บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันปัญหามลพิษเป็นปัญหาที่สำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำรงชีวิตประจำวัน ตั้งแต่กิจกรรมในครัวเรือนจนถึงกิจกรรมจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้น้ำเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในขั้นตอนการผลิตไม่ว่าจะเป็นโรงงานผลิตเครื่องกระเบื้อง โรงงานผลิตสิ่งทอ โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ โรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับยางพารา โรงงานอุตสาหกรรมแทบทุกชนิด มักมีน้ำทิ้งที่มีการปนเปื้อนจากขั้นตอนต่างๆออกสู่สิ่งแวดล้อม

ภาคใต้เป็นแหล่งอุตสาหกรรมยางพาราอับดับหนึ่งของประเทศไทย โดยประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกยางประมาณ 12.7 ล้านไร่ ซึ่งร้อยละ 85 อยู่ในภาคใต้ และให้ผลผลิตประมาณร้อยละ 90 ถือได้ว่ายางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญส่งผลให้มีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับยางพาราจำนวนมากในภาคใต้ โรงงานน้ำยางข้นเป็นอุตสาหกรรมหลักในการแปรรูปยางพาราและในกระบวนการผลิตก็จะมีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะน้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตทำให้มีน้ำเสียปริมาณมากที่ต้องบำบัด (www.geocities.com/yangjoist/brochure_1.html)

น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำถ้าไม่มีการบำบัดก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม โดยน้ำเสียที่เกิดจากโรงงานน้ำยางข้นมีคุณลักษณะที่สำคัญดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงตัวแปรคุณภาพน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น

ตัวแปรคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงค่า	ค่าเฉลี่ย
BOD	mg/L	56-92	82
TKN	mg/L	82-105	96
pH	-	6.80-7.10	6.84
SS	mg/L	51-110	78

ที่มา : มณเฑียน แก้วกล และคณะ , 2544

จากตารางที่ 1.1 พบว่าน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นมีปริมาณไนโตรเจนที่สูงมากส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมคือ สารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นปุ๋ยของพืชน้ำ เช่น สาหร่าย โดยเฉพาะพวกสาหร่ายสีเขียวเซลล์เดียว ถ้าในน้ำมีสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากเกินไปอาจทำให้เกิดภาวะการเจริญของสาหร่ายมากเกินไป เรียกว่า algae bloom ซึ่งก็อาจเป็นมลพิษทางน้ำอย่างหนึ่ง นอกจากนี้อาหารของสาหร่าย (algae nutrients) ยังประกอบด้วยธาตุอื่น เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ ออกซิเจน เหล็ก และแมกนีเซียม น้ำที่มีสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากเกินไปอาจทำให้เกิดภาวะ eutrophication

หรือ algae bloom เป็นปรากฏการณ์ซึ่งแหล่งน้ำปรากฏเขียวขุ่นเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืชน้ำ เนื่องจากมีอาหารพืช เช่น พวกฟอสเฟต เมื่อพืชเหล่านี้ตายเกิดการเน่าเปื่อย ผลที่ได้คือเกิดการเน่าเสีย (ชูจิตต์ เครือตราชู เกียรติอนันต์ชัย, 2541)

โดยปกติทั่วไปแล้วโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับยางพาราจะมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะโรงงานเกี่ยวกับน้ำยางข้น เพราะมีปริมาณของไนโตรเจนมากเมื่อปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะทำให้พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วระบบบำบัดน้ำเสียที่โรงงาอุตสาหกรรมเกี่ยวกับยางพารานิยมใช้ คือ ระบบ Aerated Lagoon โดยระบบนี้เกิดจากการพัฒนาบ่อปรับเสถียรให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้มากขึ้นในขณะที่ใช้ที่ดินเท่ากัน หรือน้อยกว่าโดยไม่ต้องพึ่งพาธรรมชาติมากนัก โดยมีข้อแตกต่างที่มีความลึก และมีการติดตั้งเครื่องเติมอากาศเพื่อให้ออกซิเจนแก่จุลชีพเป็นหลัก เครื่องเติมอากาศที่ใช้อาจเป็นชนิดเครื่องเป่าอากาศพร้อมหัวกระจายอากาศ (Air Blower & Air diffuser) หรือชนิดอื่นก็ได้ขึ้นกับลักษณะของบ่อ แต่ที่นิยมในประเทศไทยมักเป็นชนิดเครื่องกลพร้อมทุ่นลอย (Mechanical Surface Aerator & Pontoon) ระบบนี้ประกอบด้วยบ่อเติมอากาศซึ่งมักเป็นบ่อดินผนังบ่อมักจะดาดหรือบุด้วยวัสดุที่ช่วยป้องกันการเซาะของคลื่นน้ำที่เกิดจากการเติมอากาศ เช่น หินใหญ่ยาแนวด้วยปูนทราย เทคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือปูแผ่นพลาสติก เป็นต้น และตามด้วยบ่อขัดแต่ง ซึ่งเป็นบ่อตกตะกอนอย่างง่ายเพื่อให้จุลชีพที่แขวนลอยจากบ่อเติมอากาศตกลงในบ่อนี้ ก่อนที่จะปล่อยน้ำใสไหลล้นออกไป แต่อย่างไรก็ตามแม้น้ำทิ้งที่ออกจากระบบจะมีค่า BOD ต่ำกว่า 20 mg/Lแต่มักพบสารแขวนลอยค่อนข้างสูง เพราะมีสาหร่ายลอยปะปนไปด้วย ในการบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชนบ่อเติมอากาศจะมีเวลากักพักน้ำประมาณ 3-6 วัน (ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์ และคณะ, 2545) ซึ่งในทางทฤษฎีถือว่าเวลากักพักน้ำของระบบนี้มีค่าเท่ากับอายุสลัดจ์ ทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ขึ้นกับเวลาพักน้ำเป็นหลัก ระบบนี้อาจแบ่งอย่างกว้างๆตามลักษณะการกวนผสมได้ 2 แบบ ดังนี้

