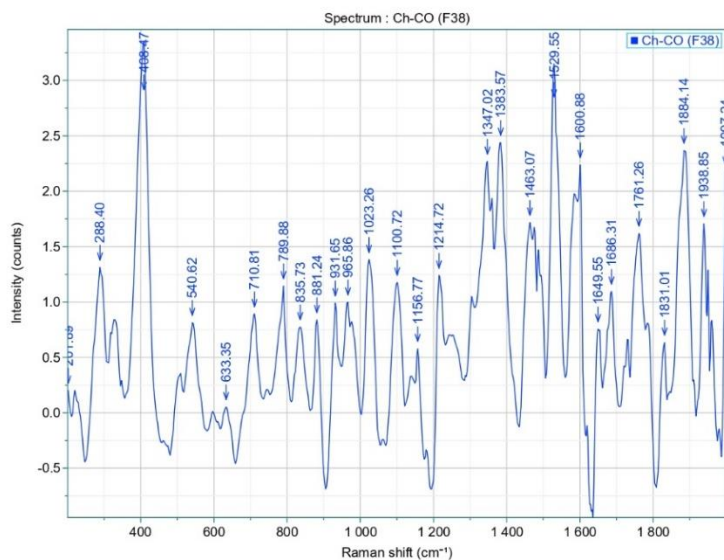
HORIBA
Scientific

ภาพที่ 23 ค่ำสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างที่ 22



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-CO (F38).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
83.20		N.A.	Composite Spectrum		



NOTES:

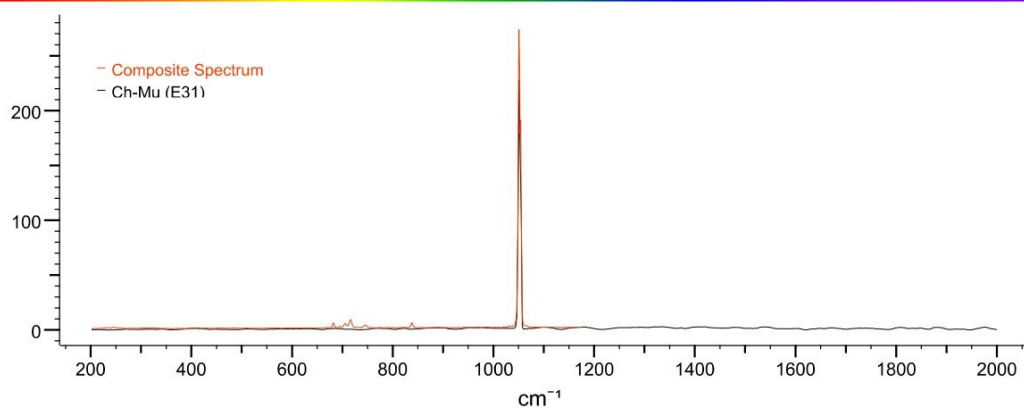
Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:



WILEY

9/16/2021 7:12 PM



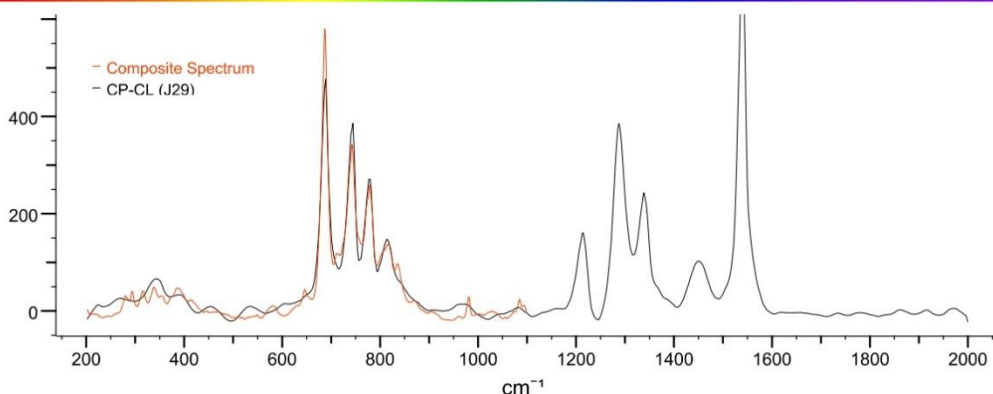
Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ch-Mu (E31).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
94.84		N.A.	Composite Spectrum	PbCO_3	

ภาพที่ 25 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่ ตัวอย่างที่ 26 จังหวัดชลบุรี

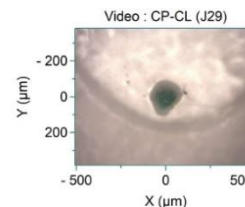
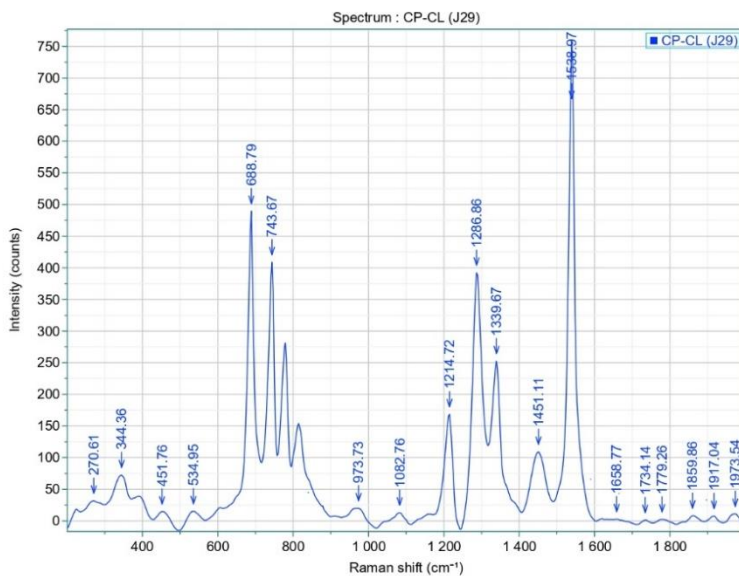
WILEY

9/16/2021 7:08 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\CP-CL (J29).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
88.87		N.A.	Composite Spectrum	WO ₃ PbCrO ₄	



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

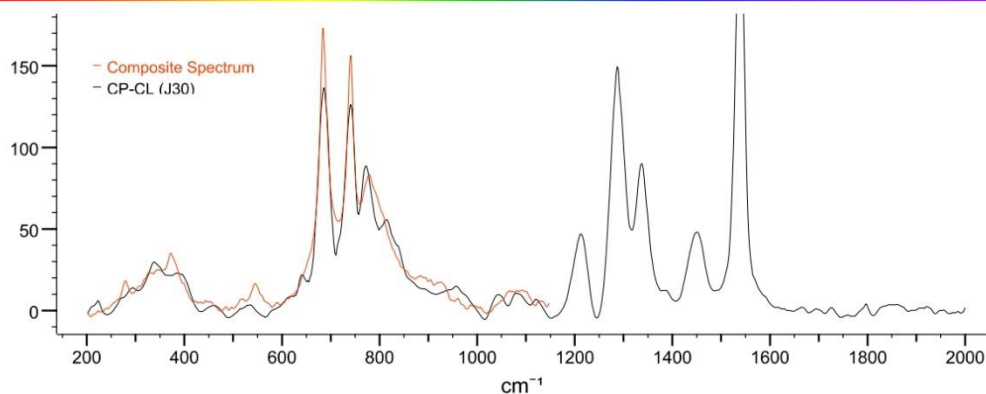
Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

ภาพที่ 26 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยตลับ ตัวอย่างที่ 22 จังหวัดชุมพร

