

เรื่อง การศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของ ปลาในแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่

(The study of microplastics contamination in various fish species in Ping river, Chiang Mai.)

โดย นางสาวอณัญญา ศรีทอง

โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการงานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในงานเวทีวิชาการนวัตกรรมสะเต็มศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ ครั้งที่ (ออนไลน์)

The 1st National Basic STEM Innovation E-Forum 2021

วันที่ 18 – 19 กันยายน พ.ศ. 2564

เรื่อง การศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของ ปลาในแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่
(The study of microplastics contamination in various fish species in Ping river, Chiang Mai.)

โดย นางสาวอณัญญา ศรีทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา นายมงคล ปัญญารัตน์

ชื่อโครงการ	การศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลาในแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่
ชื่อนักเรียน	นางสาวอณัญญา ศรีทอง
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นายมงคล ปัญญารัตน์
โรงเรียน	ยุพราชวิทยาลัย
ที่อยู่	238 ถนนพระปกเกล้า ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 053-418673-5 โทรสาร 053-241213
ระยะเวลาทำโครงการ	ตั้งแต่ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 - วันที่ 30 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

โครงการเรื่องการศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลาในแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่ มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆของแม่น้ำปิงและหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของไมโครพลาสติกกับจุดต่างๆที่เก็บตัวอย่าง ทำการทดลองโดยกำหนดจุดศึกษาในแม่น้ำปิงในจังหวัดเชียงใหม่ 3 จุด ได้แก่ ตำบลป่าตัน ตำบลช้างม้อย และตำบลป่าแดด ทั้งนี้พันธุ์ปลาที่นำมาศึกษา คือ *Henicorhynchus siamensis*, *Channa striata*, และ *Clarias batrachus* จากการวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกโดยแช่ตัวอย่างกระเพาะอาหารในภาชนะที่มีสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 50% (v/v) แล้วทำการอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง ทำการตรวจหาไมโครพลาสติกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่กำลังขยาย 1200X และทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยหาค่า DO และ BOD พบว่ามีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลาทุกชนิดในทุกจุดศึกษาคือ จุดที่ 1 ตำบลป่าตันพบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.25 pieces/fish, *Channa striata* 12.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.50 pieces/fish จุดที่ 2 ตำบลช้างม้อยพบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 14.34 pieces/fish, *Channa striata* 10.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 4.00 pieces/fish จุดที่ 3 ตำบลป่าแดดพบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.00 pieces/fish, *Channa striata* 12.67 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.75 pieces/fish จากการเปรียบเทียบสายพันธุ์ปลาพบว่า *Clarias batrachus* มีการสะสมของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารมากที่สุด รองลงมาคือ *Channa striata* และ *Henicorhynchus siamensis* ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ค่า DO และ BOD เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคุณภาพน้ำกับปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลา ได้ข้อสรุปว่าค่า DO และค่า BOD ทั้ง 3 จุดมีค่าปานกลางเหมือนกัน และไม่มีผลสัมพันธ์กับการพบไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลา จากข้อมูลการสำรวจทำให้ตระหนักได้ถึงการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อปลาซึ่งเป็นอาหารของมนุษย์

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของ ปลาในแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่ สำเร็จได้เนื่องจากบุคคลหลายท่าน และหน่วยงานที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำปรึกษา ให้ความคิดเห็น และกำลังใจ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณครูที่ปรึกษาที่มอบความไว้วางใจ ขอบพระคุณคุณครุณัศดา สุธรรมมิกิตที่เชื่อมั่นในตัวผู้ทำโครงการ ตลอดจนการให้กำลังใจแก่ผู้ทำวิจัยตลอดมา ทำให้ดำเนินงานวิจัยประสบความสำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้อง ที่ให้ข้อมูลในด้านต่างๆ เกี่ยวกับพื้นที่ และเชื้อเพื่อสถานที่ในการดำเนินงานทำให้การศึกษาในงานวิจัยสำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอขอบคุณ พี่และน้องที่ได้ช่วยส่งเสริมสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้ผู้จัดทำรายงานได้ดำเนินการวิจัยจนสำเร็จได้ด้วยดี

