บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ความต้องการปัจจัยต่างๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตจึงเพิ่มมากขึ้นด้วย ทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมเพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิดเกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศทางน้ำที่มาจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมชุบโลหะหนักเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่มีขยายตัวอย่างมาก น้ำทิ้งจากซึ่งมีธาตุโครเมียมปนเปื้อนอยู่ จึงจำเป็นต้องผ่านการบำบัดก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

กระบวนการบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนโครเมียมที่มีในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูง และดูแลรักษาระบบยุ่งยาก ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีความนิยมที่จะใช้ระบบบึงประดิษฐ์ (constructed wetland) ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการบำบัดน้ำเสียหลายประเภท เนื่องจากระบบบึงประดิษฐ์มีความสามารถบำบัดไนโตรเจน (nitrogen) ฟอสฟอรัส (phosphorus) สารอินทรีย์ (organics) รวมทั้งโลหะหนัก (heavy metal) ในน้ำเสียได้ ระบบบึงประดิษฐ์เป็นระบบนิเวศ (ecosystem) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยอาศัยการทำงานของพืช ดิน และจุลินทรีย์ร่วมกัน จุดเด่นของระบบบึงประดิษฐ์คือใช้กระบวนการทางธรรมชาติในการบำบัด ก่อให้เกิดระบบนิเวศซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสัตว์ป่า สุนทรียภาพและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียต่ำกว่า (U.S.EPA., 1988)

พืชหลายชนิดในระบบบึงประดิษฐ์สามารถใช้ในการบำบัดสารโลหะหนักในน้ำเสียได้ดี เช่น กก กลม ธูปฤาษี อ้อ รวมทั้ง หญ้าแฝกด้วย เนื่องจากหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) เป็นพืชที่มีความทนทานต่อความเป็นพิษ (toxicity) ของโลหะหนักได้ดี โดยสามารถทนทานต่อโครเมียมในดินที่ความเข้มข้น 200 – 600 ppm. (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) นอกจากนั้นหญ้าแฝกยังมีระบบรากที่มีลักษณะพิเศษ คือสานกันแน่นเป็นโครงตาข่าย หยั่งลึกแนวดิ่งลงในดิน และ มีรากฝอยปริมาณมากแผ่กระจายเป็นแผงลงไปในดิน ทำให้สามารถดูดซับสารมลพิษและสารเคมีได้ดี และยังสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น แห้งแล้งจัด ดินเป็นกรด ด่างหรือมีน้ำท่วมขัง อีกทั้งหญ้าแฝกไม่มีลักษณะของวัชพืช ไม่มีปัญหาการแพร่กระจาย

จากรายงานการศึกษาวิจัยระบบบึงประดิษฐ์พบว่ามีปัจจัยภายนอกบางประการที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัดของระบบ เช่น อิทธิพลของฝน และอุณหภูมิ (Manios et al., 2000) โดยปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบสูงขึ้นได้ แต่ปัจจัยดังกล่าวควบคุมได้ยาก นอกเหนือจากปัจจัย ดังกล่าวแล้ว การจัดการพืชในระบบโดยการตัดใบ (defoliate)

นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่อาจเพิ่มประสิทธิภาพของระบบได้ เนื่องจากลักษณะการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกเป็นแบบสิ้นสุด (determinative growth) กล่าวคือเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตระยะหนึ่งแล้วจะหยุดการเจริญเติบโต เข้าสู่ช่วงเสื่อมชรา และตายในที่สุด (ธนียา เจติยานุกรกุล, 2539) การตัดใบในพืชในสภาวะที่เหมาะสมจะทำให้ผลผลิตมวลชีวภาพ (biomass) ของพืชสูงขึ้น รวมทั้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของพืช ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการบำบัดของพืชในระบบ (สำราญ วิจิตรพันธุ์ และคณะ, 2541)

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงควรศึกษาถึงประสิทธิภาพของหญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash) ในระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ดิน ในการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียจากอุตสาหกรรมชุบโลหะ

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาประสิทธิภาพของหญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash) ในระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ดิน ในการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียจากอุตสาหกรรมชุบโลหะ
2. ศึกษาผลของการตัด (defoliation) ต่อความสามารถในการดูดซับโครเมียมของหญ้าแฝก

1.3 สมมุติฐาน

1. หญ้าแฝกหอมในระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ดินสามารถบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนโครเมียมได้
2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และผลผลิตมวลชีวภาพที่เปลี่ยนไปของหญ้าแฝกอันเนื่องจากการตัดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดให้สูงขึ้น

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. หญ้าแฝกที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) กลุ่มพันธุ์ สุราษฎร์ธานี
2. น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำเสียจากอุตสาหกรรมชุบโลหะ 3 ระดับความเข้มข้น โดยการเจือจางด้วยน้ำประปา
3. ระบบบึงประดิษฐ์เป็นแบบน้ำไหลใต้ดิน (subsurface flow constructed wetland:SF)
4. การตัดหญ้าแฝกจะตัดที่ที่ความสูง 20 เซนติเมตร เหนือพื้นดิน เมื่อหญ้าแฝกมีอายุ 60 และ 90 วัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปริมาณการดูดซับโครเมียมของหญ้าแฝกในระบบบึงประดิษฐ์แบบไหลใต้ดิน ทั้งที่มีการตัด และไม่มีการตัดใบ

2. เป็นข้อมูลพื้นฐานซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดขั้นตอนการจัดการระบบบำบัดบึงประดิษฐ์ที่ใช้บำบัดโลหะหนักต่อไป