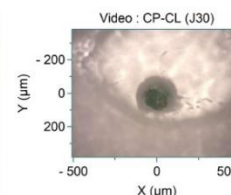
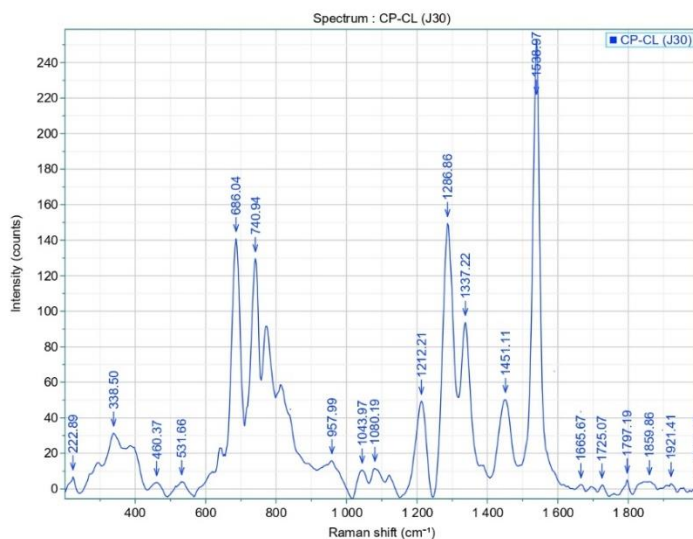
WILEY

9/16/2021 7:10 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\CP-CL (J30).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
89.12		N.A.	Composite Spectrum	<chem>FeTiO3</chem>	

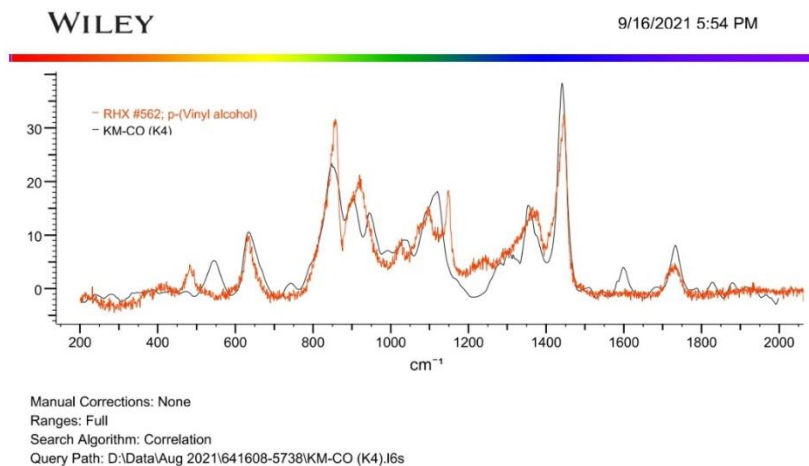


NOTES:

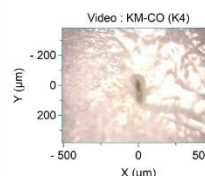
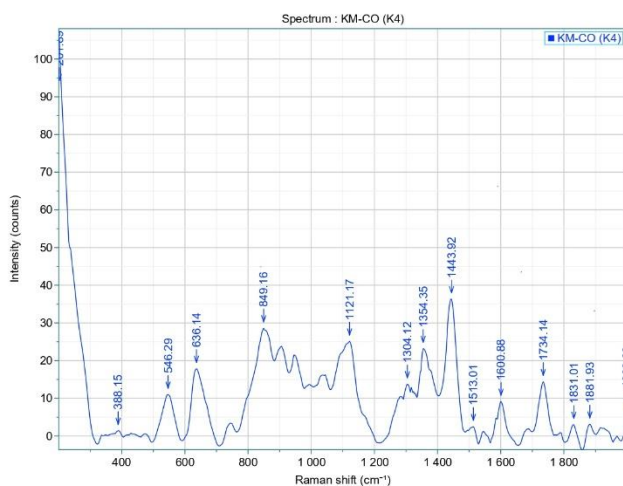
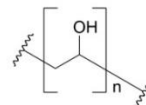
Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by
LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific



Name	Value
Resulting HQI	78.24
Database Abbreviation	RHX
Database Title	Raman - Forensic - HORIBA
Record ID	562
Name	p-(Vinyl alcohol)
CAS Registry Number	9002-89-5
Classification	polymer
Comments	88% hydrolyzed; MW-25 000
Formula	C2H4O
Instrument Name	HORIBA
Raman Laser Power	632.8 mW
Source of Sample	Jobin Yvon
Source of Spectrum	HORIBA Scientific
Substance Type	p-(vinyl)
Synonyms	PVA



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (790nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

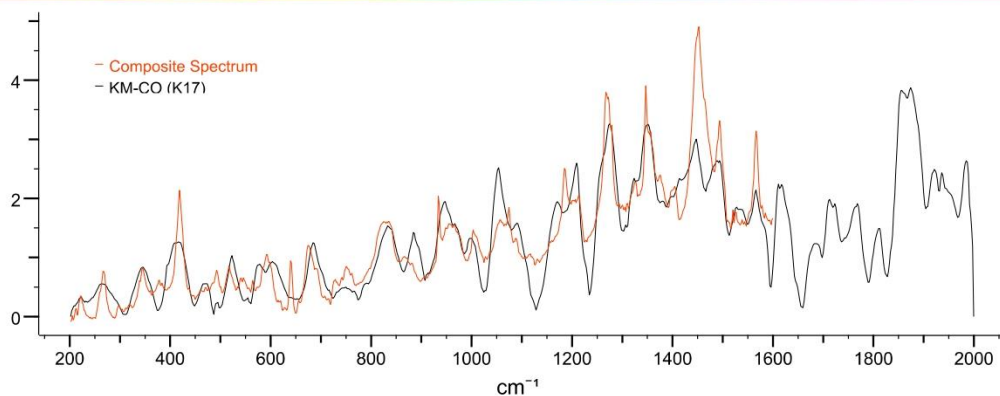
Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

ภาพที่ 28 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม ตัวอย่างที่ 5

WILEY

9/16/2021 5:59 PM



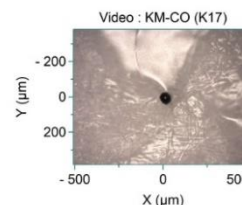
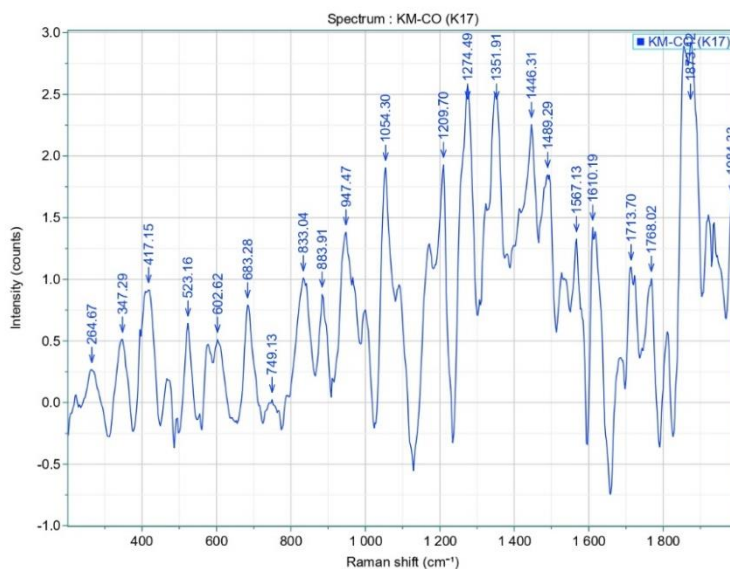
Manual Corrections: None

Ranges: Full

Search Algorithm: Correlation

Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\KM-CO (K17).i6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
83.96		N.A.	Composite Spectrum	$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$	

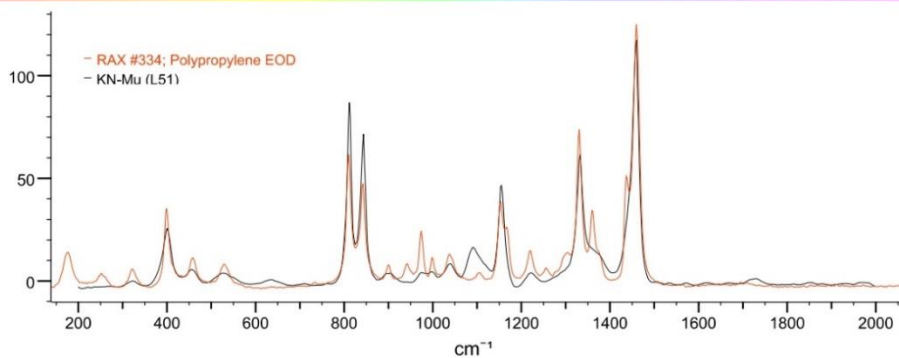


NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

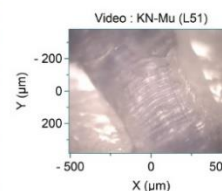
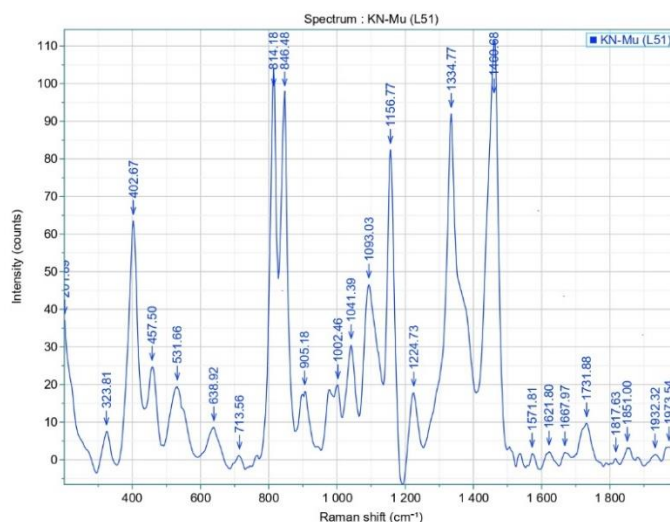
Powered by
LabSpec 6 from:
HORIBA
Scientific

ภาพที่ 30 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสดิกในหอยแครง จังหวัดสมุทรสงคราม ตัวอย่างที่ 16



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\KN-Mu (L51).I6s

Name	Value
Resulting HQI	78.96
Database Abbreviation	RAX
Database Title	Raman - Sadtler Polymers & Processing Chemicals - Wiley
Record ID	334
Name	Polypropylene EOD
Classification	copolymer with ethylene-polypropylene
Instrument Name	Thermo Nicolet FT-Raman 960
Raman Laser Wavelength	1064 nm
Source of Sample	Atofina Petrochemicals, Inc.
SpectraBase Compound ID	<a href =
Technique	FT-Raman



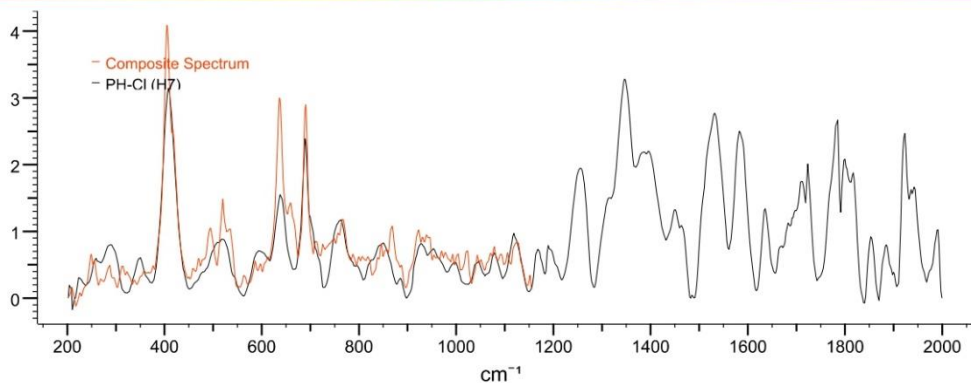
NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

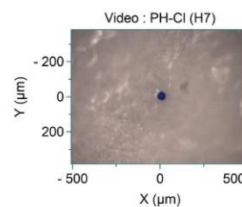
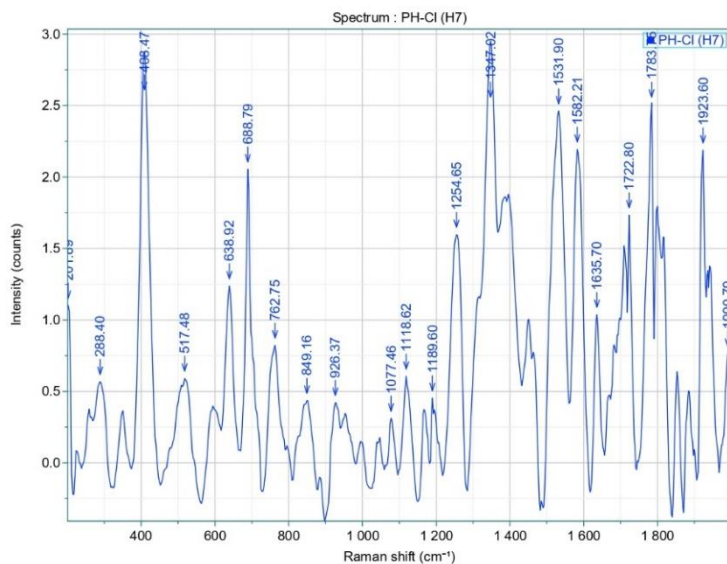


ภาพที่ 31 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติกในหอยแมลงภู่ จังหวัดสมุทรสาคร ตัวอย่างที่ 20



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-Cl (H7).16s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
84.05		N.A.	Composite Spectrum	<chem>c1ccc2c(c1)ccccc2</chem>	

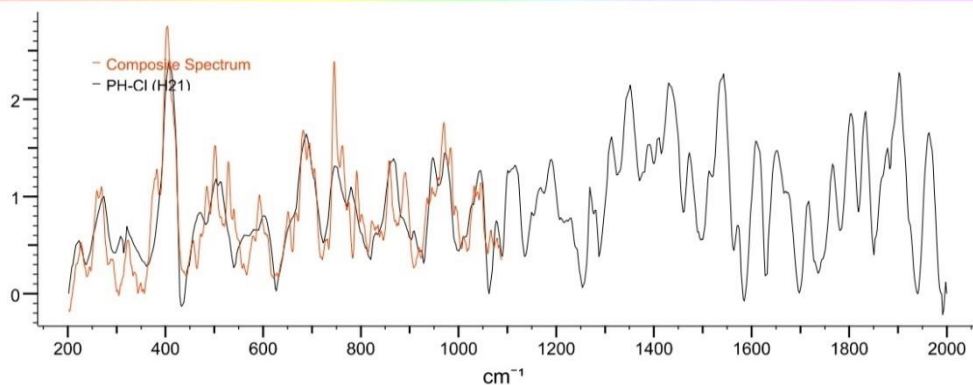


NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (µm)	500	Slit (µm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

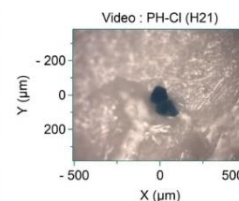
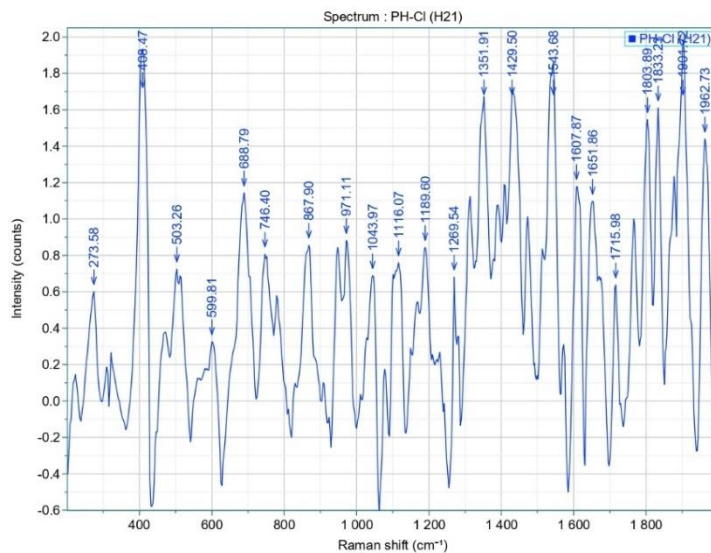
Powered by LabSpec 6 from:





Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-Cl (H21).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
82.00		N.A.	Composite Spectrum	<chem>N</chem> H	



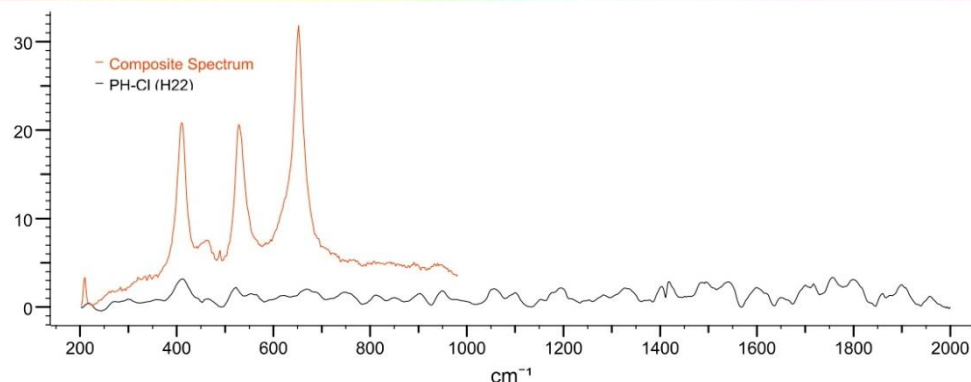
NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

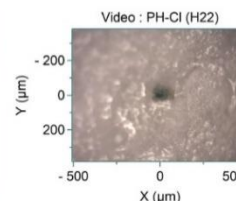
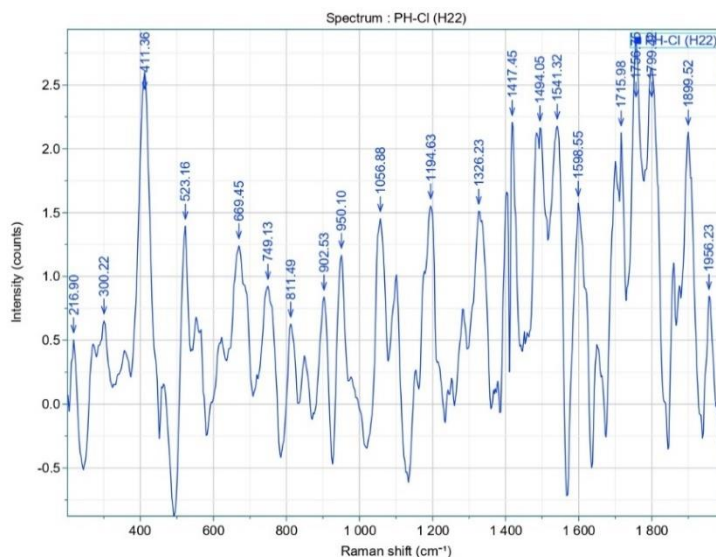


ภาพที่ 33 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 10



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-CI (H22).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
81.29		N.A.	Composite Spectrum	TiO ₂	



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (µm)	500	Slit (µm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

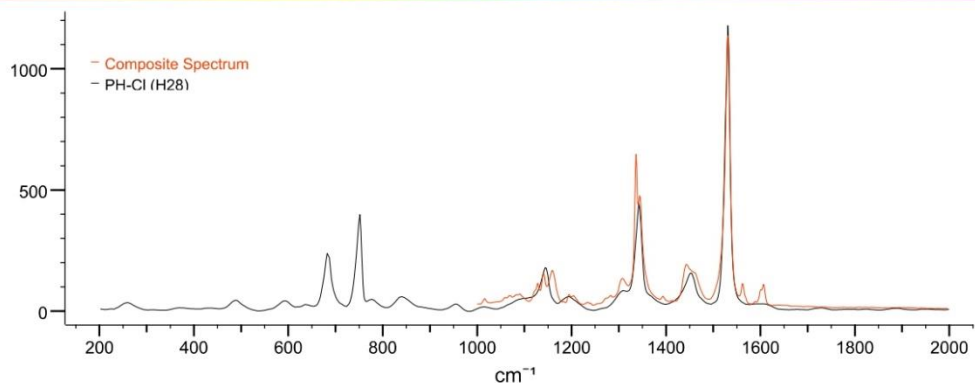
Powered by LabSpec 6 from:



ภาพที่ 34 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 10

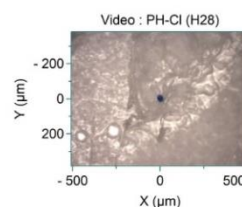
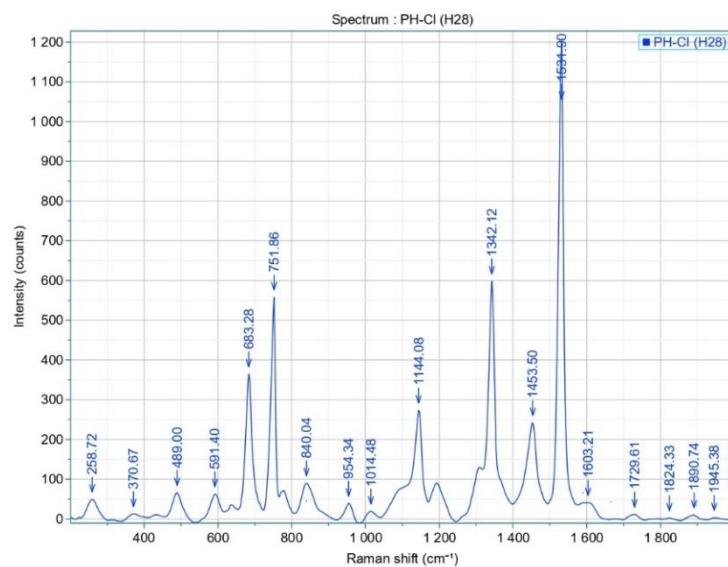
WILEY

9/16/2021 6:12 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-CI (H28).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
87.72		N.A.	Composite Spectrum	<chem>CC(C)C(O)CCCCCCCCC(C)C(O)C</chem>	



NOTES:

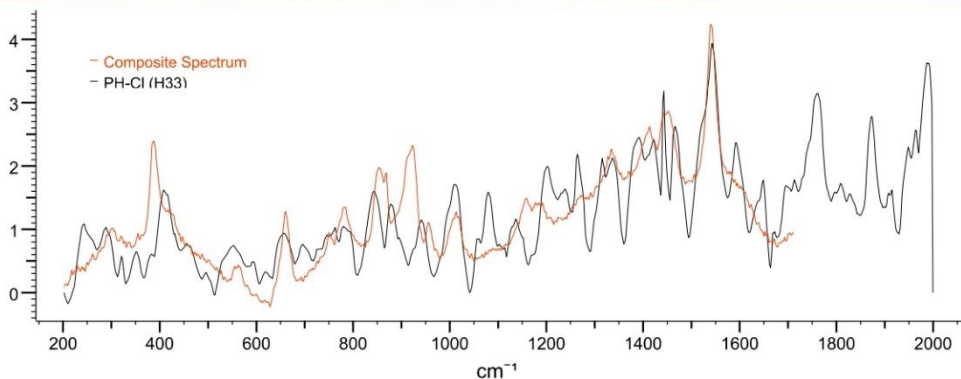
Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by
LabSpec 6 from:
HORIBA
Scientific

16.09.2021 18:11

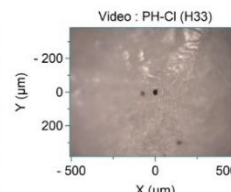
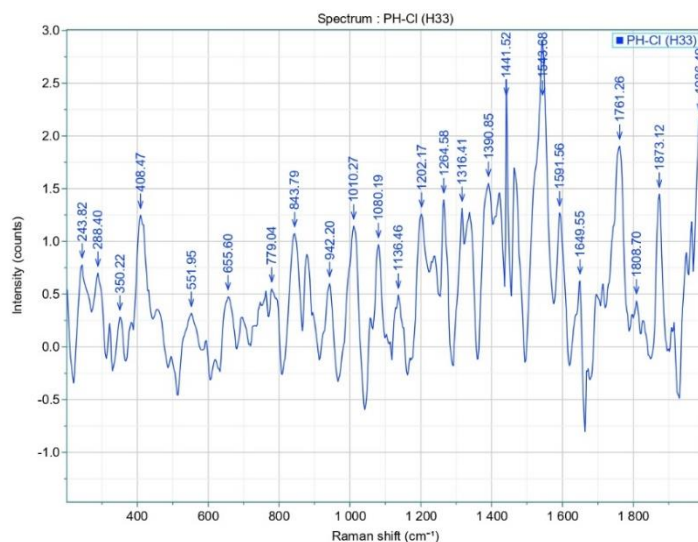
1/1

