บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผลผลิตยางพาราในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งในเชิงเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม แรงจูงใจและความสำเร็จทางเศรษฐกิจส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของโรงงานอุตสาหกรรมยางพาราในภูมิภาค ยกตัวอย่างเช่น ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2550 มีโรงงานอุตสาหกรรมยางพารากำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการก่อสร้างถึง 4 โรงงานในจังหวัดหนองคาย นอกจากนี้ ยังมีโรงงานอุตสาหกรรมยางพาราขนาดเล็กเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในภูมิภาค ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) (เสาวลักษณ์, 2546)

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า การผลิตยางพาราเป็นกิจกรรมที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มบทบาทมากขึ้นในระบบเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะเดียวกัน ความเติบโตของกิจการผลิตยางพาราก็กำลังเป็นปัจจัยใหม่ที่กำลังส่งผลกระทบไม่น้อยต่อสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคนี้เช่นกัน ดังจะเห็นได้จากการประชุมคณะรัฐมนตรี (ครม.) สัญจรที่จังหวัดเลยในปี พ.ศ.2549 ได้มีราษฎรบ้านน้ำคิว ตำบลเสี้ยว อำเภอเมือง จังหวัดเลย ร้องเรียนต่อคณะรัฐมนตรีกรณีได้รับความเดือดร้อนจากน้ำเสียที่มีกลิ่นเหม็นรุนแรงและมีฤทธิ์เป็นกรด จากโรงงานผลิตแผ่นยางพาราภายใต้การสนับสนุนของ สกย. ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณที่สูงกว่าพื้นที่เกษตรกรรมของราษฎร ผลกระทบจากน้ำเสียดังกล่าวทำให้ผลผลิตทางการเกษตรได้รับความเสียหาย ปัญหาสิ่งแวดล้อมในกรณีเดียวกันนี้ย่อมเกิดขึ้นกับพื้นที่อื่นๆ ทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภูมิภาคอื่นๆ ที่อยู่ใกล้พื้นที่อุตสาหกรรมผลิตยางพารา หากยังไม่มีการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทางด้าน สกย. เองได้สนับสนุนกลุ่มผู้ปลูกยางพาราและโรงงานรีดยางพาราให้มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเกรอะ-บ่อซึม อย่างไรก็ตามการบำบัดน้ำเสียยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับทั้งปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากการผลิตยางพารา (U Puetpaiboon, 2003) และบางแห่งยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย จึงเกิดปัญหาร้องเรียนในลักษณะดังกล่าวขึ้นเสมอจากพื้นที่เกษตรกรรมใกล้แหล่งผลิตยางพารา

ในช่วง 10-15 ปีที่ผ่านมา มีผู้ศึกษาวิจัยและพบว่ากระบวนการไร้อากาศโดยเฉพาะถังกรองไร้อากาศมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมยางพาราได้ดี (แกมกาญจน์ รักษาพราหมณ์, 2539; ชอบ บุญช่วย, 2540; สุพัตรา เฉลียวพงศ์, 2540; อาภรณ์ รักเกิด, 2541; อิศรา รักงาม, 2551) โดยแนวทางและข้อเสนอแนะจากงานวิจัยเหล่านั้นนำมาสู่การตั้งปัญหาของงานวิจัยนี้ คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่ง่ายต่อการดำเนินการและต้นทุนไม่สูงมากนัก เพื่อให้เหมาะสมกับโรงงานผลิตแผ่นยางพาราขนาดเล็กที่มีอยู่และที่กำลังจะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในภูมิภาค จึงออกแบบการทดลองโดยเลือกเอาระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) โดยศึกษากลไกและประสิทธิภาพของถังกรองไร้อากาศที่ใช้วัสดุในท้องถิ่น อันได้แก่ แกลบและถ่านเป็นชั้นกรอง เปรียบเทียบกับที่ใช้วัสดุตัวกลางทั่วไป คือ ลูกบอลพลาสติกเป็นชั้นกรอง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติกที่ใช้เป็นตัวกลางในถังกรองไร้อากาศเพื่อบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา

1.2.2 วัตถุประสงค์รอง

1. เพื่อศึกษาความสามารถของแกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติก ในการลดความสกปรกของน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา

2. เพื่อศึกษาระยะเวลากักเก็บน้ำเสีย (Hydraulic Retention Time, HRT) และอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ (Organic Loading Rate, OLR) ที่เหมาะสมของถังกรองไร้อากาศที่มีแกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติกเป็นตัวกลาง สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา

