บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 การเจริญเติบโตของหญ้าแฝก

จากการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก 2 กลุ่มพันธุ์ คือกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ที่ปลูกในดินที่ปนเปื้อนสารหนูที่ระดับความเข้มข้น 0 50 75 100 125 และ 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน โดยทำการศึกษาการแตกกอ การเพิ่มขนาดกอ ความสูง และน้ำหนักแห้งเป็นระยะเวลานาน 90 วัน พบว่าหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีการเจริญเติบโตในด้านการแตกกอ ขนาดกอ ความสูง และน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่นานขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในกระถางที่มีระดับสารหนูที่ความเข้มข้นต่างๆไม่มีความแตกต่างกับในกระถางควบคุมเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีการเจริญเติบโตในการแตกกอและเพิ่มขนาดกอสูงกว่ากลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ที่มีการเจริญเติบโตในการเพิ่มความสูงและน้ำหนักแห้งทั้งต้นสูงกว่ากลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีเมื่อสิ้นสุดการทดลอง นอกจากนี้หญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีน้ำหนักแห้งส่วนใบมากกว่าส่วนราก และสำหรับกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักแห้งของดอกน้อยกว่าส่วนใบและรากมาก หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีค่าน้ำหนักแห้งส่วนใบมากกว่ากลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี แต่สำหรับค่าน้ำหนักแห้งส่วนรากนั้น ที่ระยะเวลา 15 วันและ 30 วันหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีค่าน้ำหนักแห้งส่วนรากใกล้เคียงกัน แต่หลังจากนั้นหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีค่ามากกว่ากลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

5.1.2 การสะสมสารหนูในส่วนต่างๆของหญ้าแฝก

จากการศึกษาการสะสมสารหนูในส่วนต่างๆของหญ้าแฝก พบว่าหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีการสะสมสารหนูในรากมากกว่าในใบ และสำหรับกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีการสะสมสารหนู

ในดอกน้อยกว่าในใบและในราก หญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีการสะสมสารหนูทั้งในใบและในรากเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินที่เพิ่มขึ้น

การสะสมสารหนูในใบของหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีค่าสูงสุดที่ระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน แต่การสะสมสารหนูในใบของหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีแนวโน้มว่ามีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการปลูกนานขึ้น ทั้งนี้จากปริมาณสารหนูที่พบในใบเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่น้อยกว่าค่าน้ำหนักแห้งของใบที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหญ้าแฝกเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในการเพิ่มความสูงทำให้มีค่าน้ำหนักแห้งของใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีการสะสมสารหนูในส่วนใบมากว่ากลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ โดยที่ระยะเวลาการปลูก 15 วัน หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีการสะสมสารหนูในใบในช่วง 0.5384-1.2002 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีการสะสมสารหนูในใบในช่วง 0.4306-0.5783 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง)

สำหรับการสะสมสารหนูในรากนั้นหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีการสะสมสูงสุดในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 125 และ 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน การสะสมสารหนูในรากของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 50-125 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลาการปลูก 30 วันแรกและลดลงที่ระยะเวลา 45 วัน กล่าวคือการสะสมสารหนูในรากจะสอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของรากที่เพิ่มขึ้น โดยที่หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีการเพิ่มน้ำหนักแห้งของรากน้อยในช่วงระยะเวลา 30 วันแรก และเพิ่มสูงขึ้นมากที่ระยะเวลา 45 วันเป็นต้นไป ส่วนในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน การสะสมสารหนูนอกจากจะมีค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของรากที่เพิ่มขึ้นและลดลงแล้ว ยังจะเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของหญ้าแฝกอีกด้วย สำหรับหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีนั้นการสะสมสารหนูในรากมีค่าใกล้เคียงกันตลอดการทดลองซึ่งอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ปริมาณสารหนูที่พบในรากที่เพิ่มขึ้นนี้มีค่าสอดคล้องกับค่าน้ำหนักแห้งของรากที่เพิ่มขึ้น

สำหรับหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่มีการออกดอก ซึ่งการสะสมสารหนูในดอกมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินที่เพิ่มขึ้น แต่การสะสมสารหนูในดอกไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการปลูก ทั้งนี้ในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่างหญ้าแฝก อายุของดอกในแต่ละกระถางไม่เท่ากันเพราะออกดอกไม่พร้อมกัน จึงทำให้มีระยะเวลาในการดูดดึงสารหนูไม่เท่ากันด้วย

5.1.3 ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์

ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่นานขึ้น ซึ่งกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 50 และ 75 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดินมีค่าประสิทธิภาพสูงสุดที่ระยะเวลาการปลูก 60 วัน และ 75 วันตามลำดับ แต่ในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 100 125 และ 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดินมีค่าประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.0390 0.0398 และ 0.0357 ของปริมาณสารหนูทั้งหมดในดินตามลำดับ และประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูมีค่าสูงสุดในระยะเวลา 60 วันแรก ที่ระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินเท่ากับ 50 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน และมีค่าประสิทธิภาพสูงสุดที่ระยะเวลา 90 วันที่ระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินเท่ากับ 125 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน

สำหรับกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีค่าประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละระยะเวลาการปลูกที่กระถางที่มีระดับสารหนูในดิน 75 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน โดยที่ระยะเวลา 45 วันเป็นต้นไป ค่าประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินเพิ่มขึ้นจาก 50 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดินเป็น 75 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน และจะลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินเพิ่มขึ้นเกินกว่า 75 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน ตลอดระยะเวลาการทดลองมีค่าประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกระถางที่มีระดับความเข้มข้นของสารหนูในดิน 75 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.0488 ของปริมาณสารหนูทั้งหมดในดิน

โดยส่วนใหญ่ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงกว่ากลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์เล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีการแตกกอมากกว่าและขนาดกอใหญ่กว่ากลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ ทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสในการดูดดึงสารหนูได้ดีกว่า ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ซึ่งมีความสูงและน้ำหนักแห้งของทั้งใบและรากมากกว่ากลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีนั้น กลับทำให้เป็นการเพิ่มการเจือจางของสารหนูในส่วนต่างๆของหญ้าแฝก (dilution factor) และจากผลการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในด้านการเพิ่มน้ำหนักแห้ง ซึ่งพบว่าหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีน้ำหนักแห้งทั้งต้นน้อยกว่ากลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ แต่กลับมีการดูดดึงสารหนูจากดินได้ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า จึงสรุปได้ว่าหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูดีกว่าหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

จากการศึกษาความสามารถในการเจริญเติบโต และ ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของหญ้าแฝกทั้ง 2 กลุ่มพันธุ์ ผู้วิจัยได้พบสิ่งที่ควรเพิ่มเติมและปรับปรุงในการวิจัยหลายประการด้วยกันซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาลักษณะเช่นเดียวกันนี้ให้งานวิจัยนั้นมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนี้

5.2.1 ระดับความเข้มข้นของสารหนูในดินที่กำหนดในการทดลองควรมีค่าในแต่ละช่วงห่างกันมากกว่านี้ และควรมีค่าสูงกว่านี้ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้กำหนดที่ระดับความเข้มข้น 50 75 100 125 และ 150 มิลลิกรัมAs/กิโลกรัมดิน พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก

5.2.2 ควรเพิ่มระยะเวลาในการทดลองให้นานกว่านี้ เพราะประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูจากดินของหญ้าแฝกอาจจะคงที่ที่ระยะเวลาที่นานกว่า 90 วัน

5.2.3 ควรมีการตัดใบหญ้าแฝกทุกๆ 10 วันหรือ 15 วัน ซึ่งการตัดใบหญ้าแฝกเป็นประจำจะช่วยให้หญ้าแฝกแตกกอได้ดีขึ้น (วิทูร ชินพันธุ์, 2537) และอาจจะช่วยให้ประสิทธิภาพการดูดดึงสารหนูของหญ้าแฝกสูงขึ้นได้

5.2.4 ในการศึกษาในสภาพพื้นที่จริง ควรจะศึกษาการเจริญเติบโตในด้านความยาวรากด้วย เนื่องจากรากหญ้าแฝกสามารถหยั่งลึกแนวดิ่งลงในดิน ทำให้ดูดดึงสารหนูในดินระดับลึกได้

5.2.5 ควรมีการศึกษาหาสภาวะของดินที่เหมาะสมต่อการดูดดึงสารหนูจากดินของพืชด้วย เพื่อได้ค่าประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสภาวะของดินที่พืชสามารถดูดดึงสารหนูได้ดี (O'Neil, 1993) คือ

1) มีความเป็นด่าง (pH สูง)
2) มีปริมาณแร่ดินเหนียวต่ำ
3) มีปริมาณเหล็กออกไซด์และอะลูมิเนียมออกไซด์ต่ำ

5.2.6 ควรมีการศึกษาว่าสารประกอบสารหนูที่พบในหญ้าแฝกอยู่ในรูปใดได้บ้าง

5.2.7 ควรมีการศึกษาการเติมสาร chelating agents เพื่อช่วยเร่งให้สารหนูอยู่ในรูปที่ละลายและถูกพืชดูดดึงได้มากขึ้น