ภาพที่ 35 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสดิก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 13



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-Cl (H33).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
80.37		N.A.	Composite Spectrum		



NOTES:

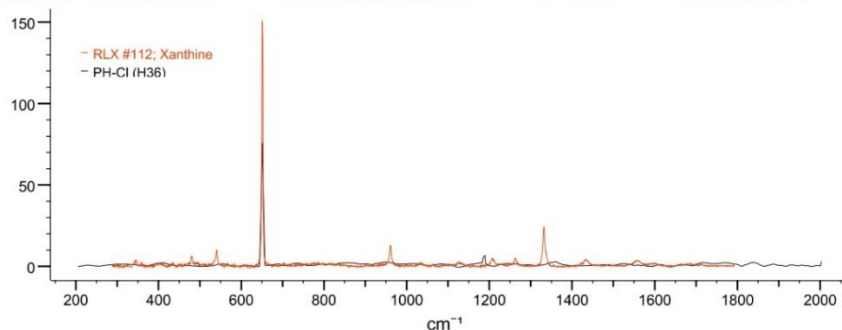
Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:



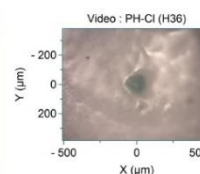
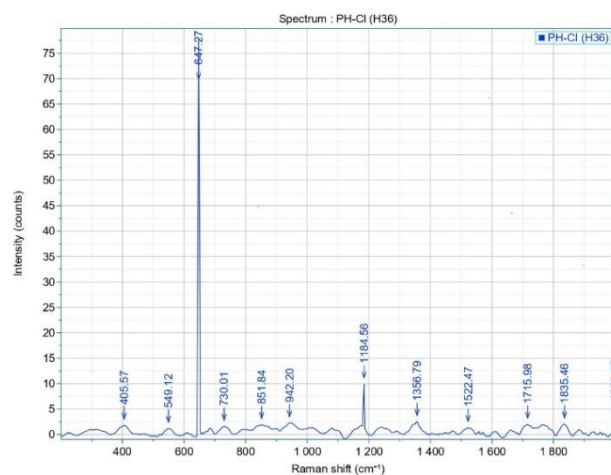
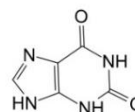
WILEY

9/16/2021 6:18 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-CI (H36).I6s

Name	Value
Resulting HQI	69.35
Database Abbreviation	RLX
Database Title	Raman - Biomaterials - HORIBA
Record ID	112
Name	Xanthine
Formula	C ₅ H ₄ N ₄ O ₂
InChI	InChI=1S/C5H4N4O2/c10-4-2-3(7-
InChIKey	LRFVTYWQQMYALW-
Instrument Name	HORIBA
Molecular Weight	152.112 g/mol
Occurrence	0.05%
Origin	Stone No: 7012B, 100% purity
Other Properties	Recurrence=70-80%;Risk Factor=hyperxanthinuria;Main Causes=xanthine oxydase deficiency, Lesch-Nyhan syndrome treated with allopurinol;Current Associations=hypoxanthine, oxypurinol as a consequence of



NOTES:

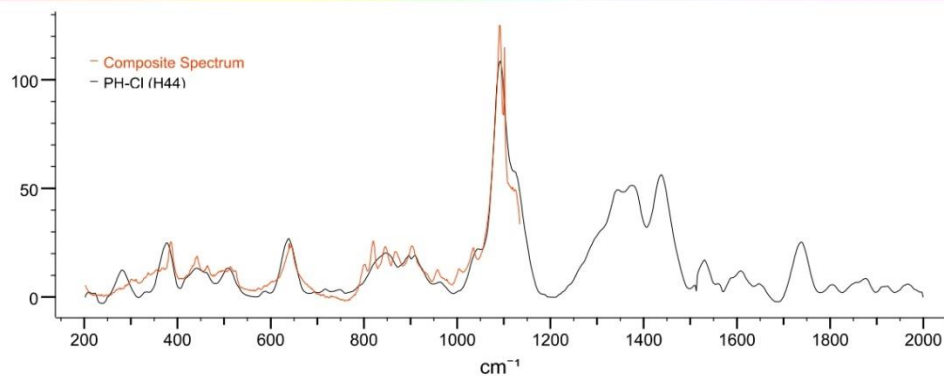
Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	IGS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

Powered by
LabSpec 6 from:
HORIBA
 Scientific

ภาพที่ 37 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 15

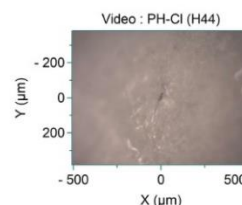
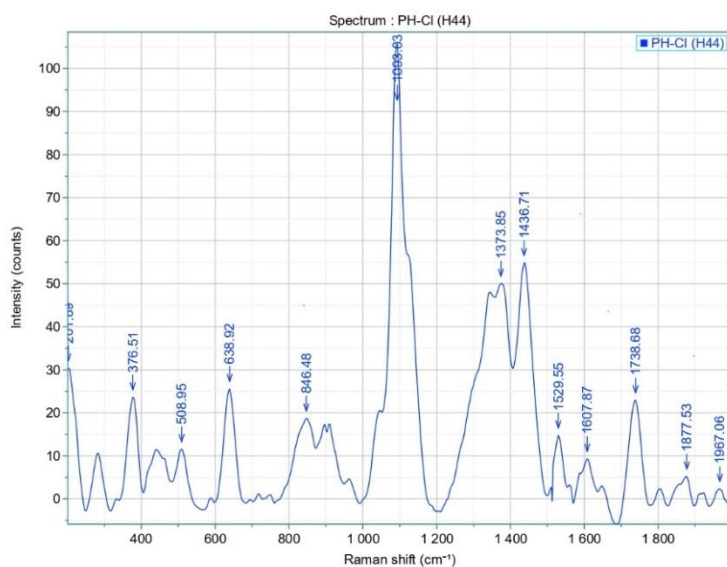
WILEY

9/16/2021 6:26 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-Cl (H44).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
88.68		N.A.	Composite Spectrum	<chem>*C1=CC=C(C=C1)C(=O)O</chem>	



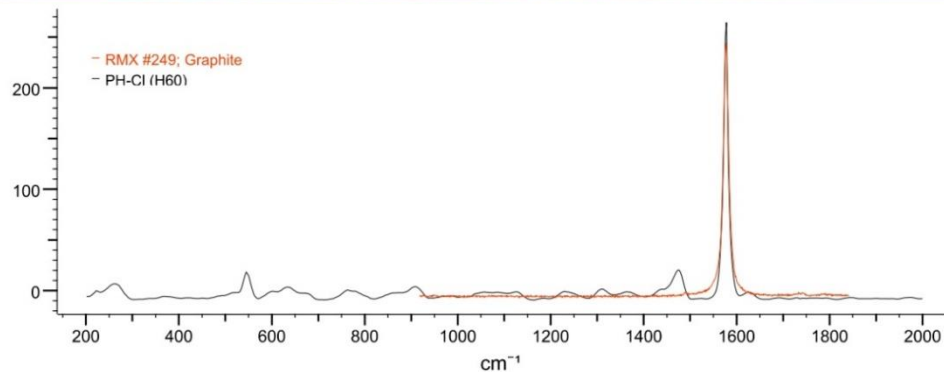
NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