1.3 สมมุติฐานงานวิจัย

1. แกลบและถ่านเป็นวัสดุธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับเป็นตัวกลางในถังกรองไร้อากาศ เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา

2. ระยะเวลากักเก็บน้ำเสีย และอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เหมาะสม จะทำให้ถังกรองไร้อากาศที่ใช้แกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติกเป็นตัวกลาง มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพาราได้

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรอิสระ

1. การบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศโดยใช้แกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติกเป็นชั้นกรอง
2. ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำเสีย และอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ ที่แตกต่างกัน

1.4.2 ตัวแปรตาม

1. ค่าโออาร์พี (Oxidation-Reduction Potential, ORP)
2. ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids, SS)
3. ค่าปริมาณของแข็งที่ระเหยได้ (Volatile Suspended Solids, VSS)
4. ค่าสภาพด่าง (Alkalinity, Alk)
5. ค่ากรดไขมันระเหย (Volatile Fatty Acids, VFA)
6. ค่าปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น (Biogas) ได้แก่ ก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และก๊าซไฮโดรเจน (H_2)

1.4.3 ตัวแปรควบคุม

1. ค่าซีโอดีน้ำเข้าระบบประมาณ 3,000 มก.ซีโอดี/ลิตร
2. ระดับความสูงของตัวกลางที่ระดับความสูง 60 ซม.
3. ค่าอุณหภูมิ
4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1. ในการทดลองครั้งนี้จะใช้ถังปฏิกรณ์จำนวน 3 ถัง โดยทั้ง 3 ถังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 60 ซม. โดยถังปฏิกรณ์ทั้ง 3 ถัง เป็นถังกรองไร้อากาศ โดยแต่ละถังมีแกลบ ถ่าน และลูกบอลพลาสติกเป็นตัวกลาง
2. ใช้เชื้อจุลินทรีย์จากระบบบำบัดแบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB) จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง บริษัท เนชั่นแนลสตาร์ช จำกัด
3. ใช้น้ำเสียจากกระบวนการผลิตแผ่นยางพาราในพื้นที่อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น
4. ตรวจวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแผ่นยางพารา โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้ pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen demand (COD), Suspended Solids (SS), Volatile Suspended Solids (VSS), Alkalinity, Volatile Fatty Acids (VFA) และ Nitrogen and Phosphorus (NP)
5. ตรวจวิเคราะห์การทำงานของระบบ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวกลางทั้ง 3 ตัว โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้ pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen demand (COD), Suspended Solids (SS), Volatile Suspended Solids (VSS), Alkalinity, Volatile Fatty Acids (VFA), Oxidation-Reduction Potential (ORP) ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้น และองค์ประกอบของก๊าซที่เกิดขึ้น (Biogas) โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ช่วง คือ
   - ช่วงเลี้ยงเชื้อให้ติดกับตัวกลาง วิเคราะห์พารามิเตอร์ดังนี้ pH และ COD
   - ช่วงเดินระบบ (Start up) วิเคราะห์พารามิเตอร์ดังนี้ pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen demand (COD), Suspended Solids (SS), Volatile Suspended Solids (VSS), Alkalinity, Volatile Fatty Acids (VFA), Oxidation-Reduction Potential (ORP) และ Biogas (CH_4, CO_2, N_2, H_2)
   - ช่วงดำเนินการ (Operation) วิเคราะห์พารามิเตอร์ดังนี้ pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen demand (COD), Suspended Solids (SS), Volatile Suspended Solids (VSS), Alkalinity, Volatile Fatty Acids (VFA), Oxidation-Reduction Potential (ORP) และ Biogas (CH_4, CO_2, N_2, H_2)
6. ในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นใช้ gas counter ในการวัดโดยอาศัยการแทนที่น้ำด้วยก๊าซ สำหรับการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของก๊าซใช้เครื่อง Gas Chromatograpgy (GC) โดยวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 4 ชนิด คือ CH_4, CO_2, N_2, H_2
7. ระยะเวลาในการทดลอง 7 เดือน (เดือนกรกฎาคม ถึง มกราคม)

8. การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการ ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบประสิทธิภาพของตัวกลางแต่ละตัวในการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา
2. ได้ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ต้นทุนต่ำในการก่อสร้างและดำเนินการ มีความเป็นไปได้ที่เกษตรกรและผู้ประกอบการรายย่อยจะนำไปใช้อย่างแพร่หลายทั่วทั้งประเทศ
3. ลดปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการผลิตแผ่นยางพารา
4. สกย. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั่วประเทศได้รับข้อมูลความรู้เรื่องระบบที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตแผ่นยางพารา