

บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับคราบน้ำมันปนเปื้อนในแหล่งน้ำเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งทั้งนี้ เพราะสารพิษที่เกิดจากการปนเปื้อนดังกล่าวมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์ที่อยู่อาศัยในทะเลและบริเวณชายฝั่ง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสภาพทางเศรษฐกิจด้วย (จิราพร เพ็งจำรัส และพนอม แก้วนพรัตน์, 2548) จะเห็นได้ว่าการปนเปื้อนของน้ำมันในแหล่งน้ำทั้งทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น ทั้งในรูปแบบของพิษเนื้บพลันและพิษเรื้อรัง หากไม่ได้กำจัดป้องกันและแก้ไขที่เหมาะสม ทำให้น้ำทะเลเสื่อมโทรมจากการปนเปื้อนของน้ำมัน จนขาดความอุดมสมบูรณ์ และอาจทำให้หมูชนรอบทะเลสูญเสียแหล่งอาหารที่สำคัญและอาชีพหลักไปได้

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำมัน

น้ำมันประเภทปิโตรเลียมไฮdrocarbon (Petroleum Hydrocarbon) ซึ่งเป็นสารประกอบกลุ่มไฮdrocarburon และมีสารอื่นๆ ได้แก่ ออกซิเจน ในต่อเจน กำมะถัน และโลหะบางชนิด (เช่น วนเดี้ยน และนิกели) ปนอยู่ในปริมาณเล็กน้อย เกิดจากการทับถมของชาตื้และชาตื้ ความดันซึ่งเกิดจากแรงทับถมจากดินตะกอนและความร้อนได้พื้นผิวโลกทำให้ชาติอินทรีย์เหล่านี้ บอยลายเป็นปิโตรเลียมไฮdrocarburonแทรกตัวอยู่ตามชั้นหินในรูปของก๊าซธรรมชาติหรือในรูปของเหลว

2.1.1 ความหมายของน้ำมันและคราบน้ำมัน

2.1.1.1 คราบน้ำมัน (Faste)

เมื่อคราบน้ำมันหลงเหลืออยู่น้ำ น้ำมันจะเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีโดยผ่านกระบวนการแพร์กระจาย(Weathering Process) บางส่วนลายตัวได้ในทะเล(Non-Persistent) ได้แก่ Gasoline, Naphtha, Kerosene และ Diesel บางส่วนยังไม่ลายตัว (Persistent) ได้แก่น้ำมันดิบ(Crude Oils) และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมชนิดหนัก (Heavy Refined Products) โดยทั่วไปคราบน้ำมันจะลายตัวไปตามกลไกของสิ่งแวดล้อมทางทะเล ทางธรรมชาติ ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำมัน คุณสมบัติเบื้องต้นทางกายภาพและเคมี ปัจจัยทางอุตสาหกรรม การเคลื่อนที่ของคราบน้ำมัน การเข้าใจถึงพฤติกรรมของคราบน้ำมันที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาซึ่งมีความสำคัญต่อการเลือกกลยุทธ์การกำจัดคราบน้ำมัน ซึ่งต้องไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติ ถ้าเกิดต้องน้อยที่สุด

2.1.1.2 น้ำมัน(oil)

น้ำมัน หมายถึง สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุไฮdrocarburonซึ่งอยู่ในรูป (Form) และโครงสร้าง(Structure)ต่างๆกันมีทั้งสารประกอบไฮdrocarburonขั้นพื้นฐานที่ระเหยได้ง่าย เช่น

เบนซินและสารประกอบพาราфинตัวต่างๆซึ่งมีโครงสร้างสลับซับช้อนได้แก่ พาราฟิฟ์ (Wax) และยางมะตอย(Asphalt Compound)เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพาราฟิฟ์ที่อุดหนาปนอยู่อีกหลายชนิด เช่น ออคซิเจน ในโครงสร้าง กำมะถัน เกลือแร่ เป็นต้น ปริมาณแร่ธาตุเหล่านี้ไม่คงที่ แล้วแต่ คุณสมบัติของน้ำมันแต่ละแหล่ง (คณึงนิจ บุญสุวรรณ และพวงพิพิพ พิณสุวรรณ, 2545)

คุณสมบัติของน้ำมัน

พฤติกรรมของคราบน้ำมันเมื่อเวลาผ่านไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมัน โดยทั่วไปน้ำมันดินจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่มา แต่ที่ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเฉพาะชัดเจน (Well-Defined Properties) ไม่ว่าจะกลิ่นจากน้ำมันดินแหล่งใดคุณสมบัติเบื้องต้นที่สำคัญ ได้แก่ ความถ่วงจำเพาะ ความไวต่อการระเหย ความหนืด และจุดไฟуг

1. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity, SG) คืออัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของน้ำมันต่อน้ำ ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันปิโตรเลียมจะแสดงคุณสมบัติในการลอยตัวของน้ำมันในน้ำ ถ้า S.G. ต่ำกว่า 1 น้ำมันจะลอยในน้ำ แต่โดยทั่วไปสำหรับน้ำมันดินและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ค่าความถ่วงจำเพาะจะใช้หน่วยเป็น API โดยที่ API = 141.5 - 131.5 สำหรับน้ำมันที่มี API สูง (S.G. ต่ำ) ค่าความหนืดจะต่ำและความไวต่อการระเหยจะสูง S.G. at 60 องศา Fahreren ไอน์

2. ความไวต่อการระเหย (Volatility/Distillation Characteristics) แสดงความไวในการระเหยของน้ำมัน ตามปกติถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น องค์ประกอบของน้ำมันเมื่อถึงจุดเดือดจะระเหย ค่าความไวต่อการระเหยหรือคุณสมบัติในการระเหยจะแสดงในรูปของสัดส่วนของการระเหย (ณ ช่วงอุณหภูมิต่างๆ) ต่อปริมาณน้ำมันทั้งหมด (Parent oil)

3. ความหนืด (Viscosity) คือค่าความต้านทานต่อการไหลของน้ำมัน น้ำมันที่มีค่าความหนืดสูงจะมีความสามารถในการไหลต่ำกว่าน้ำมันที่มีความหนืดต่ำ โดยทั่วไปค่าความหนืดจะเปลี่ยนแบบผกผันกับอุณหภูมิ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงอุณหภูมิของน้ำมัน และความสามารถในการลดตัวของน้ำมันด้วย

4. จุดไฟуг (Pour point) คือ ค่าอุณหภูมิต่ำสุดที่น้ำมันสามารถไหลได้ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าจุดไฟуг น้ำมันจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง (Solid)

5. สารประกอบแอสฟัลท์ (Asphaltene/Paper Compounds) สารประกอบแอสฟัลท์ เป็นสาเหตุที่สำคัญของการแปรสภาพเป็น Emulsion ของคราบน้ำมัน

ตารางที่ 2.1 ชนิดและคุณสมบัติของน้ำมัน

ชนิดของน้ำมัน	คุณสมบัติทั่วไป
แสปปิโตรเลียม	เป็นผลิตภัณฑ์ที่เน่าที่สุดจากการกลั่น 适合ในการขนส่งและเผาไหม้สมบูรณ์ ปราศจากควันและเขม่า ไม่มีสีไม่มีกลิ่น ปัจจุบันไม่ได้ถูกจำกัดใช้เฉพาะ การหุงต้มและการเผาไหม้ในอุตสาหกรรมเท่านั้น ยังใช้ในงานพาหนะด้วย

น้ำมันเบนซิน	เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เบนซินธรรมด้า เบนซินพิเศษ ไว้สำหรับก้าว น้ำมันเบนซินมีองค์ประกอบที่ทำให้เกิดการระเหยง่าย ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสีย ถ้าหากน้ำมันระเหยซ้ำ จะช่วยประหยัดน้ำมัน แต่ก็ทำให้เกิดเข้ม่าได้ น้ำมันเบนซินจะมีสารตะกั่วในปริมาณมากเพื่อการเพิ่มค่าออกเทนลงไป แต่ในปัจจุบันได้มีการกำหนดให้น้ำมันเบนซินไว้สารตะกั่ว
น้ำมันก๊าด	เป็นน้ำมันที่เผาไหม้ได้ง่าย สะอาดและกำมะถันต่ำ โดยทั่วไปน้ำมันก๊าดที่ได้จากการกลั่นปราศจากสี แต่ทางผู้ผลิตเติมสีน้ำเงินเพื่อป้องกันน้ำมันก๊าดปะปนกับน้ำมันโซล่า หรือน้ำมันเบนซิน
น้ำมันดีเซล	เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล เดาเผาบางชนิดหรือเครื่องปั่นไฟขนาดใหญ่ น้ำมันดีเซลสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ดีเซลหนุนซ้ำ และดีเซลหนุนเร็ว น้ำมันดีเซลจะมีความหนืดสูง เพาไหม้มาก ก่อให้เกิดเข้ม่าและควันดำ
น้ำมันเตา	เป็นส่วนของกาน้ำมันที่เหลือจากการกลั่น มีลิ่งตกค้างต่างๆ ปนอยู่มาก น้ำมันเตาจะมีความหนืดสูงมาก มีราคาถูก ทำการเผาไหม้ได้ยากและเข้ม่าจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์แต่ยังไร์ก็ตาม น้ำทันเตาที่ยังมีประโภชัน การผลิตไฟฟ้า
ยางมะตอย	เป็นส่วนของการกลั่นน้ำมันดิบที่หนักที่สุด มีความหนืดสูงมาก มีลักษณะเป็นของเหลว ขึ้นมีสีดำใช้ประโภชันในการทำงาน ล้านจอดรถ ทำกระเบื้อง มุงหลังคา ฯลฯ