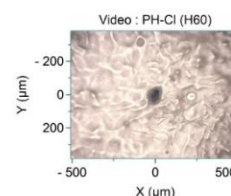
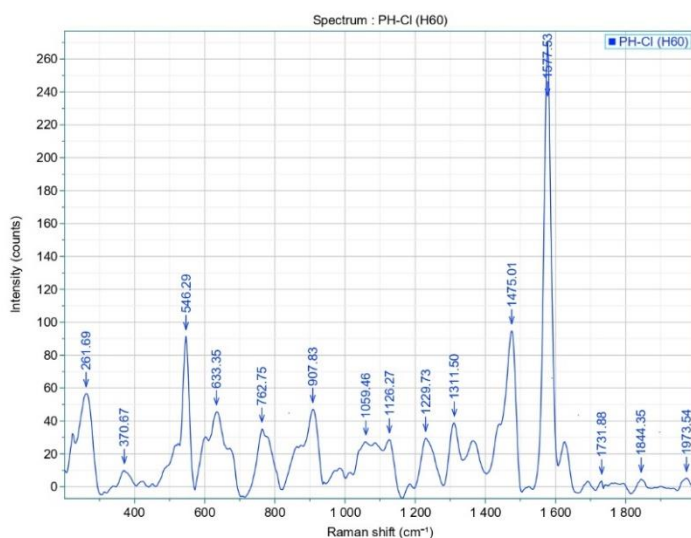
HORIBA
Scientific

ภาพที่ 39 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 20



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\PH-Cl (H60).I6s

Name	Value
Resulting HQI	84.10
Database Abbreviation	RMX
Database Title	Raman - Minerals - HORIBA
Record ID	249
Name	Graphite
Classification	native
Formula	C
Instrument Name	HORIBA LabRAM
Raman Laser Power	632.8 mW
Source of Spectrum	HORIBA Scientific



NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

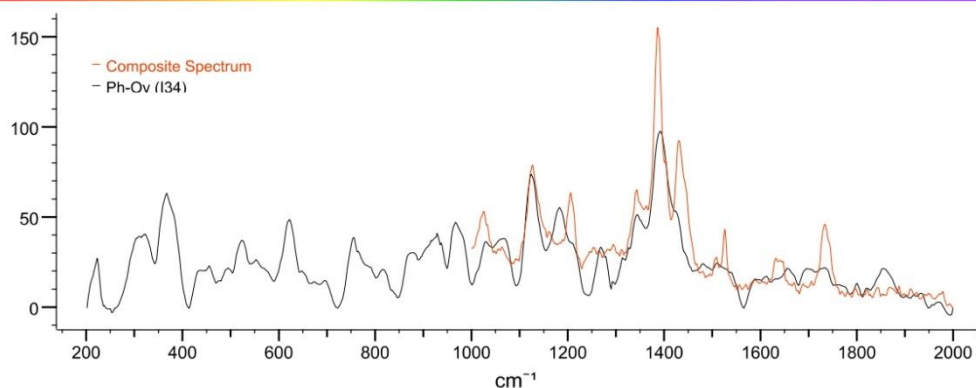
Powered by LabSpec 6 from:



ภาพที่ 41 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยตลับ จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 26

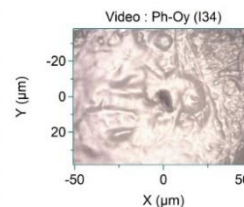
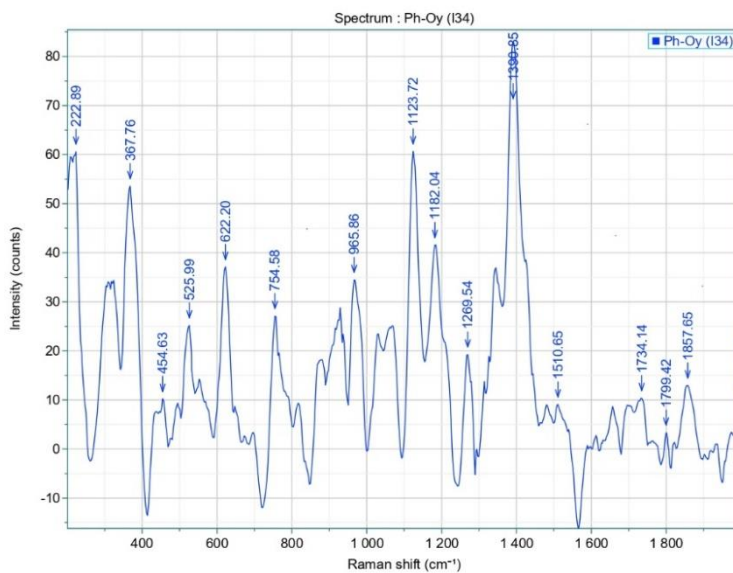
WILEY

9/16/2021 5:46 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Ph-Oy (I34).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
82.22		N.A.	Composite Spectrum		



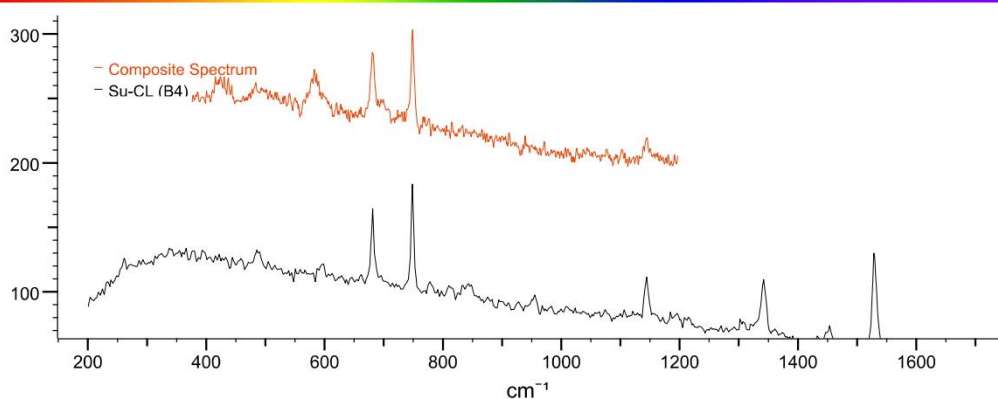
NOTES:

Date	07.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	500	Slit (μm)	200	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x50_LWD	ICS correction	On	Range (cm ⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

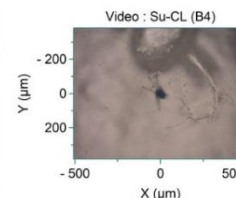
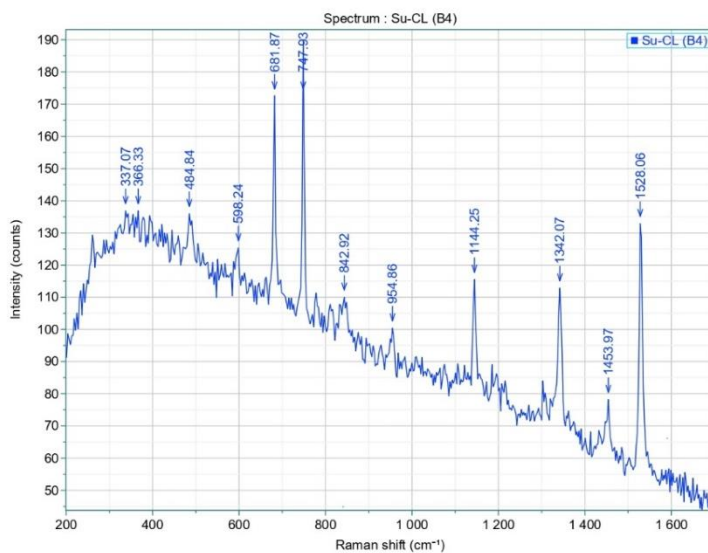
HORIBA
Scientific

ภาพที่ 42 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดเพชรบุรี ตัวอย่างที่ 21



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-CL (B4).16s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
92.04		N.A.	Composite Spectrum	C	