1. แบบกวนสมบูรณ์ (Completely mixed Aereted Lagoon)

จุลชีพภายในบ่อเติมอากาศจะถูกกวนผสมให้แขวนลอยทั่วทั้งบ่อด้วยเครื่องเติมอากาศที่มีกำลังม้าเพียงพอพร้อมทั้งให้ออกซิเจนเพียงพอต่อการใช้งานของจุลชีพเพื่อกำจัดสารอินทรีย์ โดยทั่วไปกำลังงานสำหรับการกวนอยู่ในช่วง 5-10 วัตต์ต่อลูกบาศเมตร(ปริมาตรบ่อ)

2. แบบเฟคัลทาทีฟ (Facultative Aerated Lagoon)

จุลชีพภายในบ่อเติมอากาศจะถูกกวนผสมให้แขวนลอยเป็นบางส่วน ขณะจุลชีพส่วนหนึ่งจะจมลงที่ก้นบ่อเติมอากาศ ประสิทธิภาพจึงด้อยกว่าแบบแรก โดยทั่วไปกำลังงานสำหรับการกวนอยู่ในช่วง 2-4 วัตต์ต่อลูกบาศเมตร (ปริมาตรบ่อ) (ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์และคณะ, 2545)

คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหานี้จึงทำการวิจัยเปรียบเทียบการกำจัดไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้นโดยใช้ผักตบชวาและจอก เนื่องจากพืชทั้งสองชนิดมีความสามารถในการกำจัดไนโตรเจนได้ดี เพราะมีระบบรากที่หนาแน่นสามารถพบได้ทั่วไปในท้องถิ่น ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นการกำจัดไนโตรเจนโดยอาศัยหลักการธรรมชาติและเป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจอย่างหนึ่งในการนำไป

เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้น
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้นโดยใช้ผักตบชวาและจอก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้น โดยทำการวิเคราะห์คุณลักษณะดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงพารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีการศึกษา
1. pH	เครื่อง pH meter แบบ electrometric
2. อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
3. Biochemical Oxygen Demand (BOD)	วิธี azide modification
4. Total Kjeldahl Nitrogen (TKN)	วิธี Micro kjeldahl method
5. Total Phosphorus (TP)	วิธี ascorbic acid
6. Chemical Oxygen Demand (COD)	วิธี close reflux
7. Total Suspended Solids (TSS)	กรองผ่านแผ่นกระดาษกรองใยแก้ว

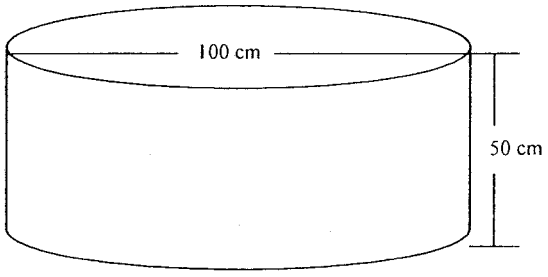
2. ศึกษาเปรียบเทียบการกำจัดไนโตรเจนจากโรงงานน้ำยางข้น เป็นการทดลองโดยใช้ผักตบชวาและจอกเพื่อบำบัดไนโตรเจนในบ่อพักน้ำทิ้งสุดท้าย โดยการสร้างแบบจำลองจำนวน 3 ชุด ดังภาพที่ 1.1

ชุดที่ 1 ใช้ผักตบชวาในการบำบัด

ชุดที่ 2 ใช้จอกในการบำบัด

ชุดที่ 3 ชุดควบคุม (ไม่ใส่ผักตบชวาและจอก)

3. เปรียบเทียบการกำจัดไนโตรเจนของผักตบชวาและจอก โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการบำบัดจากแบบจำลองที่สร้างมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้งและการกำจัดไนโตรเจนจากโรงงานน้ำยางข้น



ภาพที่ 1.1 แสดงแบบแปลนของแบบจำลองที่ใช้ในการลอง

1.4 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : น้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้น

ตัวแปรตาม : ความสามารถในการกำจัดไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้น โดยใช้ผักตบชวาและจอก

ตัวแปรที่ต้องควบคุม : ปริมาณน้ำเสีย , ผักตบชวาและจอก, ระยะเวลากักเก็บน้ำเสีย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางเพื่อนำไปจัดการวางแผนปรับปรุง และแก้ไขปัญหาไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้น

2. นำหลักการกำจัดโดยใช้ผักตบชวาและจอกไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดไนโตรเจนในระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้น

1.6 สมมติฐาน

ผักตบชวามีประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนในน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้นได้ดีกว่าจอก

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เดือนตุลาคม พ.ศ.2547- เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2548

1.8 แผนการดำเนินการตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2547			พ.ศ. 2548				
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น/สำรวจสถานที่ทำวิจัย	◄——►							
2.จัดทำแบบเสนอโครงการวิจัย		◄——►						
3. ดำเนินการวิจัย			◄———	———	———	———►		
4. วิเคราะห์ข้อมูล						◄———	———►	
5. สรุปผลการวิจัย							◄—►	
6.จัดทำรายงานการวิจัย								◄——►

1.9 สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY