บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ และโลหะหนักในดิน และน้ำเสีย

การทดลองนี้ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของแฝก โดยดูจาก ความสูง และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝก และศึกษาโลหะหนักที่สะสมในแฝก โดยศึกษาโลหะหนักที่สะสมในต้นและรากของแฝก

สำหรับคุณภาพน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด และปริมาณโลหะหนักทั้ง 5 ชนิดคือ ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม ในน้ำชะมูลฝอย น้ำเสียอุตสาหกรรม และในดินก่อนการทดลอง แสดงในตารางที่ 4.1 4.2 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราห์คุณภาพน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด

พารามิเตอร์	ชนิดของน้ำเสีย	จำนวนครั้งที่วิเคราะห์			มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม [3]
		ครั้งที่ 1*	ครั้งที่ 2**	ครั้งที่ 3**	
PH	น้ำชะมูลฝอย	9.2	11.8	11.1	5.5-9
	น้ำเสียอุตสาหกรรม	3.3	3.3	3.2	
BOD[1](mg/l)	น้ำชะมูลฝอย	6607	720	10400	ไม่เกิน 20
	น้ำเสียอุตสาหกรรม	678	290	460	
COD[2] (mg/l)	น้ำชะมูลฝอย	13160	12600	12950	ไม่เกิน 120
	น้ำเสียอุตสาหกรรม	950	700	732	

* คือ วิเคราะห์โดยกรมควบคุมมลพิษ

** คือ วิเคราะห์โดยบริษัท ไฟเบอร์เทค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

1 คือ วิเคราะห์ด้วยวิธี AZIDE MODIFICATION METHOD

2 คือ วิเคราะห์ด้วยวิธี CLOSED REFLUX METHOD

3 คือ มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

PH คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

BOD คือ Biochemical Oxygen Demand

COD คือ Chemical Oxygen Demand

ตารางที่ 4.1 แสดงถึงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำชะมูลฝอยและน้ำเสียอุตสาหกรรมก่อนทำการปรับค่าพีเอช จะเห็นได้ว่าค่าบีโอดี และซีโอดี ในน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด ซึ่งการเก็บตัวอย่างน้ำมาใช้ในการทดลองถูกแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงแรกเดือนมิถุนายนซึ่งแสดงผลวิเคราะห์ในครั้งที่ 1 และช่วงที่สองคือเดือนตุลาคมซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 และเป็นช่วงที่เพิ่งผ่านฤดูฝน ทำให้ค่าบีโอดี และซีโอดีในครั้งที่ 2 ต่ำกว่าครั้งที่ 1 มาก เนื่องจากมีการเจือจางจากน้ำฝน ส่วนค่าบีโอดีและซีโอดีกลับสูงขึ้นในครั้งที่ 3 ทั้งนี้เนื่องมาจากน้ำเสียที่เก็บมาในครั้งที่สองถูกกับเก็บไว้ในภาชนะปิดอยู่ระยะหนึ่งก่อนทำการวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 3 ดังนั้นจึงเกิดการเน่าเสียของสารอินทรีย์ที่มีในน้ำเสียทำให้ค่าบีโอดี และซีโอดี ในการวัดครั้งที่ 3 สูงกว่าครั้งที่ 2 มาก
เมื่อเปรียบเทียบค่า บีโอดี และซีโอดีของน้ำเสีย กับ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม จะเห็นว่าค่าบีโอดี และซีโอดี สูงกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมกว่าหลายร้อยเท่า โดยที่ค่าบีโอดีของน้ำชะมูลฝอย และน้ำเสียอุตสาหกรรมอยู่ในช่วง 720 ถึง 10400 มก.ต่อล. และ 290 ถึง 678 มก.ต่อล. ตามลำดับ ส่วนค่าซีโอดีของน้ำชะมูลฝอย และน้ำเสียอุตสาหกรรมอยู่ในช่วง 12600 ถึง 13160 มก.ต่อล. และ 700 ถึง 950 มก.ต่อล. ตามลำดับ