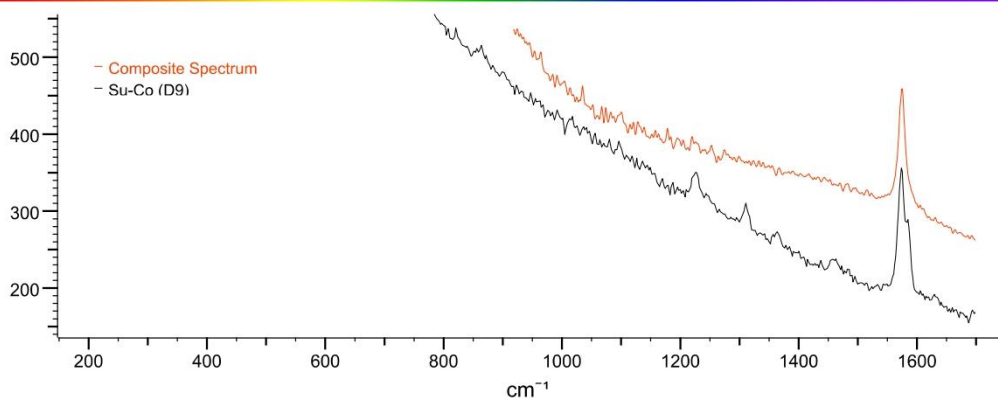
NOTES:

Date	12.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm^{-1})		Hole (μm)	100	Slit (μm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	10%	Objective	x10_VIS	ICS correction	Off	Range (cm^{-1})	

Powered by LabSpec 6 from:

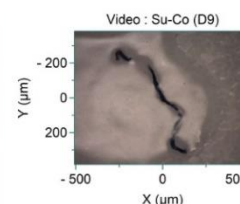
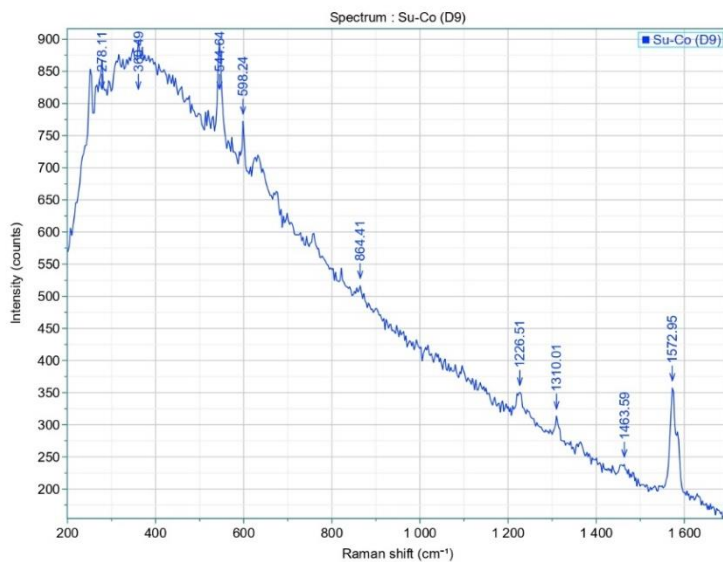


ภาพที่ 43 คาสเปกตรัมไมโครพลาสดิก ในหอยตลับ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 3



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-Co (D9).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
93.92		N.A.	Composite Spectrum		

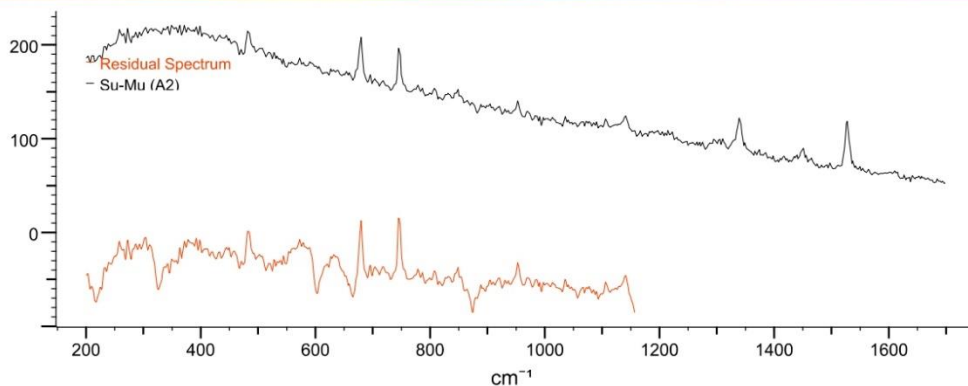


NOTES:

Date	12.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	100	Slit (μm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	25%	Objective	x10_VIS	ICS correction	Off	Range (cm ⁻¹)	

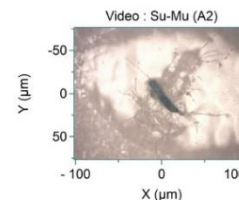
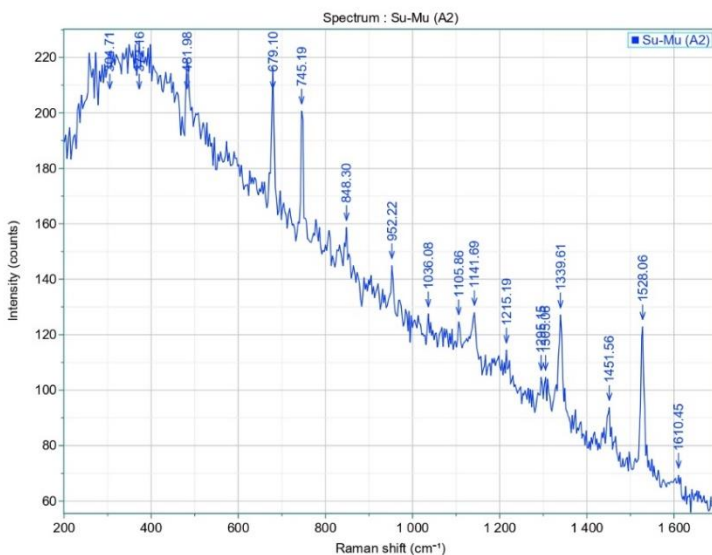
Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-Mu (A2).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
		N.A.	Residual Spectrum		



NOTES:

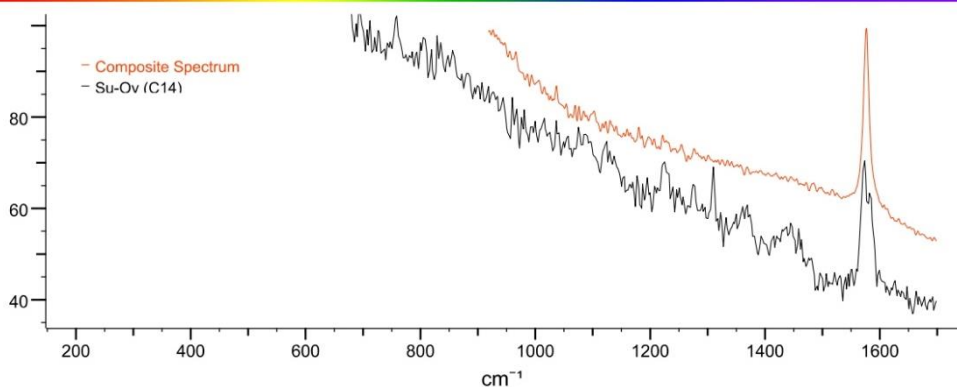
Date	12.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (µm)	100	Slit (µm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	25%	Objective	x50_LWD	ICS correction	Off	Range (cm ⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

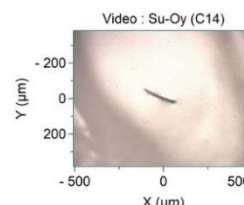
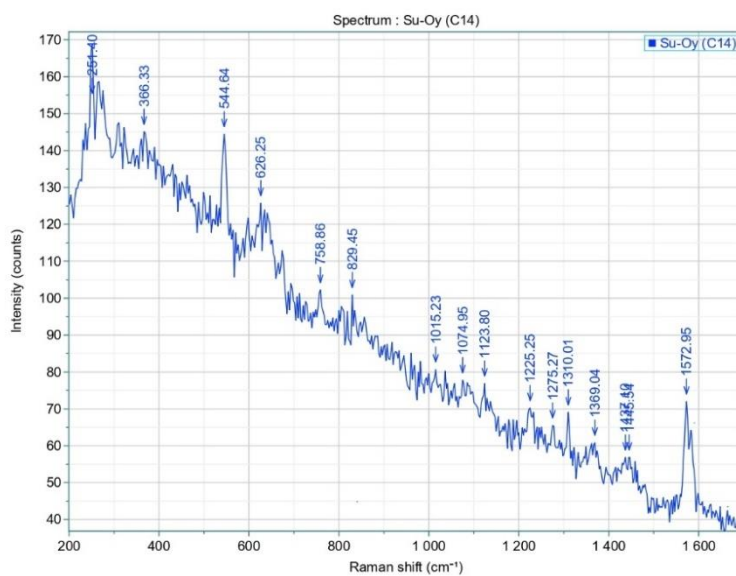
WILEY

