บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้น้ำเสียชุมชนมีปริมาณมากขึ้น สิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียชุมชนมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และธาตุอาหารพืช ซึ่งถ้าปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่ผ่านการบำบัดแล้ว อาจก่อให้เกิดยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) และการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้

การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยวิธีการทางชีวภาพ อาทิเช่น บ่อผึ่ง (oxidation ponds) บ่อเติมอากาศ (aerated lagoon) ระบบโปรยกรอง (trickling filter) และระบบตะกอนเร่ง (activated sludge) เป็นที่นิยมแพร่หลาย เพราะสามารถบำบัดสารอินทรีย์และธาตุอาหารที่ปนเปื้อนในน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งบางวิธีนอกจากจะสิ้นเปลืองพลังงานแล้ว ยังยุ่งยากทั้งการก่อสร้าง และการจัดการ ดังนั้นการใช้ "พื้นที่ชุ่มน้ำเทียม" (constructed wetland) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่อาจใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารสูง และสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ อีกทั้งการก่อสร้าง และการจัดการระบบไม่ยุ่งยาก

ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมเพื่อการบำบัดน้ำเสีย ทั้งนี้เพราะป่าชายเลนมีพื้นที่ขนาดใหญ่ พันธุ์ไม้ป่าชายเลนมีอายุยืน (perennial plant) ผลผลิตมวลชีวภาพสูง มีการปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ผันแปรและรุนแรง มีระบบรากที่โผล่พ้นผิวดิน ช่วยในการกรองสิ่งปฏิกูล และการตกตะกอน (กนกพร บุญส่ง และคณะ, 2543) จุลชีพในระบบมีบทบาทในการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์และธาตุอาหารในน้ำเสีย ดินเลนจะเป็นแหล่งดูดซับโลหะหนักและธาตุอาหาร และพืชจะสะสมอาหารไว้ในรูปมวลชีวภาพของพืช (Chu et al., 1999) แต่การใช้ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมป่าชายเลนนั้นหากธาตุอาหารในน้ำเสียมีความเข้มข้นสูงมากจนเกินขีดความสามารถในการบำบัดของระบบแล้ว อาจทำให้เกิดผลกระทบด้านลบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนเองและระบบนิเวศใกล้เคียง นอกจากนี้การรุกล้ำเข้ามาของน้ำทะเล หรือ น้ำไหลบ่า น้ำฝน อาจส่งผลให้ระบบที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ธาตุอาหารและมลสารที่สะสมในระบบถูกปลดปล่อยออกไปได้ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาความสามารถของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมที่ปลูกโกงกางใบใหญ่ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจนและ

ฟอสฟอรัสต่างกัน รวมทั้งศึกษาการสะสมธาตุอาหารในระบบ จากนั้นศึกษาผลของการชะระบบที่ผ่านการใช้บำบัดน้ำเสียแล้ว ด้วยน้ำจืดและน้ำทะเลเพื่อศึกษาถึงการปลดปล่อยธาตุอาหารออกจากระบบ

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อทราบความสามารถของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมโกงกางใบใหญ่ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ที่มีระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่างกัน

2) เพื่อทราบการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมในระหว่างการใช้บำบัดน้ำเสีย

3) เพื่อศึกษาการปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมที่ผ่านการใช้บำบัดน้ำเสียแล้ว เมื่อชะด้วยน้ำจืดและน้ำทะเล

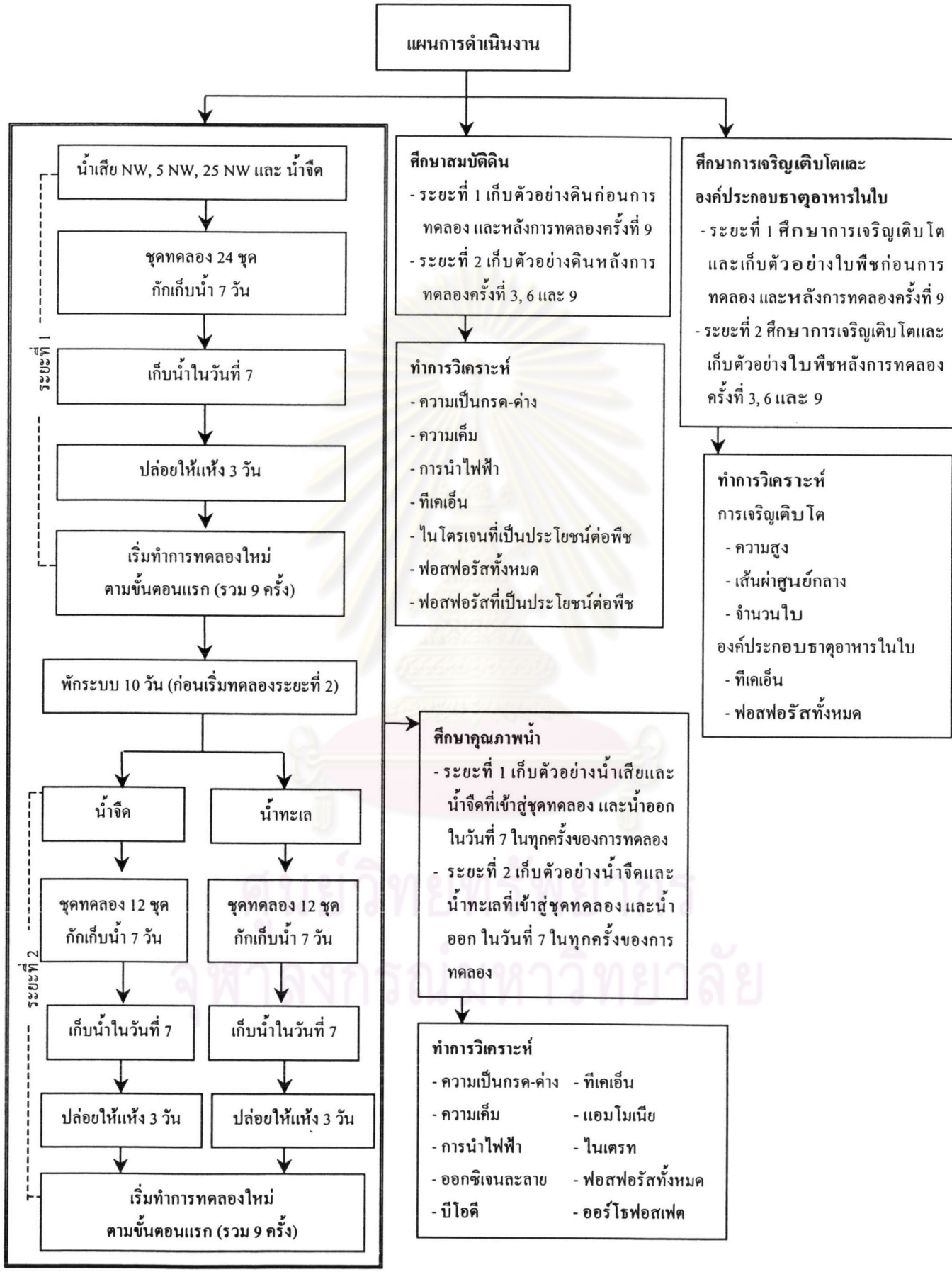
1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความสามารถในการบำบัดน้ำเสียชุมชนของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมโกงกางใบใหญ่ และการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในระบบ โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีทีเคเอ็น (total kjeldahl nitrogen : TKN) และฟอสฟอรัสทั้งหมด (total phosphorus : TP) แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ความเข้มข้นปกติ (normal wastewater : NW) ความเข้มข้น 5 เท่า (5 NW) และ 25 เท่า ของความเข้มข้นปกติ (25 NW) และชุดควบคุม (control) ใช้น้ำจืด

ระยะที่ 2 ศึกษาผลของการชะระบบที่ผ่านการใช้บำบัดน้ำเสียในระยะที่ 1 แล้ว ด้วยน้ำจืด (freshwater : FW) เปรียบเทียบกับน้ำทะเล (seawater : SW) โดยแบ่งชุดทดลองจากระยะที่ 1 เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ชะด้วยน้ำจืด และกลุ่มที่ 2 ชะด้วยน้ำทะเล

การทดลองทั้ง 2 ระยะ ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำเข้าและออกจากระบบ สมบัติดิน การเจริญเติบโตและองค์ประกอบธาตุอาหารของพืช โดยสรุปแผนการดำเนินงาน ดังรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 แผนการดำเนินงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ต่อระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมโกงกางใบใหญ่ สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ป่าชายเลนปลูกเพื่อบำบัดน้ำเสียชุมชน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย