

บทที่ 1

บทนำ



## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปนเปื้อนสารหนูในสิ่งแวดล้อมมีสาเหตุจากสารหนูเป็นสารที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆมากมาย ไม่ว่าจะเป็นในด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ และในด้านเกษตรกรรม ซึ่งสารหนูถูกใช้เป็นส่วนผสมในสารเคมีปราบศัตรูพืช นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากกิจกรรมการทำเหมืองแร่ในบริเวณที่มีสินแร่ซึ่งมีสารหนูเป็นองค์ประกอบอีกด้วย

สารประกอบสารหนูส่วนใหญ่ ก่อให้เกิดความเป็นพิษเมื่อได้รับการสัมผัสโดยตรง ซึ่งมีทั้งชนิดพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง อาการของพิษเฉียบพลันมักจะเกี่ยวข้องกับเลือด สมอง หัวใจ ไต และระบบทางเดินอาหาร ส่วนอาการของพิษเรื้อรังมักจะเกี่ยวข้องกับไขกระดูก ผิวหนัง ระบบประสาทส่วนปลาย และก่อให้เกิดมะเร็ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2541)

ในปัจจุบันนี้ยังคงเกิดปัญหาการปนเปื้อนสารหนูอยู่ในดิน ดังเช่นที่บริเวณอำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีการทำเหมืองแร่ดีบุก และเนื่องจากบริเวณแหล่งแร่ดีบุกนี้มีสินแร่ไพไรต์ (pyrites) และอาร์เซนไพไรต์ (arsenopyrites) ปะปนอยู่ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2531) จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนสารหนูออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในดินมานานหลายสิบปี และตลอดเวลาได้มีความพยายามจากหลายๆหน่วยงานในการแก้ไขและฟื้นฟูสภาพดินที่ปนเปื้อนสารหนู เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นดินและแหล่งน้ำบริเวณนั้นได้อย่างปลอดภัย แต่จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ก็ยังคงมีสารหนูปนเปื้อนอยู่ในดิน กล่าวคือจากการตรวจวิเคราะห์ดินในพื้นที่ตำบลร่อนพิบูลย์เมื่อ ปี พ.ศ. 2540 พบว่าปริมาณสารหนูมีค่าตั้งแต่ตรวจไม่พบจนถึง 3,931 มิลลิกรัม/กิโลกรัมดิน และได้ค่าเฉลี่ย 222.8 มิลลิกรัม/กิโลกรัมดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2541) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นอยู่ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาวิธีการกำจัดสารหนูที่ปนเปื้อนอยู่ในดินให้ลดน้อยลงจนอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งประเด็นในการศึกษาเพื่อกำจัดสารหนูในดินด้วยวิธีทางชีวภาพ โดยใช้พืชท้องถิ่นที่สามารถเจริญเติบโตได้ในหลายสภาพพื้นที่และหาได้ง่ายเช่นหญ้าแฝก

เป็นตัวดูดดึงสารหนูออกจากดิน ด้วยคุณสมบัติพิเศษของหญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกสภาพ และหญ้าแฝกยังคงมีความทนทานต่อความเป็นพิษของสารหนูในดินได้สูง โดยระดับความเป็นพิษอยู่ระหว่าง 100-250 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน ขณะที่พืชส่วนใหญ่มีความทนทานอยู่ในช่วง 50 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน (Truong และ Baker อ้างถึงใน Pacific Rim Vetiver Network, 1998) อีกทั้งหญ้าแฝกยังมีรากที่สานกันแน่นหยั่งลึกแนวตั้งลงในดิน ทำให้สามารถดูดดึงสารหนูจากดินในระดับลึกได้ ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวเหล่านี้หญ้าแฝกจึงเป็นพืชที่เหมาะสมเพื่อการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดสารหนูที่ปนเปื้อนในดินเป็นอย่างยิ่ง

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก ที่ปลูกในดินซึ่งปนเปื้อนสารหนู
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการสะสมสารหนูในส่วนต่างๆ ของหญ้าแฝก
- 1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของแฝกหอม *Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash และแฝกคอน *Vetiveria nemoralis* (Balansa) A. Camus

## 1.3 สมมติฐาน

ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของแฝกหอมกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแฝกคอนกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีความแตกต่างกันตามระดับความเข้มข้นของสารหนูที่ปนเปื้อนในดิน และตามระยะเวลาในการปลูก

## 1.4 ขอบเขตการศึกษา

- 1.4.1 หญ้าแฝกที่ใช้ในการศึกษา มี 2 ชนิด ( Species ) คือ
  - 1) *Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash (แฝกหอม) โดยเลือกใช้กลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี
  - 2) *Vetiveria nemoralis* (Balansa) A. Camus (แฝกคอน) โดยเลือกใช้กลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

- 1.4.2 สารหนูที่ใช้ในการทดลองคือสารประกอบไดโซเดียมไฮโดรเจนอาร์ซีเนต ( $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ซึ่งอยู่ในรูป  $\text{As}^{5+}$  และจะวิเคราะห์หาปริมาณสารหนูในรูปของสารหนูทั้งหมด (Total Arsenic)
- 1.4.3 ทำการศึกษาโดยปลูกหญ้าแฝกในกระถางทดลองและดินที่ใช้จะมีการผสมสารหนูในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับที่พบว่ามีกรปนเปื้อนในสภาพจริง คือที่ระดับความเข้มข้น 50 75 100 125 และ 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน (น้ำหนักแห้ง)
- 1.4.4 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก โดยชั่งน้ำหนัก วัดความสูง วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกอก นับจำนวนคั่นตอก และวิเคราะห์หาปริมาณสารหนูที่สะสมในส่วนลำต้น (Culm)ร่วมกับใบ (Leaf) และส่วนราก (Root) โดยเก็บตัวอย่างทุกๆ 15 วัน เป็นระยะเวลา 90 วัน (ทำการเก็บตัวอย่าง 6 ครั้ง)
- 1.4.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับสารหนู ของแฝกหอม *Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash และแฝกดอน *Vetiveria nemoralis* (Balansa) A. Camus โดยพิจารณาจากปริมาณสารหนูทั้งหมดที่สะสมอยู่ในต้น

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทำให้ทราบประสิทธิภาพของหญ้าแฝกทั้งสองชนิดในการกำจัดสารหนูที่ปนเปื้อนในดิน
- 1.5.2 สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดินปนเปื้อนสารหนูในสภาพจริงได้
- 1.5.3 ส่งเสริมให้มีการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการทางชีวภาพ โดยนำพืชที่สามารถเจริญเติบโตและหาได้ง่ายมาใช้ประโยชน์ต่อการรักษาสภาพแวดล้อม