ผู้จัดทำ

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
สมมติฐานและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้	2
นิยามเชิงปฏิบัติการ/นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	6
วัสดุอุปกรณ์	6
วิธีการ	6
บทที่ 4 ผลการทดลอง	8
การศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆในแม่น้ำปิง	9
การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับไมโครพลาสติกที่พบ	10
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล	11
อภิปรายผล	11
สรุปผล	11
ข้อเสนอแนะ	11
บรรณานุกรม	12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน ปัญหาขยะเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของประชาคมโลก โดยเฉพาะขยะประเภทพลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติทนทานต่อสภาพแวดล้อมและย่อยสลายยาก ทำให้พลาสติกถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคมากมาย ตั้งแต่เป็นส่วนประกอบของสินค้าจนถึงเป็นบรรจุภัณฑ์ โทษของพลาสติกก็เป็นผลมาจากความทนทานของพลาสติกเช่นกัน พลาสติกมีอายุขัยตั้งแต่หลายร้อยปีถึงหลายพันปี ขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติก เนื่องจากพลาสติกนั้นมีความคงทนเมื่อเทียบกับการจัดการอย่างถูกต้องคือการรีไซเคิล การจัดการกับขยะพลาสติกใช้แล้วส่วนใหญ่จึงเป็นการฝังกลบ โดยเฉพาะการส่งออกขยะไปยังประเทศด้อยพัฒนา ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่มั่วๆ และได้ผลในระยะสั้นเท่านั้นนำมาสู่ปัญหาการปนเปื้อนของพลาสติกในสิ่งแวดล้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศรวมถึงมนุษย์ด้วย แม้จะมีความพยายามในการพัฒนาพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้เองในเวลาสั้นๆ แต่เทคโนโลยีดังกล่าวยังอยู่ในการพัฒนาและมีราคาสูง ในขณะที่ปัญหาการปนเปื้อนของพลาสติกในสิ่งแวดล้อมนั้นเกิดขึ้นตั้งแต่การคัดค้านพลาสติกขึ้น และยังคงดำเนินไปเรื่อยๆ ในปีพ.ศ.2560 มีพลาสติกเพียงประมาณ 8.7% เท่านั้นที่ถูกนำไปผ่านกระบวนการรีไซเคิล กระบวนการรีไซเคิลทำให้ได้มาซึ่งเม็ดพลาสติกจากพลาสติกที่ใช้แล้ว และลดผลกระทบจากการปนเปื้อนของพลาสติกในสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม กระบวนการรีไซเคิลเป็นกระบวนการที่ใช้พลังงานมาก ทำให้ได้มาซึ่งเม็ดพลาสติกที่คุณภาพลดลง และมีราคาสูงเมื่อเทียบกับการซื้อเม็ดพลาสติกใหม่ ร่วมกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่ไม่เข้มงวด พลาสติกอีกมากถึง 91% ที่เหลือนั้นถูกนำไปจัดการด้วยวิธีการต่างๆ ที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การเผาเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การหมัก และโดยเฉพาะการฝังกลบทั้งบนดินและในน้ำ (USEPA, n.d.) ซึ่งการทิ้งขยะพลาสติกในน้ำนั้น นำมาสู่ปัญหาการปนเปื้อนและการสะสมของพลาสติกในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากพลาสติกขนาดเล็กไม่สามารถถูกย่อยสลายได้ พลาสติกที่ถูกสัตว์น้ำเหล่านี้กินเข้าไปในระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal tract) บางส่วนตกค้างในทางเดินอาหาร บางส่วนมีการดูดซึมและสะสมในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตทะเล เช่น หอย ปลา ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพในแหล่งน้ำต่างๆ นอกจากนี้เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ถูกกินไปตามสายใยอาหาร ก็จะเกิดการถ่ายทอดไมโครพลาสติกต่อไป โดยปริมาณไมโครพลาสติกที่สะสมจะเพิ่มขึ้นสำหรับสิ่งมีชีวิตที่มีอันดับสูงกว่าในสายใยอาหาร จากปรากฏการณ์ Biomagnification เมื่อมนุษย์อยู่บนจุดสูงสุดของห่วงโซ่อาหาร ก็ย่อมได้รับและมีการสะสมไมโครพลาสติกในร่างกายในสัดส่วนที่สูงสุดตามไปด้วย แม้ในปัจจุบันจะยังไม่มีการวิจัยที่แน่ชัดถึงผลกระทบของ

ไมโครพลาสติกต่อสุขภาพของมนุษย์ แต่ผลการศึกษาวิจัย พบว่าไมโครพลาสติกมีผลกระทบต่อระบบต่อมไร้ท่อของสัตว์น้ำ โดยมีสมบัติเป็นสารรบกวนการทำงานของต่อมไร้ท่อ(EDCs) (Martina Capriotti, 2020) การศึกษาเรื่องไมโครพลาสติก หรือแม้กระทั่งนาโนพลาสติก ถือเป็นประเด็นที่ค่อนข้างใหม่สำหรับการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทำให้ในปัจจุบันยังไม่มีกระบวนการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณไมโครพลาสติกที่สะสมในสิ่งแวดล้อมที่เป็นมาตรฐานและทราบกันโดยทั่วไปชัดเจนนัก ไม่ว่าจะเป็นในสัตว์น้ำหรือในดินตะกอน หากแต่มีความพยายามที่จะหาวิธีการที่ดีที่สุดในการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์การปนเปื้อนของไมโครพลาสติก ในกระบวนการย่อยสารอินทรีย์ด้วยสารละลายต่างกัน ที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาต่างกัน ทำในอุณหภูมิและระยะเวลาที่ต่างกัน

จากข้อมูลที่ถูกนำมาข้างต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในปลาท้องถิ่นต่างชนิด และดินตะกอน ณ แม่น้ำในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทางคณะผู้วิจัยคาดหวังว่าผลการศึกษาที่ได้ จะสามารถเป็นเครื่องบ่งชี้ความสำคัญและความรุนแรงของปัญหาการปนเปื้อนของพลาสติกในสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การรับรู้และตระหนักในปัญหา และความร่วมมือของทุกภาคส่วนในการแก้ไขปัญหาต่อไป เนื่องจากสิ่งแวดล้อมไม่ใช่ความรับผิดชอบของบุคคล หรือองค์กรใดองค์กรหนึ่ง หากแต่เป็นความรับผิดชอบและหน้าที่ร่วมกันของทุกคน การแก้ปัญหามลพิษพลาสติกจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือทั้งจากประชาชน ภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งจากกฎหมายที่เข้มงวดและการบังคับใช้กฎหมาย การคัดค้านกระบวนการที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือแม้กระทั่งการรณรงค์ลดการใช้ถุงพลาสติก

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆของแม่น้ำปิง
2. เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของไมโครพลาสติกกับจุดต่างๆที่เก็บตัวอย่าง

1.3 สมมติฐานและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้

1. ปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์และพฤติกรรมการกินของปลา
2. ปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาจะแตกต่างกันตามจุดต่างๆที่เก็บตัวอย่างปลา

1.4 นิยามเชิงปฏิบัติการ/นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 ไมโครพลาสติก คือ พลาสติกหรือเศษพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร (องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ, n.d.)

1.4.2 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี(BOD) คือ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ น้ำที่มีคุณภาพดี ควรมีค่าบีโอดี ไม่เกิน 6 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าค่าบีโอดีสูงแสดงว่าน้ำนั้นเป็นน้ำเสีย (มหาวิทยาลัยมหิดล, n.d.)

1.4.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(DO) คือ ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียที่ต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) ในน้ำความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียนี้จะทำให้จะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ดังนั้นในน้ำที่สะอาดจะมีค่า DO สูง และน้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำ (มหาวิทยาลัยมหิดล, n.d.)

1.4.4 แม่น้ำปิง คือ แม่น้ำในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีต้นน้ำพาดผ่าน ตำบลป่าตัน ตำบลช้างม้อย ตำบลป่าแดด

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

1.5.1 ด้านเนื้อหา

- ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนใน *Henicorhynchus siamensis*, *Channa striata*, และ *Clarias batrachus* ในจุดต่างๆของแม่น้ำปิง จังหวัดเชียงใหม่
- วิเคราะห์คุณภาพน้ำจากค่า DO และ BOD

1.5.2 ด้านสถานที่

- แม่น้ำปิงบริเวณ ต.ป่าตัน อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- แม่น้ำปิงบริเวณ ต.ช้างม้อย อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- แม่น้ำปิงบริเวณ ต.ป่าแดด อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- ห้องปฏิบัติการชีววิทยา โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย เชียงใหม่

1.5.3 ด้านเวลา

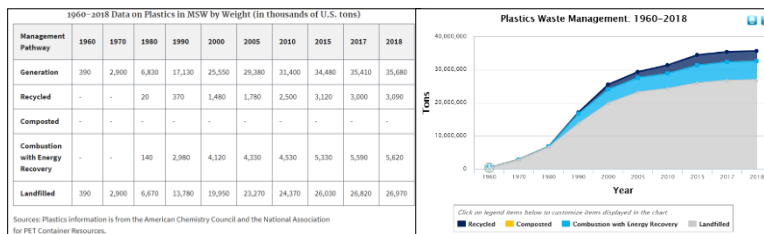
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 - วันที่ 30 มิถุนายน 2564

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายงานข้อเท็จจริงและตัวเลขเกี่ยวกับวัสดุขยะและการรีไซเคิล

(USEPA, n.d.) ในแต่ละปี กระบวนการจัดการขยะพลาสติกด้วยการฝังกลบ ทั้งบนบกและในน้ำ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละที่สูงที่สุด ในขณะที่กระบวนการรีไซเคิล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละที่น้อยที่สุด ดังแสดง



รูปที่ 1 ตารางและกราฟแสดงสัดส่วนวิธีการกำจัดขยะพลาสติก ตั้งแต่ ค.ศ.1960 ถึง ค.ศ.2018

2.2 ปลาสาหร่ายพันธุ์ต่างๆ

ปลาสร้อยขาว เป็นปลากินพืช และสัตว์ ชอบอาศัยรวมกันเป็นฝูง มีอาหารหลักเป็นแพลงก์ตอนพืช และสาหร่ายชนิดต่างๆ อาทิ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน นอกจากนี้ ยังพบการกินอาหารชนิดอื่น อาทิ ซากอินทรีย์พืชน้ำ และแมลงน้ำ(วุฒิชัย อุดมวงษ์, 2538)

ลักษณะทั่วไปของปลาอุก คือ เป็นปลาไม่มีเกล็ด ตัวยาวเรียว ครีบหลังยาวไม่มีกระดูก ครีบท้องยาวเกือบถึงโคนหาง มีอวัยวะช่วยในการหายใจ ซึ่งช่วยให้ปลาอุกมีความอดทนสามารถในสภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม หรืออยู่พ้นน้ำได้นาน ชอบกินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ (เบทาโกร จำกัด(มหาชน), n.d.)