9/16/2021 7:28 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-Oy (C14).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
92.09		N.A.	Composite Spectrum		



NOTES:

Date	15.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	100	Slit (μm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	25%	Objective	x10_VIS	ICS correction	Off	Range (cm ⁻¹)	

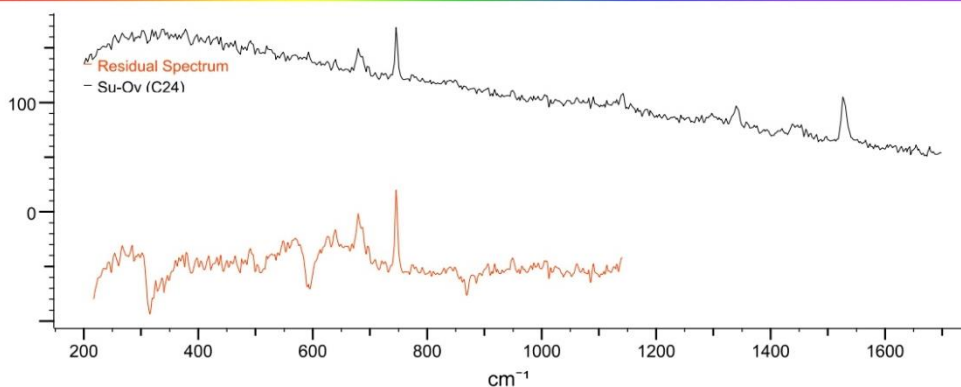
Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

16.09.2021 19:30

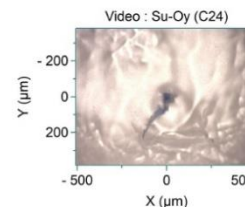
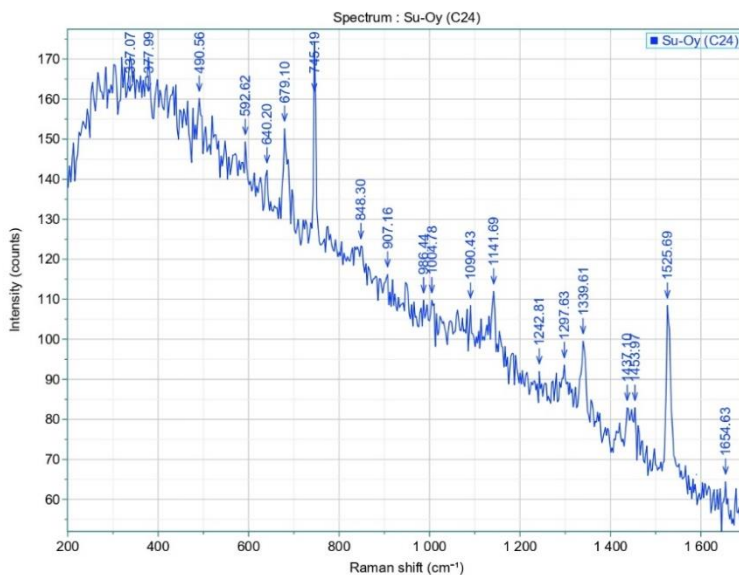
1/1

ภาพที่ 46 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 4



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-Oy (C24).I6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
		N.A.	Residual Spectrum		



NOTES:

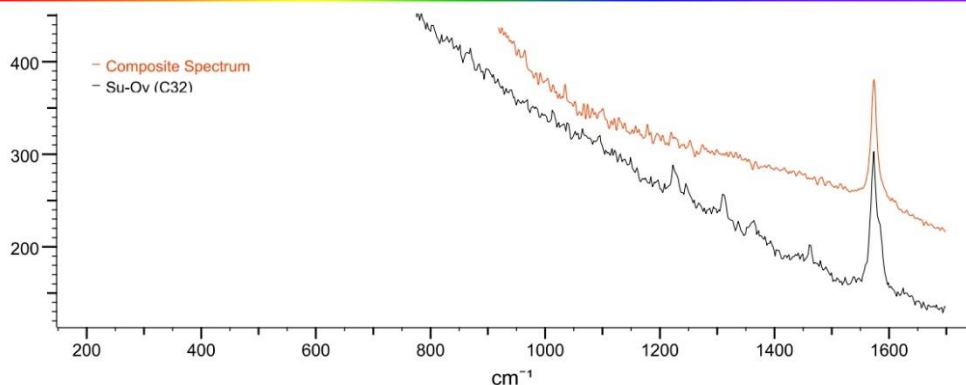
Date	15.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm ⁻¹)		Hole (μm)	100	Slit (μm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	25%	Objective	x10_VIS	ICS correction	Off	Range (cm ⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:



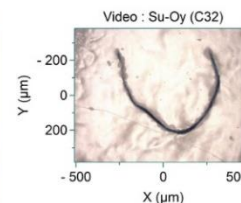
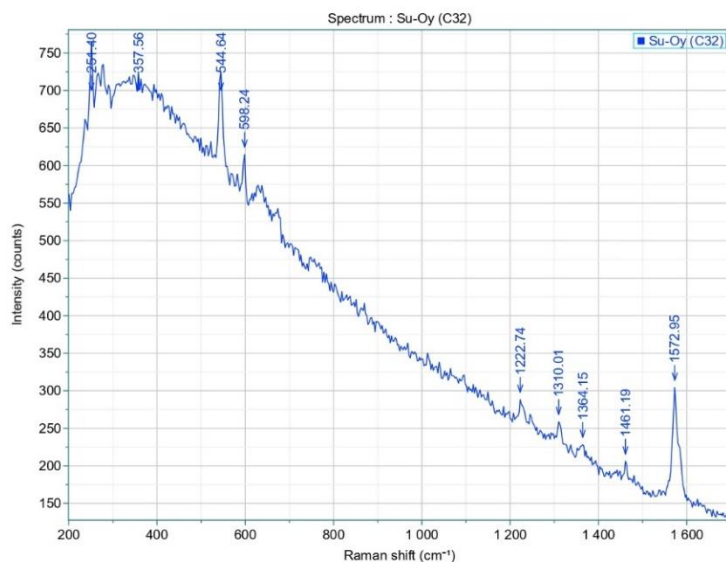
WILEY

9/16/2021 7:34 PM



Manual Corrections: None
 Ranges: Full
 Search Algorithm: Correlation
 Query Path: D:\Data\Aug 2021\641608-5738\Su-Oy (C32).l6s

Score	Info	Weight	Name	Chemical Structure	Spectrum
93.66		N.A.	Composite Spectrum	C	



NOTES:

Date	15.09.2021 1...	Acq. time (s)	1	Accumulations	10	Laser	785nm_Edge
Spectro (cm⁻¹)		Hole (μm)	100	Slit (μm)	100	Grating	600 (750nm)
Filter	25%	Objective	x10_VIS	ICS correction	Off	Range (cm⁻¹)	

Powered by LabSpec 6 from:

HORIBA
Scientific

16.09.2021 19:34

1/1

ภาพที่ 48 ค่าสเปกตรัมไมโครพลาสติก ในหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างที่ 8

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อัจฉรียา สัมพันธ์พร
วัน เดือน ปี เกิด	10 ตุลาคม พ.ศ.2539
สถานที่เกิด	อุดรธานี
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่อยู่ปัจจุบัน	25/141 หมู่บ้านสวนพฤกษา ซอย 12 หมู่ 1 ตำบลหนองรี อำเภอเมือง ชลบุรี จังหวัดชลบุรี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY