หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโต และสัดส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนัก ในต้นและในรากของแฝก ที่รดด้วยน้ำเสียทั้ง 2 ชนิดคือ น้ำชะมูลฝอยระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน ส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน โดยการเจริญเติบโตพิจารณาที่ความสูง และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝก ส่วนการสะสมของโลหะหนัก พิจารณาที่สัดส่วนของความเข้มข้น ในต้นและในราก ซึ่งผลการทดลองได้แบ่งเป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

5.1 ผลการทดลองการเจริญเติบโต

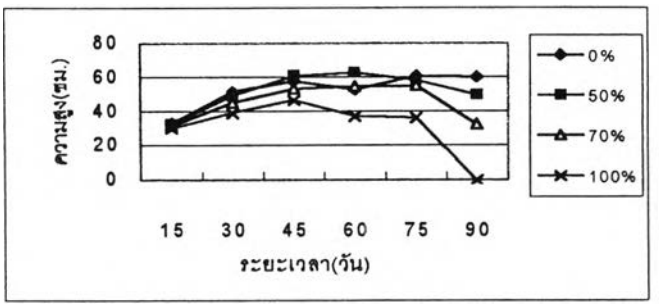
5.1.1 ผลการทดลองด้านความสูงของแฝก

น้ำชะมูลฝอยระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน

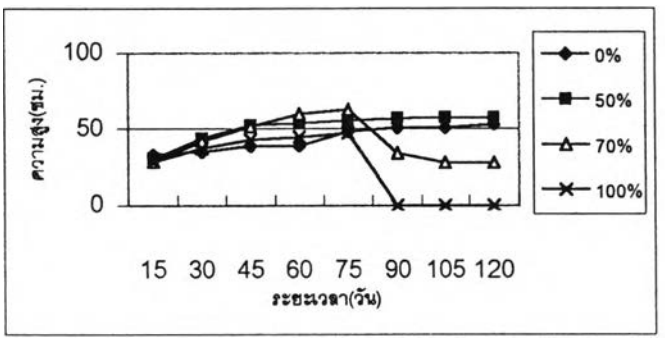
ความสูงของแฝกได้บันทึกทุก 15 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างของความสูงของแต่ละความเข้มข้นในช่วงระยะเวลา 75 วันแรกของการทดลอง แต่พบว่า ในช่วงระยะเวลาหลังจาก 75 วันจนถึง 90 วัน แฝกมีความสูงแตกต่างกันในแต่ละระดับความเข้มข้น โดยพบว่าที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลงมากและเริ่มตายทั้งหมดหลังจากอายุมากกว่า 75 วัน ทั้งนี้เป็นเพราะที่ระดับความเข้มข้น100 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มข้นของโลหะหนักทองแดงสูง คืออยู่ในระดับ 53.30 mg/kg ทองแดงจะไปสะสมอยู่ในดิน ซึ่งอยู่ในระดับที่เป็นพิษต่อแฝก(50-100 mg/kg)(Paul Truong,1999) เมื่อครบระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำประปามีความสูงที่สุดคือ 60.3±10.0 ซม. รองลงมาคือ 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความสูงเท่ากับ 49.6±17.8 และ32.5±3.1 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.1(ก)

น้ำชะมูลฝอยระยะการเก็บเกี่ยว 120 วัน

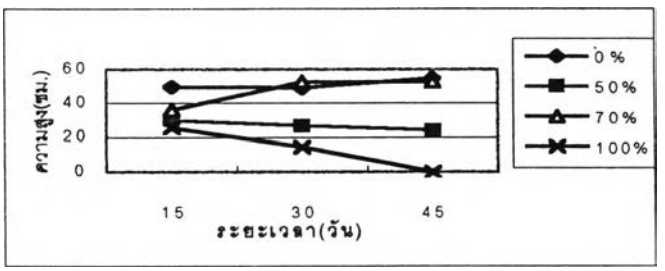
พบว่าที่ระยะเวลา 30 วันแรกของการทดลอง แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระดับความเข้มข้นต่างๆยังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว 120 วัน พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์มีความสูงที่สุดคือ 57.4±3.3 ซม. รองลงมาคือ ตัวควบคุม และ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความสูงเท่ากับ 53.2±4.8 และ27.9±2.9 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.1(ข) ส่วนที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความ



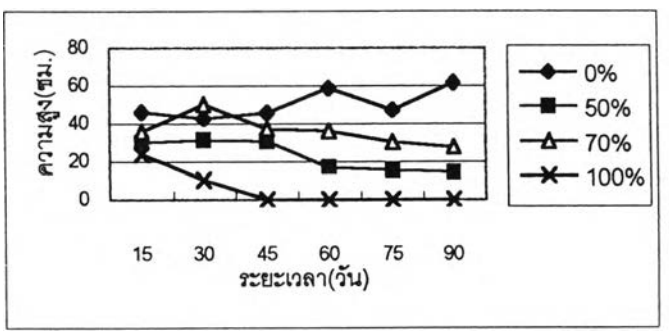
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย และน้ำเสียอุตสาหกรรม

(ก) น้ำชะมูลฝอย ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน

(ข) น้ำชะมูลฝอย ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 120 วัน

(ค) น้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน

(ง) น้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน

สูงลดลงมากและตายทั้งหมดหลังจากอายุมากกว่า 75 วัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโลหะหนักทองแดงที่มีอยู่ในน้ำชะมูลฝอยเช่นเดียวกับที่ระยะเก็บเกี่ยว 90 วัน

น้ำเสียอุตสาหกรรมระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน

เมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำประปามีความสูงสูงสุดคือ 54.9±1.0 ซม. รองลงมาคือ 70 และ50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความสูงเท่ากับ 52.8±12.5 และ 24.3±14.0 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.1(ค) ส่วนที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลงมากและเริ่มตายทั้งหมดหลังจากอายุมากกว่า 30 วัน ทั้งนี้เป็นเพราะโลหะหนักทองแดง และโครเมียม ที่มีอยู่ในน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเข้มข้นสูงถึง 1158.21 และ 2982.31 mg/kg เมื่อสะสมอยู่ในดิน ทำให้ดินนั้นมีความเป็นพิษต่อแฝก ซึ่งระดับความเป็นพิษของทองแดง และโครเมียมในดินอยู่ที่ระดับ 50-100 mg/kg และ 200-600 mg/kg(Paul Troung,1999) ตามลำดับ

น้ำเสียอุตสาหกรรมระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน

เมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำประปา(ตัวควบคุม) เสียอุตสาหกรรมมีความสูงสูงที่สุดคือ 62.0±14.0 ซม. รองลงมาคือ 70 และ50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความสูงเท่ากับ 27.9±21.4 และ14.5±8.4 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5.1(ง) ส่วนที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลงมากและเริ่มตายทั้งหมดหลังจากอายุมากกว่า 30 วัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโลหะหนักทองแดง และโครเมียม ในน้ำเสียมีปริมาณสูง และเมื่อไปสะสมอยู่ในดินทำให้ดินนั้นกลายเป็นดินที่มีความเป็นพิษต่อแฝกเช่นเดียวกันกับที่ระยะเก็บเกี่ยว 45 วัน

สรุปได้ว่าน้ำเสียทั้ง 2 ชนิดที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแฝก หรืออาจสรุปได้ว่าไม่ควรนำแฝกไปปลูกในน้ำชะมูลฝอย และน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ยังไม่ผ่านกระบวนการบำบัดให้เจือจางลง เพราะจะทำให้แฝกตายและไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการดูดโลหะหนัก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะโครเมียมและทองแดงที่สะสมอยู่ในดินมีปริมาณสูงถึง 1158.21 และ 53.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินกว่าระดับที่แฝกสามารถเจริญเติบโตได้(Paul Truong,1999) หรืออาจเนื่องมาจากค่าบีโอดี และซีโอดีของน้ำเสีย ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมาก(กรมควบคุมมลพิษ,2541) และเมื่อเปรียบเทียบความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการเจือจางแล้วกับน้ำประปา(ตัวควบคุม) พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำน้ำประปา ทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวเจริญเติบโตในด้านความสูงได้ดีกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำ เมื่อระยะเวลาการปลูกนานขึ้นแฝกเริ่มมีความสูงลดลงและมีความสูงน้อยกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำประปา

5.1.2 ผลการทดลองในด้านน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝก

น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วันเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากสูงที่สุด ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 2.90±0.06 ถึง 3.77±0.53 กรัม รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 0(ตัวควบคุม) 70 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม พบว่า ที่ระยะเก็บเกี่ยว 45 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำเสียความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยของทั้งต้น และรากสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.35± 0.70 และ 2.76±0.74 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่ระยะเก็บเกี่ยว 90 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำเสียความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยของทั้งต้น และรากสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 5.23±0.89 และ 3.28±0.73 กรัม ตามลำดับ แต่ก็ยังน้อยกว่าแฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำประปา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเข้มข้นของโลหะหนักต่างๆสูงมาก จึงมีความเป็นพิษต่อแฝกทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี

เมื่อพิจารณาแฝกที่รดด้วยน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด สรุปได้ว่า แฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยความเข้มข้น 50 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากต่อต้น เป็นดังนี้ 1.10 1.11 และ 1.20 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า แฝกมีน้ำหนักของรากมากกว่าต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ แฝกสะสมสารพิษจากน้ำชะมูลฝอยไว้ที่ต้นมากกว่าในราก ทำให้ต้นมีน้ำหนักน้อยกว่าราก ในทางกลับกัน แฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมความเข้มข้น 50 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากต่อต้น เป็นดังนี้ 0.63 0.67 และ 0.61 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า แฝกมีน้ำหนักของรากน้อยกว่าต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาผลของโลหะหนักที่สะสมในรากประกอบแล้ว(จากตารางที่ 4.48 และ 4.49) จะเห็นว่า โลหะหนักสะสมอยู่ในรากมากกว่าในต้น ซึ่งอาจส่งผลให้น้ำหนักของรากน้อยกว่าต้น เนื่องจากความเป็นพิษของโลหะหนัก แต่แฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยมีความสูงมากกว่ากลุ่มที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเป็นพิษสูงกว่าน้ำชะมูลฝอย(ดังค่าในตารางที่ 4.3 และ 4.4) และ/หรือ แฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าแฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ประกอบกับในน้ำชะมูลฝอยมีสารอินทรีย์ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของแฝกด้วย สำหรับแฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำประปา พบว่า โดยส่วนใหญ่แฝกมีความสูง และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น มากกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด

5.2 ผลการทดลองการสะสมโลหะหนัก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักในต้นและในรากของแฝกกลุ่มที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยและน้ำเสียอุตสาหกรรม พบว่า ทั้งระดับความเข้มข้นของน้ำเสีย(50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งน้ำประปา) และชนิดของโลหะหนัก(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)ในน้ำเสีย ทำให้การสะสมของโลหะหนักในแฝกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยว มีความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นสูงกว่าในราก แต่ในกลุ่มของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม พบว่า ในรากมีความเข้มข้นของโลหะหนักสูงกว่าในต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเป็นพิษสูงกว่าน้ำชะมูลฝอยมาก ทำให้แฝกเจริญเติบโตได้ไม่ดี ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดูดซับโลหะหนักขึ้นไปยังในส่วนของต้น ฉะนั้นจึงควรตัดส่วนของต้นออกเป็นประจำ เพื่อให้แฝกสามารถเจริญเติบโตได้ใหม่ พร้อมกับดูดโลหะหนักขึ้นไปยังส่วนของต้นได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับโลหะหนักจากรากไปยังต้นด้วย

5.3 การสร้างกราฟปรับเทียบ

ในการจัดเตรียมกราฟปรับเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นจะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของธาตุ กับอัตราส่วนของความเข้มของรังสีเอ็กซ์ของธาตุ ต่อความเข้มของรังสีเอ็กซ์กระเจิง ที่เกิดจากหลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เลือกเลือกวัดความเข้มของรังสีเอ็กซ์กระเจิงที่ความยาวคลื่น 0.6147 อังสตรอม ที่มุม 2θ = 17.56 องศา สำหรับผลึกวิเคราะห์ LiF(200) ส่วนผลึกวิเคราะห์ กับ ระยะระหว่างระนาบของผลึกของสารตัวอย่าง มีดังนี้

ชนิดโลหะหนัก	ผลึกวิเคราะห์	2d (อังสตรอม)
ตะกั่ว	Lithium Fluoride 200	4.0267
สังกะสี	Lithium Fluoride 200	4.0267
ทองแดง	Lithium Fluoride 220	2.8480
นิกเกิล	Lithium Fluoride 200	4.0267
โครเมียม	Lithium Fluoride 200	4.0267

จากกราฟปรับเทียบที่ได้(แสดงในภาคผนวก ค.) พบว่า ถ้าปริมาณโลหะหนักอยู่ช่วงความเข้มข้นต่ำ(ประมาณ0-40 mg/kg,อ้างถึงในอุทัย ติยะวิสุทธิ์ศรี,2535)ความสัมพันธ์ที่ได้จะอยู่ในลักษณะเชิงเส้นตรง แต่ถ้าปริมาณโลหะหนักอยู่ช่วงความเข้มข้นสูงความสัมพันธ์จะอยู่ในลักษณะโพลิโนเมียล จากกราฟปรับเทียบที่ได้ในภาคผนวก ค. แกนตั้ง(Y) คือ อัตราส่วนของความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองของธาตุต่อความเข้มของรังสีเอกซ์กระเจิง ส่วนแกนนอน(X) คือ ปริมาณโลหะหนัก(mg/kg)

5.4 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโลหะหนักที่วิเคราะห์ โดยเทคนิคนิวตรอนแอคติเวชัน (NAA) เทคนิคการเรืองรังสีเอ็กซ์ (XRF) และอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโตรโฟโตเมตรี (AA)

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสังกะสีและโครเมียมมีสะสมในต้น ราก และดินในกลุ่มของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาเก็บเกี่ยว90วัน ซึ่งวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนิวตรอนแอคติเวชัน(NAA)และวิธีการเรืองรังสีเอ็กซ์(XRF)

ระดับความเข้มข้น(%)	ส่วนของแฝก	เทคนิควิเคราะห์ที่ใช้			
		ปริมาณสังกะสี(mg/kg)		ปริมาณโครเมียม(mg/kg)	
		NAA	XRF	NAA	XRF
ตัวควบคุม	ต้น	15.86	2.28	3.85	4.44
	ราก	15.25	3.96	2.56	2.41
	ดิน	23.01	10.44	4.91	21.36
50	ต้น	98.62	31.14	21.39	10.72
	ราก	401.48	69.83	47.70	11.33
	ดิน	448.21	51.01	52.49	84.62
70	ต้น	73.79	39.83	17.37	14.21
	ราก	140.25	57.64	27.96	20.18
	ดิน	370.62	101.50	58.49	125.94
100	ต้น	128.34	51.32	48.57	27.68
	ราก	164.85	81.24	48.52	20.31
	ดิน	455.90	111.12	108.78	226.27

ตารางที่ 5.2 ผลความเข้มข้นของโลหะหนักในต้น ราก และดินที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน ที่วิเคราะห์ด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชันสเปกโตรโฟโตเมตรี (AA)

ระดับความเข้มข้น(%)	ส่วนของแฝก	ปริมาณสังกะสี ppm	ปริมาณนิกเกิล ppm	ปริมาณทองแดง ppm
ตัวควบคุม	ต้น	12.24	2.83	9.42
	ราก	13.36	3.34	12.24
	ดิน	35.06	8.09	29.66
50	ต้น	24.31	6.63	22.10
	ราก	19.65	4.53	15.11
	ดิน	11.65	2.33	12.82
70	ต้น	31.39	14.49	26.56
	ราก	16.3	3.261	16.30
	ดิน	15.92	6.366	12.73
100	ต้น	39.13	19.565	32.61
	ราก	21.40	9.877	16.46
	ดิน	124.88	22.706	113.53

