บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

การปนเปื้อนของน้ำมันและไขมันในแหล่งน้ำ เป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงระหว่างกระบวนการผลิต จะมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำมันและไขมัน (Oil and fat) เช่น ของเสียจากอุตสาหกรรมอาหารทะเล อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และอุตสาหกรรมที่มีการใช้น้ำมันในการเดินเครื่องจักร เป็นต้น เมื่อน้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จะเกิดการกระจายตัวเป็นเม็ดเล็กๆ ในสภาพอิมัลชัน ซึ่งยากต่อการแก้ไขและการนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก การปนเปื้อนของน้ำมันและไขมันในองค์ประกอบของน้ำเสีย จะมีผลให้ประสิทธิภาพของการบำบัดลดลง และก่อให้เกิดผลกระทบตามมาอีกมากมาย การกำจัดน้ำมันสามารถทำได้หลายวิธีเช่น วิธีทางกายภาพ โดยการใช้ทุ่นกักน้ำมัน (Boom) การใช้เครื่องเก็บน้ำมัน (Skimmer) และการใช้วัสดุดูดซับ วิธีทางเคมี โดยการใช้สารเคมีกำจัดน้ำมัน และวิธีทางชีวภาพ โดยใช้สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กต่างๆ ย่อยสลายน้ำมัน (ชรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์ 2533)

การดูดซับเป็นวิธีทางกายภาพวิธีหนึ่งที่ใช้ในการบำบัดน้ำมันที่มีปริมาณน้อย วิธีบำบัดนี้เป็นวิธีที่ง่ายต่อการปฏิบัติ วัสดุดูดซับที่นำมาใช้ประโยชน์ในการดูดซับน้ำมันมาจากสารสังเคราะห์หรือเส้นใยพืช (ชรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์ 2533) ตัวดูดซับที่เป็นวัสดุจำพวกพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้แก่ โพลีโพรพิลีน โพลีเอทิลีน และโพลียูริเทน ซึ่งวัสดุสังเคราะห์เหล่านี้ยากต่อการย่อยสลาย ก่อให้เกิดปัญหาการกำจัดวัสดุดูดซับที่ใช้งานแล้ว และมีราคาแพง (Lee et al., 1999) จากข้อจำกัดดังกล่าว ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากมาย ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการใช้ตัวดูดซับที่เป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุลิกโนเซลลูโลสิก ซึ่งเป็นเส้นใยพืชที่ย่อยสลายได้ง่าย ราคาถูก และหาได้ง่ายในท้องถิ่น แทนวัสดุดูดซับสังเคราะห์ เส้นใยพืชที่นำมาใช้ในการดูดซับน้ำมัน เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง ต้นอ้อ เศษผ้า ขนไก่ กาบมะพร้าว เส้นใยปอ ชานอ้อย นุ่น ฝ้าย และผักตบชวา (Khan et al., 2004; Deschamps et al., 2003; Ribeiro et al., 2003; Lee et al., 1999; กฤษณ์ เทียรฆประสิทธิ์ และศิริพร พงศ์สันติสุข 2545)

เป็นที่ทราบดีว่าปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guinensis*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ ปกติในการสกัดน้ำมันปาล์มจากทะลายปาล์มสด 1 ตัน จะมีทะลายปาล์มเปล่าเป็นวัสดุเหลือ

ทิ้งประมาณ 0.28 ตัน (Prasertsan and Prasertsan, 1996) ทะลายปาล์มเปล่ามีการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงแต่ไม่นิยมเนื่องจากมีปริมาณเขม่าและควันมาก ทำให้มีผลต่อมลภาวะทางอากาศ ส่วนใหญ่จึงนำมาใช้คลุมโคนต้นปาล์มเพื่อกักเก็บความชื้นในดิน และเป็นสารอาหารให้กับต้นปาล์ม โดยทะลายเปล่า 1 ต้น จะมีธาตุอาหาร ดังนี้ แอมโมเนียมซัลเฟต 17.6 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 2.9 กิโลกรัม โพแทสเซียมคลอไรด์ 18.3 กิโลกรัม และคีเซอร์ไรท์ 4.7 กิโลกรัม นอกจากนี้ยังมีการนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด ถึงแม้ว่าทะลายปาล์มเปล่าจะมีการนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ แต่ยังเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนที่เหลือจากการใช้ประโยชน์จะนำไปเผา ฝังกลบหรือทิ้งที่บริเวณสวนปาล์มหรือที่ดินของโรงงาน ตลอดจนสถานที่กำจัดขยะเทศบาล (วิชัย ปานสมุทร และคณะ 2546) ดังนั้นในการงานวิจัยนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยจากทะลายปาล์มเปล่า มาใช้เป็นวัสดุดูดซับน้ำมัน เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนของน้ำมันในแหล่งน้ำและสามารถใช้ทดแทนวัสดุดูดซับสังเคราะห์ที่ย่อยสลายได้ยาก และมีราคาแพง

เส้นใยธรรมชาติที่ได้จากพืชจัดเป็นวัสดุลิกโนเซลลูโลสิก ซึ่งประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน (Rowell, 1996) เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส รวมเรียกว่า โฮโลเซลลูโลส เส้นใยพืชโดยทั่วไปจะมีโฮโลเซลลูโลสประมาณร้อยละ 65-70 (Han and Rowell, 1997) จึงกล่าวได้ว่าองค์ประกอบหลักในเส้นใยจากพืชคือ เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส อย่างไรก็ตาม เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส เป็นส่วนที่มีสมบัติชอบน้ำ (Hydrophilic property) เนื่องจากมีหมู่ไฮดรอกซิลจำนวนมาก ทำให้เส้นใยจากพืชมีสมบัติชอบน้ำ และไม่ช่วยบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนน้ำมันและไขมัน ดังนั้นในการนำเอาเส้นใยจากพืชไปใช้เป็นตัวดูดซับน้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำจึงควรเพิ่มสมบัติความไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic property) ให้กับ เส้นใย

การปรับสภาพพื้นผิวเส้นใยพืช เพื่อเพิ่มสมบัติความไม่ชอบน้ำให้กับเส้นใยสามารถทำได้ด้วยวิธีการแทนที่ทางเคมี โดยเปลี่ยนหรือแทนที่หมู่ไฮดรอกซิล (Hydroxyl group, OH) ซึ่งเป็นหมู่ที่มีความชอบน้ำในวัสดุลิกโนเซลลูโลสิก เป็นหมู่อื่นๆ ที่มีความชอบน้ำน้อยกว่า เช่น กระบวนการเมอร์เซอร์ไรเซชัน (Mercerization) อะซิทิเลชัน (Acetylation) ซิลิเลชัน (Silylation) และการปรับสภาพด้วยเปอร์ออกไซด์ (Peroxide treatment) เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเพิ่มสมบัติความไม่ชอบน้ำ ให้กับเส้นใยทะลายปาล์มเปล่าด้วยวิธีซิลิเลชัน จากตัวแปรศึกษา คือ ชนิดของไซเลน ความเข้มข้น และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา พร้อมหาสภาวะที่เหมาะสมในการปรับสภาพก่อนนำไปดูดซับน้ำและน้ำมัน คุณลักษณะของเส้นใยทะลายปาล์มเปล่าจะทำการวิเคราะห์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) และ ฟูเรียทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Fourier Transform Infrared Spectroscopy: FTIR) ในการทดลองการดูดซับน้ำมัน จะศึกษาเฉพาะการกำจัดน้ำมันที่มี

ปริมาณน้อยและมีความเข้มข้นต่ำ โดยจะทำการทดลองการดูดซับน้ำมันของเส้นใยทั้งแบบแบทช์และแบบต่อเนื่อง

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาการปรับปรุงวัสดุลิกโนเซลลูโลสิกที่ได้จากทะลายปาล์มเปล่า ด้วยวิธีซิลิเลชัน ให้มีสมบัติความไม่ชอบน้ำและศึกษาผลต่อการดูดซับน้ำมันอิมัลชันในน้ำเสียสังเคราะห์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการปรับสภาพเส้นใยทะลายปาล์มเปล่า ด้วยวิธีซิลิเลชัน จากตัวแปรดังนี้ คือ ชนิดของไซเลน ความเข้มข้น และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา โดยใช้ไซเลน 2 ชนิด คือ ไตรเมทิลคลอโรไซเลน (Trimethylchlorosilane: TMCS) และไดเอทิลไดคลอโรไซเลน (Diethyldichlorosilane: DEDCS) ความเข้มข้นของสารละลายเป็น 1 3 5 และ 9 ร้อยละโดยน้ำหนัก และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเป็น 3 5 และ 9 ชั่วโมง และศึกษาความสามารถการดูดซับน้ำและน้ำมันก่อนและหลังปรับสภาพเส้นใย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับสภาพเส้นใยพืช และสามารถประยุกต์ใช้กับวัสดุดูดซับที่เป็นเส้นใยพืชชนิดอื่น เพื่อนำมาใช้ดูดซับน้ำเสียที่ปนเปื้อนน้ำมัน ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- เข้าใจถึงกระบวนการเพิ่มสมบัติความไม่ชอบน้ำ
- เป็นข้อมูลพื้นฐานต่อการนำเส้นใยทะลายปาล์มเปล่าไปใช้ในกิจกรรมอื่น