ที่มา : คณะนิจ บุญสุวรรณ และพวงพิพิช พิณสุวรรณ, 2545

2.2 พฤติกรรมและการแพร่กระจายของน้ำมัน

น้ำมันเมื่อรั่วไหลลงสู่ทะเลและแหล่งน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งทางฟิสิกส์ เกมี และชีวภาพซึ่งโดยทั่วไปกระบวนการทางฟิสิกส์ และเคมีจะเกิดขึ้นได้รวดเร็วเทบจะทันทีที่มีการรั่วไหลของน้ำมัน เช่น การแพร่กระจาย การละลาย และการระเหย ส่วนกระบวนการทางชีวภาพมักจะเกิดขึ้นภายหลังจากเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของน้ำมันแล้ว การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากกระบวนการต่างๆ ในสภาพแวดล้อมพฤติกรรมของน้ำมันรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำ

2.2.1 กระบวนการทางฟิสิกส์

- การแพร่กระจาย (spreading) การแพร่กระจายเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในช่วงแรก หลังจากน้ำมันจะทำให้น้ำมันแผ่กว้าง น้ำมันปริมาณมากจะแผ่กว้าง ได้รวดเร็วกว่ากรณีน้ำมันปริมาณจะแผ่กว้าง ได้อย่างรวดเร็วกว่ากรณีน้ำมันที่อยู่บนผิวน้ำ น้ำมันที่อยู่บนผิวน้ำจะมีลักษณะของการแผ่กระจายของน้ำมันยังขึ้นอยู่กับแรงตึงผิวน้ำของน้ำมัน (Surface Tension) ช่วงแรกคราวน้ำมันจะแผ่กว้าง เป็นแผ่นขยายออกไปทุกทาง ซึ่งอัตราเร็วจะแปรผันกับความหนืด น้ำมันจะแผ่ออกซ้าถ้ามีความหนืดสูง ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจุดไฟ lah เท่าที่ยิ่งแผ่มาก หลายชั่วโมงต่อมาคราวน้ำมันจะเริ่มแยกตัวออกจาก

กันเป็นรีวิวยาความทิศทางลม นอกจากรูปแบบลักษณะด้านอุทกศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะคลื่นลมในทะเล ความสูงของคลื่นและกระแสลม จะมีอิทธิพลต่อทราบน้ำมัน เช่น กัน ภายใน 12 ชั่วโมง ทราบน้ำมันจะสามารถแผ่กว้างได้ถึง 15 ตารางกิโลเมตร มีผลต่อประสิทธิภาพในการเก็บทราบน้ำมันในทะเลลดลง อนึ่งการเผยแพร่ขยายของทราบน้ำมันนี้จะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของทราบน้ำมันที่แตกต่างกันออกไป

2. การระเหย (Evaporation) การระเหยของน้ำมันจะขึ้นอยู่กับความไวในการระเหย ถ้าสัดส่วนของส่วนของส่วนประกอบที่มีจุดเดือดต่ำมากจะระเหยมาก การแผ่กระจายที่รวดเร็วทำให้การระเหยที่ดีขึ้น ถ้าผิวน้ำของน้ำมันกว้าง สภาพแวดล้อมคลื่นลมหนักและอุณหภูมิสูง อัตราการระเหยของน้ำมันของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจะเร็ว เช่น Kerosene และ Gasoline ระเหยได้ในเวลาไม่กี่ชั่วโมง น้ำมันดิบชนิดเบา 40% จะระเหยภายใน 1 วัน ส่วนน้ำมันดิบชนิดหนักและน้ำมันเตาจะระเหยได้น้อย ทำให้ความหนาแน่น (Density) และความหนืดของน้ำมันเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงกับกลยุทธ์กำจัดทราบน้ำมัน

กรณีน้ำมันที่ระเหยเร็วอยู่ในพื้นที่จำกัด (Confined Space) จะมีความเสี่ยงต่อเพลิงไหม้และระเบิดได้ อย่างไรก็ตามการเผาทราบน้ำมันเป็นกลยุทธ์หนึ่งของการกำจัดทราบน้ำมันในระยะเริ่มแรก แต่การเผาก็ไม่่งบังก์โดยเฉพาะเมื่อพื้นที่ของน้ำมันหนาและน้ำมันที่อยู่ใต้น้ำทำให้ความร้อนไม่พ่อนেื่องจากผลของการหล่อเย็น (Cooling) ของน้ำทะเล นอกจานั้นหลังจากการเผาส่วนที่เหลือของน้ำมันถูกดูดซึมด้วย

3. การถ่าย (Dispersion) การถ่ายตัวเป็นผลจากความปั่นป่วนของคลื่นลมในทะเลทำให้น้ำมันแตกกระจายน้ำมันเม็ดขนาดเล็กจะจมได้ผิวน้ำ เม็ดขนาดใหญ่จะกลับสู่ผิวน้ำ ซึ่งอาจรวมตัวเป็นทราบขนาดใหญ่หรืออาจขยายออกเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ เหนือผิวน้ำ เม็ดน้ำมันขนาดเล็กๆ ผิวน้ำของน้ำมันจะสัมผัสน้ำทะเลมากขึ้น และจะถ่ายตัวโดยการถ่ายตัวทางชีววิทยาและตกละกอนในที่สุด อัตราการถ่ายตัวของน้ำมันจะแปรผันตามคุณสมบัติของน้ำมัน ลักษณะพื้นท้องทะเล และความหนาแน่นของทราบน้ำมันที่มีสถานภาพค่อนไปทางของเหลวจะถ่ายตัวได้ในลักษณะทะเลขานกลางภายในเวลาไม่กี่วัน ส่วนที่มีความหนืดสูงจะรวมตัวกันน้ำเป็นของผสม Emulsion หรือ Mouse ซึ่งถ่ายตัวได้ยากโดยใช้วิธีถ่ายสารสัปดาห์ การใช้น้ำยากำจัดทราบน้ำมันจะลดแรงดึงผิวน้ำของน้ำมันช่วยเร่งการถ่ายตัวของน้ำมันให้เร็วขึ้น

4. Emulsification คือ กระบวนการที่นำน้ำมันผสมน้ำ ทำให้เกิดของผสมมีลักษณะคล้ายครีม ขึ้น น้ำมันหลาบน้ำสามารถดูดซับน้ำ แล้วเปลี่ยนสภาพเป็นของผสมสีน้ำตาลแกรมเหลืองเป็น (Chocolate Mousse) โดยปริมาตรเพิ่มขึ้น 3-4 เท่า ซึ่งย่อยสลายช้าและจับตัวโดยอยู่บนผิวน้ำระยะเวลาในการเกิด Emulsification จะขึ้นอยู่กับลักษณะคลื่นลมและความหนืดของน้ำมัน ถ้าลมแรง (มากกว่า 3 โนบฟอร์ท) สำหรับน้ำมันที่มีความหนืดต่ำจะดูดซับน้ำทะเลได้ถึง 60-80% ส่วนน้ำมันความหนืดสูงใช้เวลานานหลาบช้า ไม่ถึงหนึ่งวันโดยดูดซับน้ำได้ไม่เกิน 40% ภายใน

2-3 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามเมื่อได้รับแสงแดดหรืออุ่นชายฝั่งจากภายในสภากลับเป็นน้ำมันและน้ำได้อีก

5. การละลาย (Dissolution) การละลายของคราบน้ำมันขึ้นกับหلامปัจจัย ได้แก่ องค์ประกอบการแผ่กระจาย อุณหภูมิของน้ำ ลักษณะของคลื่นลม รวมทั้งคุณสมบัติการสลายตัวของน้ำมัน น้ำมันปิโตรเลียมที่มีองค์ประกอบเบา (Lighter Components) เช่น Benzene หรือ Toluene จะละลายน้ำได้ดีกว่าน้ำมันดินในองค์ประกอบหนัก อย่างไรก็ตามน้ำมันดินมีองค์ประกอบที่ไวต่อการระเหยมากสามารถระเหยได้เร็ว 10-100 เท่าของการละลาย

6. Oxidation คือกระบวนการทางเคมีที่น้ำมันทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้แยกตัวเป็นสารละลายน้ำได้หรือของผสมเหนียวขึ้น (Tars) และจะช่วยเร่งปฏิกิริยากับออกซิเจนอย่างไรก็ตามกระบวนการต่างๆจะเกิดพร้อมๆกัน ถ้าคราบน้ำมันหนา การ Oxidation มักทำให้น้ำมันถูกเปลี่ยนเป็น Tars บางครั้งอาจพบเป็นก้อนหุ่มด้วยเปลือกเพิงบริเวณชายหาด(Tar Balls)

7. การตกตะกอน (Sedimentation) น้ำมันดินบางชนิดที่มีค่า S.G. ต่ำกว่า 1 จะจมน้ำ รวมถึงส่วนที่เหลือจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ส่วนที่ตกตะกอนนี้จะจับตัวกับและบางส่วนจะเกาะติดอยู่กับอินทรีย์ตุณมอยู่ใต้น้ำ ในเขตน้ำน้ำมันดินการตกตะกอนจะเร็วกว่าเศษน้ำลึก (คงนิ่งนิจ บุญสุวรรณ และพวงพิพิพัช พิณสุวรรณ, 2545)