ตารางที่ 5.1 และ 5.2 เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโลหะหนักที่สะสมอยู่ในต้น ราก และดิน ที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน โดยใช้เทคนิคเทคนิคนิวตรอนแอคติเวชัน(NAA) เทคนิคการเรืองรังสีเอ็กซ์(XRF) และอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโตรโฟโตรเมตรี(AA) พบว่า ความเข้มข้นของโลหะหนักที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยเทคนิค NAA มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยเทคนิค AA และXRF ตามลำดับ ทั้งที่ตัวอย่างเป็นชนิดเดียวกัน ความคลาดเคลื่อนของแต่ละเทคนิคอาจเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. เทคนิค NAA ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลอาจเนื่องมาจาก ปริมาณ ปริมาตรของตัวอย่าง และการจัดวาง ซึ่งในการทดลองนี้ได้ชั่งตัวอย่าง ต้น ราก และสารมาตรฐาน(SL-1) ที่น้ำหนักใกล้เคียงกันทั้งหมดคือ 50 มิลลิกรัม และนำไปทำการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของโลหะหนักดังแสดงในตารางที่ 5.2 แต่เมื่อมาพิจารณาปริมาตรของตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด พบว่า ต้นและราก มีปริมาตรมากกว่าสารมาตรฐานซึ่งเป็นดินตะกอน ซึ่งปริมาตรและการจัดวางตัวอย่างมีผลต่อความเข้มรังสีแกมมาซึ่งแปรผกผันตามระยะทางจากจุดกำเนิดรังสีถึงหัววัดรังสียกกำลังสอง ดังนั้นการใช้เทคนิค NAA ซึ่งเกี่ยวข้องกับอันตรกิริยาของนิวตรอนกับธาตุที่สนใจในตัวอย่าง จึงไม่จำเป็นต้องใช้ปริมาณของสารตัวอย่างเท่ากัน แต่ควรระมัดระวังในเรื่องปริมาตร และการจัดวางตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ซึ่งควรเหมือนกันให้มากที่สุด และในการวัดตัวอย่างได้ใช้วัสดุที่เป็นโฟมมารองสารตัวอย่าง ซึ่งส่งผลให้ความแรงรังสีแกมมาที่ปล่อยออกมาจากสารตัวอย่างลดลง ก่อนถึงหัววัดรังสี อันที่จริงแล้วในการทดลองนี้ไม่จำเป็นต้องมีวัสดุรองสารตัวอย่าง เพราะสารตัวอย่างมีโลหะหนักอยู่ในปริมาณน้อยอยู่แล้ว ในขั้นตอนของการเก็บตัวอย่าง(sampling) เป็นตัวอย่างที่ได้ทำการบดตัวอย่างก่อนนำมาวิเคราะห์ และได้ทิ้งตัวอย่างที่บดไม่ละเอียดของต้นและรากไป ทำให้ค่าความเข้มข้นโลหะหนักต่างๆที่ได้อาจไม่ใช่ค่าที่ถูกต้อง ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การวิเคราะห์ด้วย NAA ไม่จำเป็นต้องทำการเตรียมตัวอย่าง สามารถใช้ตัวอย่างสภาพเดิมได้เลย

2. เทคนิค XRF ลักษณะทางกายภาพของต้น และราก ไม่เหมือนกันกับสารมาตรฐาน (SL-1) ซึ่งเป็นตะกอนดิน ที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ทำให้ผลการวิเคราะห์อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ แต่ปัญหานี้ได้แก้ไขไปบ้างส่วนแล้ว โดยการใช้ความเข้มของรังสีเอกซ์กระเจิงของหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์(X-ray tube) เป็นตัวเปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีเอกซ์ของธาตุต่างๆในสารตัวอย่าง โดยทำกราฟปรับเทียบแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุที่สนใจ กับอัตราส่วนของความเข้มของรังสีเอกซ์ของธาตุนั้น ต่อความเข้มของรังสีเอกซ์กระเจิงของหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์

3. เทคนิค AA เนื่องจากตัวอย่างแฝกที่ได้จากการทดลองมีจำนวนน้อย แต่ต้องแบ่งไปใช้ในการวิเคราะห์ NAA และXRF ดังนั้นปริมาณสารตัวอย่างที่นำไปใช้ในการเตรียมตัวอย่างจึงมีปริมาณจำกัด(ประมาณ 0.5 กรัม) ไม่เพียงพอเท่ากับที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์(มากกว่า 1 กรัม) ส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ไม่ดีเท่าที่ควร ประกอบกับเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเทคนิคที่ไม่เหมาะสม (วิธีที่ใช้คือ USEPA method/3050) สำหรับการย่อยสลาย(digestion)ของสารตัวอย่างที่เป็นต้น ราก และดิน ทำให้ได้สารละลายที่ไม่ใส ฉะนั้นจึงควรใช้มาตรฐานอื่นในย่อยสลายตัวอย่าง เช่น วิธีการย่อยด้วย Microwave digestion system ซึ่งเหมาะกับตัวอย่างที่มีปริมาณโลหะหนักน้อยๆ และใช้เวลาในการย่อยตัวอย่างในเครื่อง microwave นานถึง 18 ชั่วโมง เพื่อให้ตัวอย่างต้น ราก และดิน เกิดการย่อยสลายจนเป็นสารละลายใส่ ก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์แบบ Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer(GF) (Brenda S.S, Douglas T.H and Cynthir M.G.,1994)

ผลการวิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 3 วิธี พบว่า XRF และ AA สามารถวิเคราะห์โลหะหนักพบทั้ง 5 ชนิด แต่ตะกั่ว และโครเมียม ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ส่วนเทคนิค NAA ตรวจพบได้เฉพาะสังกะสี และโครเมียม ทั้งนี้เนื่องมาจากในตัวอย่างมีปริมาณโซเดียม(Na) สูง ซึ่งพลังงานของรังสีแกมมาของโซเดียมไปกลบพลังงานของรังสีแกมมาของทองแดง และนิกเกิลจนไม่สามารถวิเคราะห์ได้