ลูกปลาชอบจะกินอาหารจำพวกแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สาหร่าย และสัตว์น้ำ หรือแมลงขนาดเล็กเป็นอาหาร ส่วนปลาชอบที่เติบโตแล้วจะมีอาหารหลัก ได้แก่ ปลาขนาดเล็ก กุ้ง ปู กบ ไข่เดือน แผลง และซากเน่าเปื่อยต่างๆ แต่อาหารหลักจะเป็นปลาขนาดเล็ก(กองโภชนาการ, 2544)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Al-Azzawi และคณะ (2020) ได้ทำการตรวจสอบวิธีการเตรียมตัวอย่างสำหรับการศึกษาปริมาณไมโครพลาสติก พบว่าหนึ่งในวิธีการที่ได้ผลลัพธ์ดีที่สุดสำหรับการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาปริมาณไมโครพลาสติก คือการเตรียมตัวอย่างด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์(H_2O_2)เข้มข้น เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในตัวอย่าง โดยที่ไม่ทำปฏิกิริยาหรือทำปฏิกิริยาน้อยมากกับไมโครพลาสติกที่ต้องการศึกษา ในขณะที่สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับไมโครพลาสติกประเภทพอลิแลคติกแอซิด(PLA) และพอลิเอทิลีน

เทรฟทาเลต(PET) ผลของการสลายสารอินทรีย์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ แล้วนำไปผ่านกระบวนการแยกสารด้วยความหนาแน่น

Thushari และคณะ (2017) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของไมโครพลาสติกในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง บริเวณชายหาดของจังหวัดชลบุรี พบว่ามีการสะสมของไมโครพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในอัตรา 0.2-0.6 ชิ้นต่อกรัม ซึ่งให้เห็นถึงปัญหามลภาวะบริเวณชายหาด โดยที่ Filter Feeding Organism เช่นหอยสองฝา หอยฝาเดียว และเพรียง จะมีการสะสมของไมโครพลาสติกที่สูงกว่าสิ่งมีชีวิตประเภทอื่น นำมาสู่ความเสี่ยงของผู้รับประทานอาหารทะเล ดังนั้น สามารถใช้การสะสมของไมโครพลาสติกในสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เป็นตัวบ่งชี้ความปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในพื้นที่ได้ และจำเป็นต้องมีมาตรการในควบคุมมลภาวะพลาสติกในบริเวณชายหาดของประเทศไทย

Masura และคณะ (2015) ได้ทำการศึกษาแนวทางการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการกรองสารด้วยตัวกรองขนาด 0.335 มม. แล้วนำสารที่ติดตัวกรองไปกรองผ่านตัวกรองขนาด 0.5 มม. เพื่อให้ได้มาซึ่งสารที่มีขนาดระหว่าง 0.335 มม.และ 0.5 มม.
2. นำสารที่ได้ไปผ่านกระบวนการ Wet Peroxide Oxidation (สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์) โดยมี Fe(II) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อย่อยสารอินทรีย์
3. ใช้การแยกสารด้วยความหนาแน่นในสารละลาย NaCl เพื่อนำไมโครพลาสติกที่ลอยอยู่บนผิวของสารละลายไปทำการอบให้แห้ง
4. นำไปทำการศึกษาต่อได้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเพื่อยืนยันผล

Cole *et al.* (2013) รายงานผลของไมโครพลาสติกชนิด PS ต่อแพลงก์ตอนสัตว์ 2 ชนิด ได้แก่ *Centropages typicus* และ *Calanus helgolandicus* พบว่ามีการสะสมไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อของแพลงก์ตอนสัตว์ (ซึ่งอาจส่งผลต่อการถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร) และพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ทั้ง 2 ชนิดมีอัตราการสืบพันธุ์ลดลง ไม่มีความแตกต่าง มีอัตราการฟักเป็นตัวต่ำ และมีอัตราการตายที่สูงขึ้น Gliwicz & Siedlar(1980) Besseling *et al.* (2014) และ Ogonowski, SchUrr, Jarsen & Gorokhova (2016) รายงานถึง nano - PS ที่มีผลกระทบต่อการเจริญที่ผิดปกติของตัวอ่อน อัตราการรอดชีวิต ของแพลงก์ตอนสัตว์ (*Daphnia magna*) Browne, Dissanayake & Galloway (2008) รายงานการอักเสบใน *Mytilus edulis* เป็นผลมาจากไมโครพลาสติกชนิด PS นอกจากนี้ Rist, Assidqi & Zamani (2016) พบว่า PVC ขนาด 1-50 ไมโครเมตรส่งผลกระทบต่อการหายใจ การกรองอาหาร การสร้างสารเมือก และเพิ่มอัตราการตายของหอยแมลงภู่น้ำ(Perna viridis: green mussel) (สุกฤตา ปุณยอุปพัทธ์, และ ประสงค์สม ปุณยอุปพัทธ์, 2562)