การแผ่กระจาย การระเหย การสลายตัว การผสมน้ำและการละลาย จะเกิดขึ้นในช่วงแรกของการเปลี่ยนแปลง ขณะที่การรวมตัวกับออกซิเจน การย่อยสลายทางชีววิทยาและการตกตะกอนเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน โดยทั่วไปน้ำมันที่มีค่า S.G. ต่ำกว่าจะเหลือออยบันผิวน้ำ แต่บางครั้งน้ำมันปิโตรเลียมบางอาจมีพฤติกรรมคล้ายน้ำมันปิโตรเลียมหนักเนื่องจากส่วนผสมของ Wax น้ำมันที่ส่วนผสมของ Wax มากกว่า 10% มักมีจุดไฟสูง และมีสถานภาพเป็นของแข็งหนึดของเหลวขึ้นถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจุดไฟ (คงนิ่งนิจ บุญสุวรรณ และพวงพิพิพัช พิณสุวรรณ, 2545)

2.2.2 กระบวนการทางชีวภาพ

1. การย่อยสลายโดยจุลชีพ (Biodegradation)

ไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์จะถูกย่อยสลายในอัตราที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ชนิดของสาร ไฮโดรคาร์บอนในน้ำมัน จำนวนหรือปริมาตรจุลชีพรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเค็ม คลื่น และแสงแดด จะส่งผลกระทบโดยตรงต่ออัตราการย่อยสลายของจุลชีพและยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอนอีกด้วย การเพิ่มอุณหภูมิแหล่งน้ำจะมีผลให้อัตราการเจริญของจุลชีพเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายถึงอัตราการมีค่าเพิ่มขึ้นด้วยนั่นเอง อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้อัตราการระเหยของไฮโดรคาร์บอนสูงขึ้นและทำให้ความหนืดของน้ำมันลดลง เป็นผลทำให้น้ำมันเกิดอิมัลชันได้มากขึ้นเท่ากับเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของน้ำมันทำให้จุลชีพสามารถย่อยสลายได้มากขึ้น

2. การคุดซึมและการสะสมโดยสิ่งมีชีวิต ได้ จะอยู่ในลักษณะต่างๆ ในรูปของสารละลาย ทราบน้ำมันที่อยู่ผิวน้ำ อนุภาพที่กระจายในน้ำ และอยู่ในรูปของตะกอน เป็นต้น โดยมีการถ่ายทอด สู่ห่วงโซ่ออาหารจากกระบวนการคุดซึบบนอนุภาคต่างๆ ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ การคุดซึม สารไฮโดรคาร์บอนที่ละลาย หรือที่กระจายในน้ำเข้าสู่ร่างกายโดยผ่านทางเหงือกและการกลืน หรือ การกินน้ำที่ไม่มีไฮโดรคาร์บอนปนเปื้อนอยู่เท่าไหร่โดยตรง

2.3 ผลกระทบของน้ำมันที่มีผลต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

น้ำมันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน คือปริมาณน้ำมัน ที่รั่วไหลชนิดของน้ำมัน ระยะเวลาที่น้ำมันอยู่ในแหล่งน้ำ ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ สภาพทางอุตสาหกรรม สมุทรศาสตร์ ฯลฯ แหล่งน้ำ และลักษณะอุตุนิยมวิทยา (คนึงนิจ บุญสุวรรณ และพวงพิพิพ พิมสุวรรณ, 2545)

ผลกระทบทางด้านกายภาพ

1.1 การลดลงของออกซิเจน O-Decreasing) เมื่อน้ำมันไปคลุกผิวน้ำจะทำให้ออกซิเจนใน อากาศไม่สามารถถ่ายเทเข้าไปแทนที่ออกซิเจนในน้ำที่สัตว์น้ำใช้ไปได้ ทำให้บริเวณนั้นเกิดการ ขาดออกซิเจนทำให้คุณภาพบริเวณนั้นลดลง ฝ้าน้ำบนผิวน้ำยังทำให้ออกซิเจนลดลงได้ เนื่อง จากนั้นเกิดการขาดออกซิเจนบางส่วนจากผิวน้ำไปในการเกิดปฏิกิริยาเคมีบางอย่างด้วย

1.2 การทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต (Destroyed Habitat) ทราบน้ำมันสามารถทำลาย ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลและสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตามบริเวณชายฝั่ง แนวปะการังเกาะตาม ทิศซึ่งเป็นที่อยู่ของหอยเพรียง ทำให้เกิดการอพยพเข้ายังถิ่น (Migration) ของสิ่งมีชีวิต

1.3 การสูญเสียทัศนียภาพ Loss of Amintions) ทราบน้ำมันที่ถูกหล่ออยู่บนผิวน้ำถูกพัดเข้าสู่ ฝั่ง ทราบน้ำมันตามชายหาดหรือทราบน้ำมันที่เกาะตามโขดหินทำให้เกิดความสกปรกประปีน บริเวณชายฝั่งเป็นการทำลายแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ สูญเสียด้านความสวยงาม และเกิดผลเสียทาง เศรษฐกิจตามมาด้วย

2. ผลกระทบทางด้านที่ชีวภาพ

2.1 การสักดันอากาศลงสู่แหล่งน้ำ (Smothering) จากการที่ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง จึงเกิดภาวะขาดออกซิเจนทำให้สิ่งมีชีวิตอาศัยในน้ำเกิดอาการขาดออกซิเจน เป็นอันตรายต่อสัตว์ น้ำที่อาศัยบริเวณผิวน้ำ ปลาบางชนิดต้องขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ ทราบน้ำมันจะเข้าไปอุดตันอวัยวะ ที่ใช้หายใจทำให้ระบบการหายใจอุดตันและตายได้

2.2 การคุดซึมโดยสิ่งมีชีวิต (Absorption by Organisms) สารพิษอื่นๆ ที่ประกอบในน้ำมัน จะมีการละลายรวมกับน้ำซึ่งสามารถคุดซึมเข้าสู่ร่างกายได้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัตว์มีอาการมึน เมา หรืออาจถึงตายได้ผลก็คือ สัตว์หรือสิ่งมีชีวิตในน้ำบริเวณที่มีทราบน้ำมันอยู่นั้น จะมีการอพยพเข้ายังถิ่นจากเดิมไปแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ให้ปลอดภัยกว่า ทำให้ปริมาณสัตว์น้ำลดลง เกิดผลเสียต่อการประมงได้ ทราบน้ำมันอาจไปเคลือบผิวหรือลำตัวของสิ่งมีชีวิต

2.3 ผลต่อสัตว์น้ำดิน (Effect on Benthose) ทราบนำ้าที่มลลงไปบางส่วนที่เป็นก้อนที่เรียกว่า Coquina จนลงไปเป็นอันตรายต่อสัตว์ที่อยู่บนน้ำดิน เช่น พากหอน โคลยเฉพาะแมลงและตัวอ่อนของแมลง นอกจากนั้นยังเป็นอุปสรรคต่อการลากแหะ อวน ของชาวประมงอีกด้วย

2.4 ผลต่อพืช (Effect on Plants) ทราบนำ้ามันที่ถูกน้ำมันหล่อลงมาจะไปลดกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและส่วนประกอบต่างๆ ในนำ้ามันจะสามารถดูดซึมเข้าไปในพืชได้และทำลายเซลล์ต่างๆ นอกจากนี้ทราบนำ้ามันที่เกาะตามใบพืชทำให้สูญเสียการหายใจน้ำอีกด้วย ส่วนประกอบของนำ้ามันพวก Unsaturated Compound,Aromatics และ Petro acid จะสามารถซึมน้ำเข้าไปในพืชทำลายเซลล์ต่างๆ ทราบนำ้ามันที่เกาะตามใบทำให้ต้นไม้สูญเสียบวนการหายใจและสังเคราะห์แสงทำให้ต้นไม้ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

2.5 สารก่อมะเร็ง (Carcinogen) นำ้ามันบางส่วนจะเข้าร่วมกับสารเคมีในร่างกายของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ สารเคมีเหล่านี้จะเป็นอันตรายโดยตรงต่อสัตว์น้ำในรูปของการอุดตันของระบบการหายใจและทำให้เกิดการสะสมสารประกอบ (Carcinogen) ในเนื้อเยื่อทำให้ประสานสัมผัสติดปูกติ

3. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคม

เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อเนื่องมาจากผลกระทบของนำ้ามันทางด้านกายภาพและชีวภาพ โดยผลกระทบด้านนี้ได้แก่

3.1 ผลกระทบต่อแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นผลกระทบจากผลกระทบของนำ้ามันที่ทำให้คุณภาพน้ำต่ำลงจนสัตว์น้ำจำพวกกุ้งและปลาไม่สามารถดำรงชีวิตและให้ผลิตผลต่อไปได้ หรือจะทำให้ผลผลิตที่ได้จากการแหล่งเพาะเลี้ยงลดลง

3.2 ผลกระทบเกี่ยวกับความเดือดร้อนร้าวคลุյจากทราบสกปรกของนำ้ามันที่ถูกนำไปติดและก่อความเสียหายต่อทรัพย์สินของมนุษย์

3.3 ผลกระทบด้านสุนทรียภาพและความงามของแหล่งท่องเที่ยว เช่น ชายหาด ป่าชายเลน ปะการัง เป็นต้น โดยเกิดจากทราบน้ำมันและตะกอนทราบน้ำมัน (Tar ball) ถูกพัดพาเข้าสู่แหล่งท่องเที่ยวนั้นลดลงจนไม่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยวหรือการพักผ่อน ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะมีผลทางอ้อมต่อระบบเศรษฐกิจและรายได้ของประชาชนท้องถิ่นนั้นและโดยส่วนรวมของประเทศ

2.4 ปัญหาการปนเปื้อนนำ้ามันในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคใต้ของประเทศไทย

จากการศึกษาของโครงการจัดตั้งคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2538) ซึ่งทำการสำรวจเก็บตัวอย่างนำ้า บริเวณสถานประกอบที่มีการใช้น้ำมันหรือน้ำมันถ่าน บริเวณความลึกประมาณ 30 เมตรติดต่อกัน พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.08-11.20 มิลิกรัมต่อลิตร

เป็นการถ่ายทิ้งที่จะไม่นำก ฉะนั้นจึงอาจไม่พบปัญหาน้ำมันเหมือนการรั่วไหลในกรณีอุบัติเหตุจากเรือบรรทุกทุกชนิดได้ แต่ในระยะยาวหากไม่มีการดำเนินการแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรมอาจจะเป็นปัญหาที่สำคัญบริเวณชายฝั่งได้

วิธีการจัดการน้ำมันของเรือประจำ

จากผลการศึกษาของโครงการจัดตั้งคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์(2538)พบว่ารูปแบบการจัดการน้ำมันที่ไม่ใช้แล้วของเรือประจำในบริเวณชายฝั่งภาคใต้มี 3 รูปแบบ คือใช้วิธีการถ่ายน้ำมันทิ้งทะเลโดยตรง การถ่ายน้ำมันลงในถุงดำแล้วทิ้งลงทะเล คิดเป็นร้อยละ 40,10 และ 50 ตามลำดับ สำหรับในส่วนของจังหวัดภูเก็ตมีลักษณะการจัดการที่ค่อนข้างคิกว่าที่อื่นเนื่องจากมีการสูบน้ำมันที่ใช้แล้วจากเรือสู่ร่องเก็บรวมน้ำมันเก่า ซึ่งว่าเรือจะจอดอยู่ตรงบริเวณใดของท่า

2.5 การควบคุมการกำจัดและการภาดเก็บน้ำมันที่รั่วไหล

กรณีที่รั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นทะเลหรือเป็นแม่น้ำก็ตามการภาดเก็บคราบน้ำมันจะต้องมีขั้นตอนและขบวนการที่ถูกต้อง เช่น การเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสม การใช้วิธีการเก็บคราบน้ำมันที่ถูกต้องเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้การดำเนินดังกล่าวมีผลทางอ้อมจนก่อให้เกิดความเสียหายหรือผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมรุนแรงขึ้น ไปจากเดิมอีกตามหลักการต่อไปนี้

2.5.1 การประเมินสถานการณ์และปัญหา ก่อนที่จะดำเนินการกำจัดและเก็บคราบน้ำมันผู้ดำเนินการจะต้องทำการประเมินสถานการณ์และปัญหา (Assessment of the problem) เสียก่อนเพื่อกำหนดกลยุทธ์และวิธีการตลอดจนเลือกใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง โดยหลักการประเมินปัญหามีดังนี้

1. การประเมินสถานการณ์ทั่วไปในการดำเนินการหรือใช้มาตรการใดๆก็ตามเพื่อการกำจัดและภาดเก็บคราบน้ำมัน ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ควบคุมการปฏิบัติการจะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับชนิดและปริมาณน้ำมันที่รั่วไหล สภาพภูมิประเทศบริเวณที่คราบน้ำลายเข้ามา ลักษณะสมุทรศาสตร์ อุทกวิทยา ระยะเวลาที่เกิดเหตุการณ์รวมทั้งต้องทราบถึงพื้นที่ที่อ่อนไหวต่อการรับผลกระทบจากน้ำมัน หรือที่เรียกว่า Coastal sensitive area ว่ามีขอบเขตของพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์มากน้อยเพียงไร

2. คาดการณ์ปริมาณน้ำมันที่ต้องกำจัดและเก็บภาดเมื่อทราบถึงสถานการณ์ทั่วไปแล้ว จะคาดการณ์พื้นที่และปริมาณน้ำมันที่จะต้องกำจัดและภาดเก็บ กรณีที่น้ำมันถูกพัดพาเข้าสู่ชายฝั่ง หรือชายหาด ก็จะต้องทราบขอบเขตพื้นที่ของชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ ลักษณะของชายฝั่ง ปริมาณคราบน้ำมันที่คาดว่าจะต้องกำจัดและภาด ทั้งนี้เพื่อจัดเตรียมแผนกำลังบุคลากร และอุปกรณ์เครื่องมือที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และกรณีที่น้ำมันถูกพัดเข้าสู่เขตชุมชนก็ต้องแจ้งหน่วยท้องถิ่นและประชาชนให้ทราบและเตรียมการป้องกันและแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

3. สำรวจสภาพพื้นที่เป็นการตรวจสอบข้อมูลในภาคสนามอีกรัง เพื่อเปรียบเทียบว่าได้ประเมินสถานการณ์ต่างๆ ถูกต้องหรือไม่ และยังเป็นการเตรียมการในการกำหนดเส้นทางที่จะนำเจ้าหน้าที่กำจัดคราบน้ำมันและอุปกรณ์เครื่องมือให้สามารถเดินทางเข้าสู่พื้นที่ได้ถูกต้องรวดเร็ว ยิ่งขึ้น นอกจากนี้กรณีที่ไม่สามารถทราบข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและปริมาณที่ร่วงไหล การสำรวจสภาพพื้นที่และเก็บตัวอย่างน้ำมันก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

2.5.2 ขั้นตอนพื้นฐานควบคุม กำจัดและการเก็บน้ำมัน

การกำจัดและการเก็บน้ำมันในแหล่งน้ำซึ่งรวมถึงขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ

1. Limitation เป็นขั้นตอนเริ่มแรกที่จะต้องกระทำ เมื่อทราบว่าเกิดเหตุการณ์รั่วไหลของน้ำมัน คือการหยุดหรือระงับการรั่วไหล ปิดวาล์ฟท่อน้ำมัน หยุดการสูบถ่ายน้ำมันซึ่งรวมถึงการแจ้งเตือนแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องและการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์และวัสดุที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟห่างจากชุดที่น้ำมันรั่วไหลด้วย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุอาจจะเกิดตามมา เช่น การเกิดระเบิด การเกิดอัคคีภัย เป็นต้น

2. Containment คือ ขั้นตอนการควบคุมน้ำมันที่รั่วไหลไม่ให้แพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง โดยใช้อุปกรณ์เครื่องมือจำพวกทุ่นดักน้ำมัน (Mechanical barriers) แนวป้องกันด้วยลม (Pneumatic barriers) แนวป้องกันด้วยสารเคมี (Chemical barriers) ควบคุมน้ำมันซึ่งปกติมักนิยมใช้ทุ่นดักน้ำมัน (Boom) เพราะมีทางเป็นไปได้ในทางปฏิบัติสูงกว่า

3. Removal คือ การเคลื่อนย้ายน้ำมันออกจากพื้นที่ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความรวดเร็วเป็นเรื่องสำคัญและมีวิธีการเคลื่อนย้ายหลายวิธีด้วยกัน เช่น การเก็บ (Skimming) การดูดซับ (Sorbing) การเผา (Burning) การแตกตัว (Dispersing) การจมตัว (Sinking) การย่อยสลายทางชีวภาพ (Enhanced biological degradation) เป็นต้น ในบางกรณีการเคลื่อนย้ายน้ำมันอาจจำเป็นต้องใช้วิธีการหลอยวิธีในลักษณะผสมผสานกัน เนื่องจากปัจจัยสภาพแวดล้อม ไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง

4. Final clean-up คือ การกำจัดและการลดลงของคราบน้ำมัน ภายหลังจากการผ่านขั้นตอนของ Removal แล้ว ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายและเน้นการปฏิบัติการลดลงของคราบน้ำมันตามชายฝั่งหรือชายหาด (Stranded oil) อย่างไรก็ตามกรณีที่ขั้นตอน Removal สามารถเคลื่อนย้ายและเก็บคราบน้ำมันในแหล่งน้ำได้หมด ก็ไม่จำเป็นต้องดำเนินการขั้นตอน Final clean-up

2.5.3 วิธีการควบคุม กำจัดและการเก็บคราบน้ำมัน

ขั้นตอนพื้นฐานในการควบคุม กำจัดและการเก็บน้ำมันจำเป็นต้องนำอุปกรณ์เครื่องมือแต่ละชนิดเข้าไปใช้ประกอบการทำงาน เพื่อช่วยให้การดำเนินการในแต่ละขั้นตอนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยเครื่องมือแต่ละชนิดมีหลักการและวิธีการแตกต่างกัน ซึ่งพอกจะจำแนกวิธีหลักการในการควบคุมกำจัด และการเก็บคราบน้ำมันได้ 3 วิธีการ คือ

1. วิธีทางกายภาพ (Physical method)

เป็นวิธีการควบคุม กำจัดและกำจัดเก็บน้ำมันด้วยกลวิธีหรือใช้วิธีอุปกรณ์เครื่องมือ ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดมีหลักการและประสิทธิภาพในการทำงานแตกต่างกัน และบางครั้งในบางพื้นที่อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 ชนิด ปฏิบัติงานในลักษณะต่อเนื่องหรือผสมผสานกัน สำหรับชนิดเครื่องมือประกอบด้วย

(1) ทุ่นกักน้ำมัน (Boom) คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับควบคุมหรือเก็บกักน้ำมันให้อยู่ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดหรือไม่ให้แพร่กระจายออกพื้นที่ควบคุม

ก. ทุ่นลอย (Flotation) หรือที่เรียกว่า Buoyancy จะทำหน้าที่พยุงให้ทุ่นกักน้ำมัน ลอยอยู่ได้ในน้ำ ตัวทุ่นลอยอยู่ได้ในน้ำ ตัวทุ่นลอยอาจบรรจุด้วยอากาศ ซึ่งทำให้น้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติในการลอยตามคลื่น ได้ดีหรือตัวทุ่นลอยอาจบรรจุด้วยโฟม ซึ่งทำให้ตัวทุ่นมีความแข็งแรง คงทน และสะดวกต่อการใช้งาน

ข. แอบชาญ (Skirt) เป็นแผ่นที่อยู่ใต้ผิวน้ำ ทำหน้าที่ป้องกันมิให้น้ำมันไหลลอดได้ ทุ่นกักน้ำมันออกแบบไป แอบชาญนี้อาจทำด้วยแผ่นไส้สังเคราะห์ แผ่นพลาสติกหรือแผ่นบาง โดยปกติวัสดุที่ใช้ทำแอบชาญนี้มักจะเป็นชนิดเดียวกับวัสดุที่ใช้ทำทุ่นลอย

ค. ตาข่าย (Netting) มีลักษณะเหมือนตาข่ายทั่วไป ยึดระหว่างแอบชาญกับสายรับแรงดึง ช่วยทำให้ทุ่นกักน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ได้ในแนวตั้ง และช่วยลดแรงสะเทือนของกระแสน้ำที่กระทำต่อทุ่นกักน้ำมัน มักพบในทุ่นกักน้ำมันที่ใช้ในทะเลเปิด (Open sea) ซึ่งมีคลื่นขนาดใหญ่และรุนแรง

ง. บาลลัสต์ (Ballast) เป็นน้ำหนักที่ถ่วงทุ่นกักน้ำมันให้ตั้งอยู่ในแนวตั้งได้ในน้ำ มักทำด้วยตะกั่วหรือโซ่เหล็ก โดยบาลลัสต์จะถูกตัดยึดอยู่ที่ปลายของ Skirt

จ. สายรับแรงดึง (Tension member) ทำหน้าที่รับแรงที่กระทำต่อตัวทุ่นกักน้ำมัน มักทำให้สั้นหรือยืดหยุ่นอย่างว่าตัวทุ่นกักน้ำมันเล็กน้อย บางครั้งอาจเย็บติดไว้กับแอบชาญที่ผิวน้ำ

ฉ. ข้อต่อ (Connecton member) เป็นส่วนที่ยึดทุ่นกักน้ำมันเข้าด้วยกัน ซึ่งตามปกติทุ่นกักน้ำมันจะประกอบด้วยท่อนสั้นๆ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา ข้อต่อจะถูกสร้างมาให้มีความแข็งแรง น้ำหนักเบาและง่ายต่อการใช้

ช. จุดถ่วงสมอ (Anchor point) เป็นจุดที่ใช้ในการถ่วงสมอให้ทุ่นกักน้ำมันอยู่ในตำแหน่งคงที่ หรือใช้ที่ปลายทุ่นกักน้ำมันด้านหนึ่งไว้ เมื่อจะมีการลากจูงทุ่นกักน้ำมันไปในทิศทางที่ต้องการ

ช. หัวสำหรับลากจูง (Towing head) ถึงแม้ว่าจะไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของทุ่นกักน้ำมัน แต่ก็จำเป็นสำหรับการลากจูงทุ่นกักน้ำมัน เพราะป้องกันมิให้ทุ่นกักน้ำมันบิดเบี้ยวหรือเสียหายในขณะลากจูงด้วยเรือ

ขนาดหุ่นกักนำ้มันในการใช้งานมักพิจารณาจากลักษณะการลอยตัวอยู่ในน้ำ นั้นคือ กำหนดตามความสูงของหุ่นกักนำ้มันส่วนที่อยู่เหนือน้ำ ซึ่งเรียกว่าฟรีบอร์ด (Freeboard) กับความลึกของหุ่นกักนำ้มัน ส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำซึ่งรวมถึงแอบชาย (Skirt) และเรียกว่าการฟท์ (Draft)

ความสูงของ Freeboard จะทำหน้าป้องกันไม่ให้น้ำมันกระเซ็นหรือไหลขึ้นส่วนบนของหุ่นกักนำ้มันออกไปได้ในขณะที่ความลึกของ Draft จะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลลอดผ่านได้ทุ่นกักนำ้มันออกไปได้ เช่นเดียวกัน

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำหุ่นกักนำ้มัน โดยทั่วไปจะมีความคงทนต่อสภาพการใช้งาน นั้นคือ ความคงทนต่อน้ำมัน น้ำทะเล โอโซนและแสงอุตตราไวโอลेट วัสดุที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันจะเป็นประเภทพลาสติกหรือสารไฮสังเคราะห์ เช่น ไนลอน พอลีเอสเทอร์ พีวีซีชนิดทนนำ้มัน พอลีไบร์เทน เป็นต้น

(2) เครื่องมือภาชนะเก็บนำ้มัน (Oil Spill Recovery) คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับภาคและคุณภาพน้ำมัน โดยอาศัยหลักการความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะ ระหว่างน้ำมันกับน้ำ ซึ่งปกติจะลอยอยู่บนผิวน้ำและมีช่องทางเปิดเชื่อมต่อเครื่องคุณภาพน้ำมัน เพื่อให้น้ำมันสามารถเข้าสู่ช่องทางได้สะดวก โดยที่ปลายช่องทางในตัวเครื่องจะมีท่านงวางกันเพื่อทำหน้าที่แยกนำ้มันออกจากน้ำ ให้ไหลเข้าสู่เครื่องคุณภาพน้ำมัน ส่วนน้ำจะถูกบังคับให้ไหลออกจากการ Skimmer อีกทางหนึ่งอย่างไรก็ตาม Skimmer บางชนิดก็ใช้หลักการให้วัสดุสังเคราะห์คุณภาพน้ำมันเข้ามาโดยด้วยแผ่นรีดน้ำมันก่อนส่งเข้าไปเก็บขังถังเก็บต่อไป

ในระหว่างการทำงาน Skimmer จะต้องมีถังประเภท Drum หรือ Vacum tank อยู่รองรับนำ้มันที่ถูกแยกและส่งผ่านมาจากการรีดน้ำมัน

(3) วัสดุคุณภาพ (Sorbenta) เป็นวัสดุที่พัฒนามาจากสารสังเคราะห์หรือเส้นใยพืชเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการคุณภาพน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ ซึ่งมีวิธีการใช้ที่ง่ายและสะดวกรวดเร็วในการเคลื่อนย้ายนำ้มันออกจากพื้นที่ที่เกิดเหตุ และมีหลักการทำงานไม่ซับซ้อนเหมือนอุปกรณ์ชนิดอื่น วิธีการใช้เพียงการจุ่มหรือหยอดลงบนผิวน้ำนำ้มันจะแทรกซึมเข้าไปอยู่ในบริเวณซึ่งว่างระหว่างเส้นใย หรือถูกคุณภาพน้ำมันติดกับผิวของเส้นใยวัสดุ สำหรับวัสดุคุณภาพที่ใช้มีหลายประเภททั้งที่สังเคราะห์ขึ้นมาหรือวัสดุที่หาได้ในท้องถิน เช่น พางข้าว หญ้าแห้ง ต้นอ้อเศษผ้า กระดาษชั้น เป็นต้น

(4) การใช้วัสดุคุณภาพให้จมลง (Sinking) คือหลักการทำงานกลวิธี (Physical sinking) ที่ใช้วัสดุพิเศษที่มีอนุภาคขนาดเล็กไปยังลึกของน้ำ หรือจัดลงบนผิวน้ำมัน ทำให้เกิดติดหรือยึดกับมวลนำ้มัน แล้วจมตัวลงสู่พื้นท้องน้ำ ซึ่งวิธีการนี้จะมีประสิทธิภาพไม่ดีเพียงพอหากใช้กับนำ้มันที่มีความหนืดต่ำและมีปริมาณน้อย หรือชั้นนำ้มันที่มีความหนามาก วัสดุที่สามารถนำมาใช้กับวิธีนี้มีหลายชนิด เช่น ทรายละเอียด ผงปูนขาว ขี้เตา ยิปซัม เป็นต้น

(5) การใช้วัสดุดักจับ (Netting) เป็นวิธีที่ใช้ตาข่ายหรือ (Nets) ดักจับคราบน้ำมันที่ลอยบนผิวน้ำซึ่งจะใช้วิธีนี้ได้ผลดีกับน้ำมันที่มีความหนืดสูงหรือพ梧ตะกอนน้ำมัน (Tar balls) บางครั้งเราอาจเรียกวิธีการนี้ว่า Surface nets ก็ได้

2. วิธีทางเคมี (Chemical method) คือ การควบคุมและกำจัดคราบน้ำมันด้วยวิธีการใช้ทางเคมี ซึ่งวิธีการนี้จะเกิดขึ้นภายหลังจากการควบคุม (Containment) และการเคลื่อนย้าย (Removal) ด้วยกลวิธีหรือทางกายภาพไม่สามารถใช้ได้ผล ดังนั้นโดยติดตามคราบน้ำมันและพิจารณาว่าจะถูกพัดพาเข้าสู่ชัยฝั่ง แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ป่าชายเลน ปะการัง แหล่งท่องเที่ยว หรือทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่าอื่นๆ หรือไม่ หากประเมินผลพบว่า คราบน้ำมันจะถูกพัดพาเข้าสู่แหล่งทรัพยากรที่กล่าวมาก็จำเป็นต้องใช้วิธีการทางเคมีดังนี้

(1) การใช้สารเคมีทำให้น้ำมันแตกตัว (Chemical Dispersant)

การที่น้ำมันเกาะตัวรวมกลุ่มอยู่ในน้ำได้ เนื่องจากน้ำมันยังส่วนที่หนึบมีแรงตึงผิวมากกว่าน้ำ การทำให้น้ำมันแตกกระจายตัวออกไป จึงทำได้โดยการลดความตึงของแรงตึงผิวนี้ ด้วยการใช้สารเคมีประเภท Dispersant (เป็นสารเคมีที่มีสารประกอบของสารลดแรงตึงผิว (Surfactant) สารละลายปิโตรเลียมเบส (Petroleum – based solvent) และบางชนิดยังมีส่วนผสมของสารบางตัวที่สามารถควบคุมการแพร่กระจายของน้ำมันที่แตกตัวในทะเล ซึ่งส่วนประกอบของสารที่มีอยู่ใน Dispersant แต่ละชนิดจะเหมือนกันขึ้นอยู่กับการผลิตและการพัฒนาของแต่ละบริษัท อย่างไรก็ตามคุณสมบัติทั่วไปของ Dispersant ของแต่ละชนิดจะคล้ายคลึงกัน)

ผลกระทบของน้ำและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในแหล่งน้ำระบุได้ดังดังต่อไปนี้

1. แพลงก์ตอน

แพลงก์ตอนพืชซึ่งทำหน้าที่ผู้ผลิตขั้นปฐมภูมิที่สำคัญในมหาสมุทรเมื่อมีการรั่วไหลน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ สารบางชนิดซึ่งละลายในน้ำได้อาจเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ (สถาภา สวัสดิ์พิระ และคณะ, 2537) นำมันส่งผลกระทบต่อแพลงก์ตอนได้หลายประการ เช่น คราบน้ำมันที่ลอยเหนือผิวน้ำเหมือนแกะกำบังระหว่างน้ำกับอากาศ ทำให้ออกซิเจนในอากาศไม่สามารถสู่แหล่งน้ำได้ คราบน้ำมันยังบดบังกันแสงไม่ให้ผ่านลงไปในน้ำได้สังเคราะห์ด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช นอกจากนี้ยังส่งผลให้แพลงก์ตอนสัตว์มีพฤติกรรมการกินอาหารเปลี่ยนแปลงไป ความสามารถในการกินอาหารลดลง จำกัดความสามารถในการยึดเกาะ สูญเสียความสามารถในการป้องกันศัตรู และการแพร่กระจายพิจิไปจากปกติ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน (กรมควบคุมมลพิษ, 2539)

ความเข้มข้นของน้ำมันตั้งแต่ 1-10 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อให้เกิดพิษเนื้อหาพลันและเรือรังต่อแพลงก์ตอนพืช โดยไปขัดขวางการสังเคราะห์แสงทำให้การเจริญเติบโตถูกบั่นยั่ง ส่งผลให้จำนวนประชากรแพลงก์ตอนพืชลดน้อยลง น้ำมันเตามีความเป็นพิษต่อสาหร่ายมากกว่าน้ำมันดินน้ำมันเตาความเข้มข้น 40 พีพีเอ็ม ทำให้ไออะตอม *Thalasiosia pseudonana* มีการเจริญเติบโตลดลงในน้ำมันเตาเบอร์ 2 ความเข้มข้นมากกว่า 50 พีพีเอ็ม จะส่งผลให้การเจริญเติบโตของสาหร่ายสีน้ำตาล ลดลง

มีรายงานการศึกษาพบว่าสาหร่ายสีเขียว (Green Algae) มีความไวต่อการรับสัมผัสกับน้ำมันมากกว่าไดอะตوم(Diatom)สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน(Blue Green Algae)และแพลงก์เจตเดต (เสาวภา สวัสดิ์พิระ และคณะ, 2537) พบว่าน้ำมันดีเซล และน้ำมันเบนซินมีผลต่อสาหร่ายสีเขียว *Tetraselmis helle* ทำให้เกิดช่องว่างภายในเซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่คลอไรพลาสต์มีขนาดเล็กลง

แพลงก์ตอนสัตว์สามารถดูดซึมน้ำที่ในรูปของหยดเด็กๆหรือในส่วนที่ละลายน้ำจากการสัมผัสโดยตรงหรือซึมผ่านตามอวัยวะต่างๆ โดยการกลืนกินเข้าไปพร้อมกับอาหารความเข้มข้นน้ำมันตั้งแต่ 0.05-9.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ผลผลิตมวลชีวภาพลดลง และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตด้วย

2. ปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ หากมีการรับประทานของน้ำมันในบริเวณน้ำตื้นป่าและสัตว์น้ำด้วยจะได้รับอันตรายถึงตายในทันที ส่วนสัตว์ที่สามารถดูดซึมน้ำได้และขนาดใหญ่ เช่นปลา ปลาหมึก และปลาโลมา จะได้รับผลกระทบจากการเกิดการรับประทานน้ำ โดยทั่วไปปลาจะได้รับน้ำมันและไฮโดรคาร์บอนโดยตรงจากน้ำ และอาหารที่กินเข้าไป ความเข้มข้นของไฮโดรคาร์บอนตั้งแต่ 1-10 พีพีเอ็ม จะส่งผลต่อการฟอกออกเป็นตัวของไน และยับยั้งการเจริญของตัวอ่อนปลาสำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเลถ้าหากได้รับน้ำมันโดยการทำลายไขมันในเยื่ออ่อนเมือก(Mucous Membrane)ถูกทำลายส่งผลให้พฤติกรรมการกินอาหารหยุดชะงักลง

3. สัตว์น้ำดิน เมื่อเกิดรับประทานของน้ำมันในแหล่งน้ำ หยดน้ำมันอาจเคลื่อนตัวลงไปถึงท้องน้ำและตะกอนท้องน้ำได้ ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำ น้ำมันอาจจะแพร่เข้าสู่เนื้อเยื่อซึ่งจะมีผลให้กระบวนการเผาผลาญอาหารในร่างกายผิดปกติ การสืบพันธุ์และพฤติกรรมการกินอาหารเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และยังทำให้สัตว์เหล่านี้มีอันตรายหายใจลดลงและตายในที่สุด สัตว์น้ำดินบางประเภท เช่นปลาขนาดเล็ก ปู หุ้ง และหอยแครงอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีน้ำมันชนิด Cook Intel เข้มข้นมากกว่า 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เกินกว่า 96 ชั่วโมง เป็นอันตรายถึงชีวิต (ชรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์, 2533) นอกจากนี้ยังพบว่าปูประเภท Fiddler Crab (*Uca pugnax*) เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม ได้รับน้ำมันเตา และสัตว์จำพวกเพรียง จะมีความไวในการตอบสนองต่อการสัมผัสกับน้ำมันมาก

4. ป่าชายเลนและพืชนำ้ พืชป่าชายเลนหลายชนิดมีราก hairy ใจจำนวนมาก หากถูกกราบน้ำมัน ก็จะไม่สามารถหายใจได้สะดวก กราบน้ำมันที่ติดค้างอยู่ตามพื้นดินจะทำให้เม็ดของ

ต้นไม้ที่ตกลงมาไม่สามารถออก ดังนั้นการปนเปื้อนของน้ำมันจะส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งอาศัยอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำด้วย (กรมควบคุมมลพิษ, 2539) นอกจากนี้น้ำมันมีส่วนประกอบที่ทำให้พืชดูดซึมเข้าไปแล้วจะทำลายส่วนต่างๆ ของเซลล์ และคราบน้ำมันที่เกาะตามใบจะขัดขวางกระบวนการขยายตัวและสั่งเคราะห์แสงของพืช (ปรกนາศ สุวรรณสิงห์, 2522) และทำให้พืชเหล่านี้มีการเจริญเติบโตลดลง

5. นกน้ำ คราบน้ำมันที่เคลื่อนปักของสัตว์จำพวกแมลง นกและที่หากินในน้ำและบริเวณฝั่งบางส่วนจะดูดซึมเข้าไปร่างกายพร้อมกับการกินอาหาร และเมื่อได้รับสารพั升กับน้ำมันเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบทางเดินหายใจ หากกินเข้าไปจะทำให้เกิดโรคและส่งผลให้เซลล์ตับถูกทำลายทำให้องค์ประกอบทางเคมีของเลือดตกเปลี่ยนแปลงไป และน้ำมันยังส่งผลกระทบต่อการสืบพันธุ์ของนก โดยเฉพาะนกน้ำ เมื่อน้ำมันซึมผ่านเข้าไปตามเปลือกไข่ และทำให้เปลือกไข่อ่อนตัวไม่สามารถฟักตัวได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2539)

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านกายภาพและชีวภาพจะผลกระทบต่อแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเนื่องจากคุณภาพน้ำต่ำลง ก่อให้เกิดเครื่องร้อนร้าวจากคราบสกปรกของน้ำมันที่ปนเปื้อนและก่อความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์และทรัพย์สิน นอกจากนี้ยังผลกระทบต่อสุนทรียภาพและความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมประเทศค่อนข้าง

กระบวนการดูดซับ (Adsorption)

กระบวนการดูดซับเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมกันมากในด้านการบำบัดน้ำเสียเนื่องจากสามารถกำจัดสารปนเปื้อนขนาดเล็กจนถึงขั้นโมเลกุล ซึ่งไม่อาจกำจัดได้โดยวิธีการตกรอกอนหรือการกรองแบบธรรมชาติ โดยอาศัยความสามารถดูดดูดตัวของสารในการดึงโมเลกุลของสารปนเปื้อนที่มาเกาะที่ผิวของตัวดูดซับ เรียกว่าการดูดซับ (Adsorption) ตัวที่ทำหน้าที่ดูดซับเรียกตัวดูดซับว่า (Adsorbent) ส่วนโมเลกุลที่มาเกาะติดที่ผิวตัวดูดซับเรียกตัวดูดซับเรียก (Adsorbate) ปรากฏการณ์ดูดซับนี้เกิดขึ้นระหว่าง 2 พื้นผิว (Surface) โดยที่ตัวดูดซับ ซึ่งได้แก่ พื้นที่ผิวระหว่างของเหลวกับของแข็ง พื้นผิวระหว่างของแข็งกับก้าช พื้นผิวระหว่างของแข็งกับของแข็ง และพื้นที่ผิวของเหลวกับของเหลวและนอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นเข้ามายกเว้นในกระบวนการดูดซับ เช่น

สถานที่ พื้นที่มีความชันมีผลทำให้น้ำมันกระจายได้รวดเร็วกว่าพื้นที่ที่ราบหรือน้ำมันที่รั่วไหลลงสู่แม่น้ำ จะมีพื้นที่กระจายตามรูปแบบของลำน้ำ ซึ่งต่างจากน้ำมันที่รั่วไหลลงสู่ทะเล ซึ่งจะมีรูปแบบการแพร่กระจายที่ไม่แน่นอน

สภาพแวดล้อม เช่น ไส้กระดาษอากาศ ลักษณะอุทกิจทาง สมุทรศาสตร์ มีอิทธิพลอย่างมากต่อพิษทางและการเชื่อมตัวของน้ำมันในน้ำ

กระบวนการคุณภาพเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่นสารอินทรีย์ และโลหะ ถูกคุณภาพในดินหรือตะกอนดินในทะเล มหาสมุทร และแม่น้ำ กระบวนการคุณภาพที่เกิดขึ้นโดย มนุษย์ เช่น การใช้ถ่านกัมมันต์ในการคุณภาพ เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนจากอากาศและน้ำ กระบวนการ คุณภาพนี้มีการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหลายด้านด้วยกัน เช่น การใช้ดินเหนียวคุณภาพมาฝาดินในดินหรือคุณภาพ Landfill เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ของสารพิษที่จะลงสู่ชั้นน้ำได้ดิน

ประเภทของตัวคุณภาพ (Adsorbent) แบ่งได้ 3 ประเภท

1. สารอินทรีย์ ได้แก่ ดินเหนียวชนิดต่างๆ แมgnีเซียมออกไซด์ แอดกติวิตเต็คซิลิกา เป็น ต้นสารธรรมชาตินักมีพื้นที่ผิวจำเพาะประมาณ 50 – 200 ตารางเมตรต่อกรัม แต่ตัวคุณภาพประเภท สารอินทรีย์นี้สามารถจับโมเลกุลหรือคลออลอยด์ ได้เพียงไม่กี่ชนิดทำให้การใช้ประโยชน์จาก สารคุณภาพสารอินทรีย์มีข้อจำกัดมาก

2. ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) อาจจัดเป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์แต่เป็นตัวคุณภาพ ที่ดีกว่าสารอินทรีย์ชนิดอื่นๆ จึงเป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากเป็นถ่านที่ผ่านกระบวนการตีน้ำเพื่อให้มีความ พรุนมากและพื้นที่ผิวภายในสูง โดยทั่วไปในพื้นที่ผิวประมาณ 450-1,500 ตารางเมตรต่อกรัม ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากชิ้นส่วนของพืช และสัตว์ จะมีแร่ธาตุที่เป็นอันตรายน้อยกว่าถ่านกัมมันต์ที่ ผลิตจากถ่านหิน (วรรณฯ แหล่งการหิน อ้างอิงถึง คำรับ และอภิสิทธิ์ เจริญกุล, 2538)

3. สารอินทรีย์สังเคราะห์ ได้แก่ สารเรซินแลกเปลี่ยน ไอออน สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อ กำจัด สารอินทรีย์ต่างๆ สารเรซินเหล่านี้มีพื้นที่ผิวจำเพาะประมาณ 300-500 ตารางเมตรต่อกรัม ซึ่ง ถือว่ามีค่าตอบเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ผิวจำเพาะของถ่านกัมมันต์ แต่เรซินมีข้อได้เปรียบมากกว่า คือสามารถปรับสภาพหน้าให้ใหม่ได้่าย และสารที่ใช้มีราคาถูกชั้นกลีอเจน (มั่นสิน ดันทุลาเวศน์, 2538)

2.6 รูปแบบของการคุณภาพ

การคุณภาพมี 2 รูปแบบ ดังนี้

2.6.1. การคุณภาพทางกายภาพ (Physisorption) โมเลกุลของตัวถูกคุณภาพ (Adsorbate) บีดติด กับผิwtัวคุณภาพ (Adsorbent) โดยแรงวนแคอร์วัลล์ที่อ่อน เรียกกระบวนการคุณติดผิwtัวคุณภาพนี้ ว่า การคุณภาพ (Adsorption) ซึ่งเป็นกระบวนการแบบผันกลับได้ (Reversible Process) ส่วน ขบวนการที่ตัวคุณภาพหลุดออกจากผิwtัวคุณภาพ เรียกว่า Desorption โมเลกุลของตัวถูกคุณภาพ เกาะอยู่บนผิwtัวคุณภาพในลักษณะซ้อนกันเป็นหลายชั้นเรียกว่า Multilayer

2.6.2. การดูดซับทางเคมี (Chemisorption) โดยเกลือดของตัวถูกดูดซับยึดติดอยู่กับผิวของตัวดูดซับโดยพันธะเคมีที่แข็งแรง ซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่าแรงวนเดอร์วาร์ล์ดและยากต่อการเกิด Desorption การดูดซับทางเคมีนี้โดยเกลือดตัวถูกดูดซับเกาะอยู่บนผิwtawดูดซับในลักษณะที่เป็นชั้นเดียวเรียกว่า Monolayer

2.7 วัสดุดูดซับ

2.7.1 ชานอ้อย (bagasse)

หมายถึง เป็นเศษที่เหลือจากการหินเจาสำหรับอ้อยจากท่อนอ้อยแล้ว ชานอ้อยมีความชื้น 46-52 เปอร์เซ็น เส้นใย 43-52 เปอร์เซ็น ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ส่วนใหญ่เป็นน้ำตาล) 2-6 เปอร์เซ็น กรดอมิโนได้แก่ aspartic acid 13.25 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์ threonine 5.58 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์methionine 7.84 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์ valine 3.33 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์ leucine 5.75 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์ tyrosine 1.51 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์alanine 3.56 มิลลิกรัม เปอร์เซนต์ N ของโปรตีนทั้งหมดและยังมีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของเนื้องอก (Antitumor substances 0.1%) อาจเป็นสารพวง polysaccharides ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลที่มีคาร์บอน 6 อะตอม (hexose) และน้ำตาลที่มีคาร์บอน 5 อะตอม



ภาพที่ 2.1 ต้นอ้อย



ภาพที่ 2.2 ชานอ้อย

2.7.2 เส้นไยมะพร้าว (Coir)

หมายถึง ไยมะพร้าวได้จากเปลือกของผลมะพร้าวเมื่อผลมะพร้าวแก่ช้าส่วนจะแยกเออนเปลือกหรือก้านมะพร้าวออกจากเมล็ดก้านมะพร้าวจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์จากไยมะพร้าว เส้นไยมะพร้าวเป็นเส้นใยแข็งกระด้างมีความยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 15–30 เซนติเมตรเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 –1.5 มิลลิเมตร มีความหนืดขาวแข็งแรงต่ำกว่า ป่านครนารายณ์ ความโกร泾งต่ำทนต่อความเปียกชื้นและการทำลายของจุลินทรีย์ได้ดี (ออนไลน์เข้าถึงได้จาก:www.tmsic.in.th/pic/doc/2/box1/0_11.doc)



ภาพที่ 2.3 ต้นมะพร้าว



ภาพที่ 2.4 ไยมะพร้าว

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรชวัล ตันติธรรมการวัฒนา และคณะ(2548) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสกุลเหลือใช้จากการเกษตร ในการดูดซับคราบน้ำมัน โดยการนำสกุลเหลือใช้จากการเกษตรชนิดต่าง ๆ คือ ข้าว เกษตร พืชข้าว แกลบเหลือง ผักกาดขาว และรำข้าว มาดูดซับน้ำมันชนิดต่าง ๆ คือ น้ำมันสัตว์ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเครื่อง และน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว พบว่ารำข้าวสามารถดูดซับน้ำมันได้ดีที่สุด จากนั้นนำสกุลต่างๆที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับคราบน้ำมันไปทำเป็นเชื้อเพลิงแข็ง เปรียบเทียบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงแข็ง พบว่า เชื้อเพลิงแข็งที่ทำจากแกลบเหลืองผสมกับน้ำมันจากสัตว์ให้ค่าพลังงานความร้อนมากที่สุด

นนท์ พลารักษ์ และสุวฤทธิ์ จันทร์ภาประดิษฐ์ (2540) ศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำมันของสกุลต่างๆเพื่อใช้เป็นวัสดุกรองของระบบบำบัดน้ำทึ่งที่มีการปนเปื้อนของน้ำมัน (Oil) ซึ่งอาศัยน้ำเสียสังเคราะห์เป็นน้ำเสียที่นำเข้าระบบบำบัดจำลอง ซึ่งการทดลองได้เลือกใช้ กากมะพร้าว แกลบเผา และข้าว เป็นวัสดุกรอง และใช้ pH COD Suspended Solid และ Oil and Grease เป็นตัววัดลักษณะของน้ำเสีย จากผลการทดลองพบว่า สกุลที่ใช้ได้คือ กากมะพร้าว และแกลบเผา ซึ่งใช้ร่วมกันสามารถลด COD Suspended Solid และ Oil and Grease ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือสามารถลดค่า COD ได้ต่ำกว่า 120 มิลลิกรัมต่อลิตร (70.80-91.77 เปอร์เซ็นต์) ลด Suspended Solid ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ และลด Oil and Grease ได้ต่ำกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตรซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทึ่งของกระทรวงอุตสาหกรรม

ปริญญา จันทาสี และคณะ (2537) การบำบัดน้ำทึ่งจากชุมชนด้วยเส้นใยธรรมชาติ 3 ชนิด คือ แกลบ ไขมมะพร้าว และชานอ้อย โดยใช้น้ำทึ่งที่มีไขมันจากโ Rodr อหาร ศึกษาเปรียบเทียบความหนาของชั้นใยธรรมชาติที่ใช้ดักไขมันคือ 15 20 และ 25 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยใช้อัตราการไหลของน้ำทึ่งเท่ากันหมด คือ 10 วินาที (เทลงในภาชนะ) 2, 3 และ 5 นาทีต่อน้ำทึ่ง 1 ลิตรต่อพื้นที่หน้าตัด 210 ตารางเซนติเมตร จากการทดลองพบว่า ใยธรรมชาติที่ดักไขมันได้ดีตามลำดับ คือชานอ้อย ไขมมะพร้าวและแกลบ ทั้งนี้อัตราการไหลของน้ำทึ่ง 10 วินาทีต่ออัตราการต่อพื้นที่หน้าตัด 210 ตารางเซนติเมตร ความหนาของชานอ้อย 25 เซนติเมตร จากการทดลองดักไขมันด้วยเส้นใย และผลจากการทดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องการบำบัดน้ำเสียจากบ้านเรือนด้วยถ่านแกลบ ของนางสาววรรณ ชัยเจริญกุล และคณะ โรงเรียนชลบุรี "สุขบท" (2539) ได้ดำเนินการจัดทำบ่อบำบัดน้ำเสียที่สมบูรณ์คือผ่านการดักไขมันด้วยชานอ้อยผ่านกระบวนการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำโดยใช้ถ่านแกลบ หิน หินละเอียด กระดายบาร์คลาสเอียด ทรายหิน ทรายละเอียด อิฐหัก และถ่านพบว่าคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.6 - 7.8 เมื่อทิ้งไว้ 3 วัน ยังไม่มีกลิ่น จึงเป็นการช่วยบำบัดน้ำเสียจากแหล่งชุมชนได้

ศิริพร พงษ์สันติสุข (2541) ศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุคุณภาพชั้น 4 ชนิด กีอ ฝ่าย บนา ไก่ กับนมพร้าว และฟางข้าว ในน้ำมัน 2 ชนิดกีอ น้ำมันเตาประภากเบา และน้ำมันดีเซล ในความเข้มข้นของคราบน้ำมันในน้ำมี 5 ระดับ คือ 50, 10, 20, 40 และ 80 กรัมต่อลิตร โดยวิธีการซั่งน้ำหนัก พบว่า ในการคุณภาพชั้นคราบน้ำมันเตาและดีเซลในน้ำ ฝ่ายมีประสิทธิภาพในการคุณภาพชั้นมากที่สุด รองลงมาได้แก่ บนา ไก่ กับนมพร้าว และฟางข้าวตามลำดับ ซึ่งชุดการทดลองที่ใช้ฝ่ายเป็นวัสดุคุณภาพชั้น คราบน้ำมันเตาที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 20 กรัมต่อลิตร ประสิทธิภาพในการกำจัดคีที่สุด คือ 99.42 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันดีเซลที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการกำจัด 97.72 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าฝ่ายมีความสามารถที่จะใช้เป็นวัสดุคุณภาพชั้นมากที่สุด เนื่องจากสามารถคุณภาพชั้นคราบน้ำมันได้มากกว่า 10 กรัม น้ำมันต่อฝ่าย 1 กรัม รองลงมาได้แก่ บนา ไก่ สำหรับกับนมพร้าวและฟางข้าวไม่มีความสามารถที่จะนำมาเป็นวัสดุคุณภาพชั้น เพราะมีความสามารถในการคุณภาพชั้นคราบน้ำมันประมาณ 3-5 กรัม น้ำมันต่อวัสดุคุณภาพชั้น 1 กรัม ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์

อัครเรศ แซ่โล (2543) การศึกษาเชิงทดลอง เพื่อหาความสามารถในการคุณภาพชั้นน้ำคราบน้ำที่แขนงล้อยน้ำ ของวัสดุคุณภาพชั้น 4 ชนิด ได้แก่ บนาเป็ดเกร็ง ไห่มที่ผ่านการสารวไห่ม แล้ว ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เส้นใยเท่ากับ 3.77 ± 0.63 ตามผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ชานอ้อย และก้านกลวยแห้ง ซึ่งน้ำมันที่ใช้มี 2 ชนิด คือ น้ำมันเครื่องและน้ำมันพืช โดยทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการซั่งน้ำหนัก (ดัดแปลงจาก ศิริพร, 2541) ได้ผลการทดลอง คือ สามารถออกได้ว่ารังไห่มมีความสามารถในการคุณภาพชั้นคราบน้ำมันเครื่องที่แขนงล้อยน้ำสูงสุด รองลงมาคือ บนาเป็ดและชานอ้อยตามลำดับ ส่วนก้านกลวยแห้งมีความสามารถในการคุณภาพชั้นต่ำสุด

เอกลักษณ์ อินทรพาณิชย์ และคณะ (2540) การศึกษาเทคนิคการแยกไขมัน และน้ำมันจากน้ำทึบให้ใช้เวลาสั้นลง น้ำทึบจาก โรงอาหาร เป็นแหล่งน้ำเสียใหญ่อย่างหนึ่งในมหาวิทยาลัย, โรงพยาบาลหรืออาคารสำนักงาน เมื่อจากเป็นน้ำเสียที่มีค่า BOD สูง 540 นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำทึบจาก โรงอาหารมีค่าไขมันและน้ำมันสูงมาก $1,700-7,550$ มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำเสียจากแหล่งชุมชน ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วมีค่า BOD ประมาณ $100-250$ มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อจากมีปริมาณน้ำอับน้ำซักผ้ามาเจือจากน้ำทึบ ทำให้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นโดยรวมต่ำลง ไขมันและน้ำมันมีเสียงกระแทกน้ำเสีย ทำให้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นโดยรวมต่ำลง ให้น้ำมันหรือไขมันเสียจะเข้าสู่ระบบเติมอากาศ ซึ่งวิธีการแยกที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันคือการกักไว้ในถัง ให้น้ำมันหรือไขมันแยกชั้นออกจากน้ำเสีย แล้วจึงปิดออกและเนื่องจากยังไม่มีข้อมูลการศึกษาเฉพาะเรื่องน้ำทึบจาก โรงอาหาร จึงไม่มีข้อมูลเรื่อง เวลา กักเก็บที่เหมาะสม อนั้ง วิธีการกักเก็บนี้ใช้ปริมาตรของถังในการกักเก็บมาก โครงการวิจัยนี้จึงมุ่งประเด็นเกี่ยวกับการหาค่า Retention time ที่เหมาะสมของวิธีแยกไขมันจากน้ำเสียจาก โรงอาหาร ด้วยวิธีกักเก็บ และวิธีแยกไขมันอื่น ๆ ได้แก่ การทดลองให้ความร้อนก่อนปล่อยให้แยกชั้น, การกวน, การเติมสีเข้าไป, การเติมน้ำตาล, การทำให้หลอมด้วย



ฟ่องอากาศ, การเติมโพลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ จากการศึกษาเทคนิคการแยกไขมันและน้ำมันต่างๆ เกี่ยวกับวิธีกักเก็บที่ใช้กันอยู่เดิม พบว่าวิธีการทำให้หลอยด้วยฟองอากาศเป็นเทคนิคที่น่าสนใจมาก ที่สุด เนื่องจากน่าจะสามารถทำให้เป็นระบบการบำบัดแบบต่อเนื่อง, ไขมันและน้ำมันที่梧ขอออก จากระบบการแยกมีคุณภาพ ง่ายต่อการบำบัดในขั้นตอนที่สุด ผลผลิตได้จากการศึกษานี้ทำ ให้ได้ชื่ออย่างค่าไขมันและน้ำมัน (Grease and Oil) ของน้ำเสียประมาณ 18 ค่า ซึ่งถือเป็นค่าไขมัน และน้ำมันจาก grab sample ด้วยวิธีกักเก็บ แบบสุ่มตัวอย่างที่พอใช้เป็นค่าช่วงของค่าไขมันและน้ำมัน ของโรงอาหารสำหรับเป็นค่าอ้างอิงในการศึกษาต่อ ๆ ไป



๓

๓๘๓-๗๓๙๔

๙ ๑๕ ก

158229

.12 ส.ค. 2553