บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวเหตุผลและทฤษฎี

ในปัจจุบันจำนวนประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความต้องการอาหารมากขึ้น ส่งผลให้มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มปริมาณและรักษาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร การใช้สารกำจัดศัตรูพืชปริมาณมาก และใช้อย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้มีการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมจากการที่น้ำชะหน้าดิน (Kloeppel *et al.*, 1997) น้ำฝนชะล้างจากพืชลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือมาจากการล้างเครื่องมือที่ฉีดพ่นยา เมื่อสารกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในแหล่งน้ำ จะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ และระบบนิเวศ (He *et al.*, 2005) สารกำจัดแมลงเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในการเพิ่มผลผลิตและรักษาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงสารกำจัดแมลงเหล่านี้ได้เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ส่งผลให้สารกำจัดแมลงได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยที่สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (organophosphate) ได้นำมาใช้ทดแทนสารสังเคราะห์กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (organochlorine) เพราะสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตเกิดการสลายตัวได้เร็ว และมีความคงตัวในสิ่งแวดล้อมต่ำ อย่างไรก็ตามสารกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์สูง จากข้อมูลการนำเข้าสารกำจัดแมลงในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2550 โดยคิดจากปริมาณสารสำคัญ พบว่าคลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) มียอดการนำเข้าสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ปริมาณ 1,535,694 กิโลกรัม โดยคิดเป็นมูลค่า 248,248,724 บาท (กองวัตถุมีพิษการเกษตร, 2550) คลอร์ไพริฟอสเป็นสารในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับควบคุมแมลง (Lemus and Abdelghani, 2000) การนำคลอร์ไพริฟอสไปใช้มีทั้งรูปแบบเม็ดเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือการฉีดพ่นคลอร์ไพริฟอสแบบน้ำข้นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูของพืชชนิดต่างๆ เช่น ข้าว อ้อย ข้าวโพด และถั่วเหลือง เป็นต้น สำหรับภายในอาคารมีการใช้คลอร์ไพริฟอส ในการควบคุมแมลงตามบ้านเรือน เช่น ปลวกหรือแมลงสาบ ตลอดจนการควบคุมตัวอ่อนของแมลงในแหล่งน้ำบางชนิด (Gallo and Lawryk, 1991)

phytoremediation คือกระบวนการใช้พืชเพื่อกำจัดความเป็นพิษของสารที่ปนเปื้อน และตกค้างในสิ่งแวดล้อม (Raskin and Ensley, 2000) เช่น การปนเปื้อนของของเสียอันตรายในดิน น้ำ และอากาศ เป็นต้น ซึ่งกลไกของพืชในการกำจัดสารพิษที่ปนเปื้อนนี้อาจเกิดขึ้นโดยการย่อยสลายสารมลพิษในต้นพืช หรือการดูดซึม การเคลื่อนย้ายสารมลพิษนั้นเข้าสู่ต้นพืช และสะสมสาร

นั้นในต้นพืช นักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลายท่านได้นำพืชมาใช้ในการบำบัดสารปนเปื้อนในแหล่งน้ำ เนื่องจากพืชมีความสามารถในการสะสมสารพิษหรือชักนำให้เกิดการย่อยสลายของสาร โดยผ่านกระบวนการชีวเคมีทางธรรมชาติ (Johns and Nyer, 1996)

เนื่องจากมีการปนเปื้อนของสารกำจัดแมลงในแหล่งน้ำในประเทศไทย และถึงแม้ว่าคลอร์ไพริฟอสจะมีการสลายตัวในธรรมชาติได้รวดเร็ว หากใช้อย่างต่อเนื่องและขาดหลักการและวิธีการใช้ที่เหมาะสมแล้วย่อมก่อให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และอาจก็ให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำได้ และผลการศึกษาพบว่าพืชน้ำบางชนิดมีความสามารถในการกำจัดสารกำจัดแมลงได้ การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้มุ่งเน้นทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของพืชน้ำ 2 ชนิด คือจอกซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ (*Pistia stratiotes*) และแหนเป็ดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (*Lemna minor*) ในการกำจัดคลอร์ไพริฟอสในน้ำ เนื่องจากพืชทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยจอกมีลักษณะการเจริญเติบโตในแนวดิ่งมากกว่าแนวราบ ในขณะที่แหนเป็ดมีลักษณะการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วในแนวราบ ซึ่งจอกและแหนเป็ด เป็นวัชพืชในท้องถิ่นที่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว พบอย่างแพร่หลายในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป พร้อมทั้งศึกษาการสะสมคลอร์ไพริฟอสในพืชน้ำทั้ง 2 ชนิดต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง การกำจัดคลอไพริฟอสด้วยวิธีดังกล่าวนั้น สามารถนำไปใช้กับการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนคลอไพริฟอสในแหล่งน้ำในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนได้ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้และเป็นเทคโนโลยีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการเจริญเติบโตของจอกและแหนเป็ดที่ปลูกในน้ำซึ่งมีการปนเปื้อนของคลอร์ไพริฟอส
2. เพื่อศึกษาอัตราการหายไปของคลอร์ไพริฟอสในสารละลายที่มีการปลูกและไม่มีการปลูกจอกและแหนเป็ด
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่สะสมในจอกและแหนเป็ดต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

1.3 สมมติฐาน

1. ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่หายไปในสารละลายเกิดจากประสิทธิภาพการดูดดึงของจอกและแหนเป็ด
2. แหนเป็ดมีประสิทธิภาพในการสะสมคลอร์ไพริฟอสได้มากกว่าจอก เมื่อเริ่มทดลองโดยกำหนดให้พืชทั้งสองชนิดมวลชีวภาพเท่ากัน

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาประสิทธิภาพการดูดดึงคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในน้ำของจอกและแหนเป็ด โดยปลูกพืชทั้งสองชนิดในน้ำที่มีความเข้มข้นของคลอร์ไพริฟอสเท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และวิเคราะห์หาปริมาณคลอร์ไพริฟอสในน้ำ และในพืชทั้งสองชนิดทุก 1 วัน เป็นระยะเวลา 7 วัน
2. พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดในน้ำทุกวัน คือ ความเป็นกรดด่าง อุณหภูมิ และการนำไฟฟ้า ส่วนในพืช คือ มวลชีวภาพ ความยาวราก และจำนวนต้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงประสิทธิภาพและความสามารถของจอกและแหนเป็ดในการดูดดึงและสะสมคลอร์ไพริฟอส
2. ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดคลอร์ไพริฟอส ณ พื้นที่จริง เช่น บริเวณแหล่งเกษตรกรรม โรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช
3. ส่งเสริมให้มีการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการทางชีวภาพ โดยนำพืชที่สามารถเจริญเติบโตและหาได้ง่ายมาใช้ประโยชน์ต่อการรักษาสภาพแวดล้อม