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)
2. เครื่องวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำ (BOD)
3. เตาอบลมร้อนขนาดใหญ่
4. ถังจุลทรรศน์ใช้แสง
5. แผ่นสแตนเลสขนาดรู 5 มิลลิเมตร
6. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 50% (v/v)
7. หลอดทดลอง
8. หลอดหยดสาร
9. สไลด์และกระจกปิดสไลด์
10. มีดผ่าตัด
11. ฟอ์เซป
12. เครื่องชั่งดิจิตอล
13. คาลิเปอร์ดิจิตอลเล็กทรอนิกส์สแตนเลส

3.2 วิธีการ

ตอนที่ 1 ทำการกำหนดจุดศึกษาในแม่น้ำปิง โดยทำการลงพื้นที่สำรวจ และได้เลือก

- 1.1 ตำบลป่าตัน (18.8376717, 98.9901849) – ใต้สะพานบริเวณถนนโชตนา 22



รูปที่ 2 จุดศึกษาดำบลป่าตัน

- 1.2 ตำบลช้างม้อย (18.7846030, 99.0049069) – ติดถนนเชียงใหม่-ลำพูน



รูปที่ 3 จุดศึกษาดำบลช้างม้อย

- 1.3 ตำบลป่าแดด (18.719853, 98.986777) – ใต้สะพานป่าแดด



รูปที่ 4 จุดศึกษาดำบลป่าแดด

ตอนที่ 2 การเก็บตัวอย่าง

- 2.1 ติดต่อจ้างชาวประมงในพื้นที่ โดยกำหนดน้ำหนักและขนาดปลาในแต่ละสายพันธุ์ ได้แก่ *Henicorhynchus siamensis*(ปลาสร้อยขาว), *Channa striata*(ปลาช่อน), และ *Clarias batrachus* (ปลาดุก)



รูปที่ 5 ตัวอย่างการตรวจสอบน้ำหนักและขนาดปลา

- 2.2 เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณลุ่มแม่น้ำที่จับปลาที่มีความลึก 30 เซนติเมตร ปริมาตร 1.5 ลิตร



รูปที่ 6 การเก็บตัวอย่างน้ำ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์หาไมโครพลาสติก

- 3.1 แช่ตัวอย่างกระเพาะอาหารในภาชนะที่มีสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 50% (v/v)
3.2 อบในเตาอบที่ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง
3.3 ทำการวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่กำลังขยาย 1200X

ตอนที่ 4 ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยหาค่า DO และ BOD

ตอนที่ 5 อภิปรายและสรุปผล



รูปที่ 7 การศึกษาปริมาณไมโครพลาสติก

บทที่ 4

ผลการทดลอง

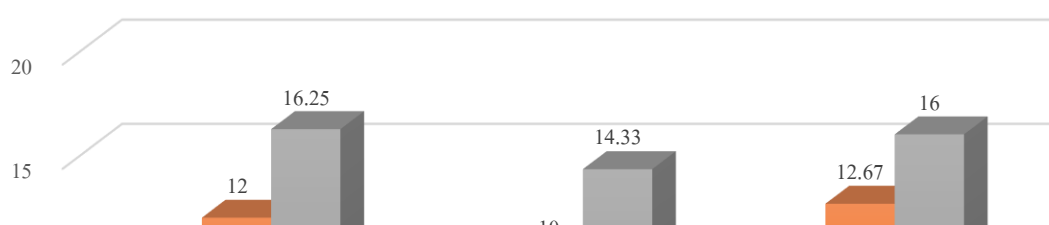
4.1 การศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆในแม่น้ำปิง

ทำการศึกษาโดยกำหนดจุดทั้งหมด 3 จุดของแม่น้ำปิงคือ ตำบลป่าตัน ตำบลช้างม้อย ตำบลป่าแดด จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างปลาจำนวน 3 ชนิด คือ *Henicorhynchus siamensis*, *Channa striata*, และ *Clarias batrachus* นำส่วนที่เป็นกระเพาะอาหารของปลามาแชในภาชนะที่มีสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 50% (v/v) และอบในเตาอบที่ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง ทำที่สุดทำการวิเคราะห์หาไมโครพลาสติกได้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ กำลังขยาย 1200X จากการเก็บตัวอย่างพบไมโครพลาสติกดังตาราง 4.1

จุดศึกษา	สายพันธุ์ปลา	น้ำหนักปลา (g)	ความยาวปลา (mm)	Sample size (n)	ไมโครพลาสติก	ค่าเฉลี่ยไมโครพลาสติกที่พบ (ชิ้น/ปลา)
ป่าตัน	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (ปลาสร้อยขาว)	85.3	205	4	22	5.50
		61.7	157			
		59.5	162			
		47.6	176			
	<i>Channa striata</i> (ปลาช่อน)	177.5	287	6	72	12.00
		254.4	293			
		203.7	278			
		188.6	284			
		224.2	318			
		195.1	294			
	<i>Clarias batrachus</i> (ปลาดุก)	163.8	215	4	65	16.25
		152.5	212			
		180.9	233			
		169.4	225			
ช้างม้อย		80.4	184	4	16	4.00
		60.8	165			

	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (ปลาสร้อยขาว)	82.5	194				
		55.7	175				
	<i>Channa striata</i> (ปลาช่อน)	160.8	276	4	40	10.00	
		212.9	284				
		187.4	302				
		188.9	289				
	จุดศึกษา	สายพันธุ์ปลา	น้ำหนักปลา (g)	ความยาวปลา (mm)	Sample size (n)	ไมโครพลาสดิก	ค่าเฉลี่ยไมโครพลาสดิกที่พบ (ชิ้น/ปลา)
		<i>Clarias batrachus</i> (ปลาดุก)	154.7	195	6	86	14.33
201.5			253				
175.6			225				
198.5			241				
157.3			205				
160.4			197				
ป่าแคด	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (ปลาสร้อยขาว)	74.5	196	4	23	5.75	
		84.8	183				
		63.4	176				
		50.6	177				
	<i>Channa striata</i> (ปลาช่อน)	193.9	298	3	38	12.67	
		184.1	305				
		210.4	289				
	<i>Clarias batrachus</i> (ปลาดุก)	176.8	184	4	64	16.00	
		210.4	210				
		189.4	224				
		.195.7	241				

ปริมาณไมโครพลาสดิกในปลาสายพันธุ์ต่างๆในแม่น้ำปิง



รูปที่ 8 ปริมาณไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆ

จากการสำรวจไม่โครพลาสติกพบว่าค่าเฉลี่ย จุดที่1 ตำบลป่าตันพบไม่โครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.25 pieces/fish, *Channa striata* 12.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.50 pieces/fish จุดที่2 ตำบลช้างม่วยพบไม่โครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 14.34 pieces/fish, *Channa striata* 10.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 4.00 pieces/fish จุดที่3 ตำบลป่าแดดพบไม่โครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.00 pieces/fish, *Channa striata* 12.67 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.75 pieces/fish เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า *Clarias batrachus* พบไม่โครพลาสติกค่อนข้างสูงกว่าปลาสายพันธุ์อื่น

4.2 การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับไม่โครพลาสติกที่พบ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง3จุดคือ บริเวณตำบลป่าตัน ตำบลช้างม่วย ตำบลป่าแดดที่ความลึก30เซนติเมตร ปริมาตร 1.5 ลิตร แสดงข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบค่า DO และ BOD กับปริมาณไม่โครพลาสติกที่พบ

จุดศึกษา	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	ค่าเฉลี่ยไม่โครพลาสติก ที่พบในปลาสร้อยขาว (ชิ้น/ปลา)	ค่าเฉลี่ยไม่โครพลาสติก ที่พบในปลาช่อน(ชิ้น/ ปลา)	ค่าเฉลี่ยไม่โครพลาสติก ที่พบในปลาคู(ชิ้น/ ปลา)
ป่าตัน	7	11	5.50	12.00	16.25
ช้างม่วย	12	9.5	4.00	10.00	14.34
ป่าแดด	9	5.2	5.75	12.67	16.00

จากตารางพบว่าทั้ง 3 บริเวณ ตำบลป่าตัน ตำบลช้างม่วย ตำบลป่าแดด พบไม่โครพลาสติกในปริมาณที่ใกล้เคียงกันเมื่อเฉลี่ยจากปลาทั้ง 3 ชนิดและเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับ DO และ BOD พบว่าทั้งสามบริเวณมีค่าDOและBODแตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นผลสัมพันธ์กับปริมาณไม่โครพลาสติกที่พบ

บทที่ 5

5.1 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาสายพันธุ์ต่างๆของแม่น้ำปิง พบว่ามีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อ ระบบทางเดินอาหารของปลาทุกชนิดในทุกจุดศึกษาคือ จุดที่ 1 ตำบลป่าตัน พบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.25 pieces/fish, *Channa striata* 12.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.50 pieces/fish จุดที่ 2 ตำบลช้างม้อย พบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 14.34 pieces/fish, *Channa striata* 10.00 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 4.00 pieces/fish และจุดที่ 3 ตำบลป่าแดด พบไมโครพลาสติกใน *Clarias batrachus* 16.00 pieces/fish, *Channa striata* 12.67 pieces/fish, *Henicorhynchus siamensis* 5.75 pieces/fish

จากการเปรียบเทียบสายพันธุ์ปลาพบว่า *Clarias batrachus* มีการสะสมของไมโครพลาสติกในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารมากที่สุด รองลงมาคือ *Channa striata* และ *Henicorhynchus siamensis* ตามลำดับ ผู้วิจัยคาดว่า การสะสมของไมโครพลาสติกในระบบทางเดินอาหารของปลาสายพันธุ์ต่างๆมีผลสืบเนื่องมาจากพฤติกรรมและแหล่งที่อยู่อาศัย ปลาที่พบไมโครพลาสติกสะสมมากที่สุดคือ *Clarias batrachus* ซึ่งหาอาหารจากหน้าดิน และสามารถอยู่น้ำที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำได้นาน พฤติกรรมดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณไมโครพลาสติกที่พบ

ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ค่า DO และ BOD เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคุณภาพน้ำกับปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลา ได้ข้อสรุปว่าค่า DO และค่า BOD ทั้ง 3 จุดมีค่าปานกลางเหมือนกัน และไม่มีผลสัมพันธ์กับการพบไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในเนื้อเยื่อระบบทางเดินอาหารของปลา

5.2 สรุปผล

1. ปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์และพฤติกรรมการกินของปลา
2. ปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในปลาจะแตกต่างกันตามจุดต่างๆที่เก็บตัวอย่างปลา

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพิ่มจุดศึกษาและพันธุ์ปลาที่ศึกษา เพื่อให้ได้ผลมากขึ้น ทำให้การวิเคราะห์แม่นยำขึ้น