ค่าพีเอชของน้ำชะมูลฝอยมีค่าเป็นด่าง และน้ำเสียอุตสาหกรรมมีค่าเป็นกรด ดังนั้นในการทดลองจึงทำการปรับค่าพีเอชเป็น 7 ทุกระดับความเข้มข้นของน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด ก่อนนำไปรดแฝก เพื่อลดปัจจัยของความเป็นกรดด่างที่จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแฝก

ตารางที่ 4.2 แสดงถึงความเข้มข้นของโลหะหนักในดินก่อนที่จะเริ่มการทดลอง ซึ่งความเข้มข้นโลหะหนักทั้ง 5 ชนิดอยู่ในช่วงที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแฝก

ตารางที่ 4.2 โลหะหนักที่สะสมในดินก่อนการทดลอง(mg/kg)
(วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดโลหะหนัก	ตะกั่ว	สังกะสี	ทองแดง	นิกเกิล	โครเมียม
ความเข้มข้นในดินก่อนการทดลอง(mg/kg)	26.23	22.47	16.58	18.61	25.44
ระดับความเป็นพิษต่อแฝก* (mg/kg)	>1500	>750	50-100	100	200-600

* Paul Truong,1999

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณโลหะหนักในน้ำชะมูลฝอย พบว่า โลหะหนักสังกะสีมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ โครเมียม ทองแดง นิกเกิล และตะกั่ว ตามลำดับ ถ้าพิจารณาที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ จะพบว่า ที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มข้นของโลหะหนักน้อยกว่าที่ระดับ 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ความเข้มข้นของโลหะหนักในน้ำชะมูลฝอย[a] (mg/kg) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	ครั้งที่วิเคราะห์		ค่าเฉลี่ย
		1	2	
ตะกั่ว	50	11.45	12.95	12.20
	70	15.73	19.88	17.81
	100	25.91	24.19	25.05
สังกะสี	50	112.85	98.92	105.89
	70	167.44	166.49	166.96
	100	220.97	247.94	234.46
ทองแดง	50	25.01	27.91	26.46
	70	30.77	29.81	30.29
	100	50.79	55.81	53.30
นิกเกิล	50	27.88	30.05	28.97
	70	40.67	37.39	39.03
	100	51.12	52.41	51.77
โครเมียม	50	32.77	44.07	38.42
	70	50.41	77.98	64.20
	100	70.93	88.13	79.53

a คือ น้ำชะมูลฝอยที่ยังไม่ได้ผ่านการบำบัด

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเข้มข้นของโลหะหนักสังกะสีสูงที่สุด รองลงมาคือ โครเมียม ทองแดง นิกเกิล และตะกั่ว ตามลำดับ ซึ่งที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ยังพบอีกว่า ที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มข้นของโลหะหนักน้อยกว่าที่ระดับ 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ความเข้มข้นของโลหะหนักในน้ำเสียอุตสาหกรรม[a] (mg/kg) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	ครั้งที่วิเคราะห์		ค่าเฉลี่ย
		1	2	
ตะกั่ว	50	36.42	23.77	30.10
	70	36.99	32.69	34.84
	100	44.99	50.47	47.73
สังกะสี	50	1503.00	1551.17	1527.09
	70	1947.63	2076.46	2012.05
	100	3010.06	3102.76	3056.41
ทองแดง	50	619.09	567.43	593.26
	70	870.30	823.63	846.97
	100	1213.83	1102.59	1158.21
นิกเกิล	50	26.89	28.31	27.60
	70	57.99	40.11	49.05
	100	53.78	56.61	55.20
โครเมียม	50	1454.64	1131.25	1292.95
	70	2156.39	2015.30	2085.85
	100	3084.74	2879.87	2982.31

a คือ น้ำเสียอุตสาหกรรมที่ยังไม่ได้ผ่านการบำบัด ซึ่งเป็นน้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะ

เมื่อเปรียบเทียบตารางที่ 4.3 กับตารางที่ 4.4 จะเห็นว่า น้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเข้มข้นของโลหะหนักต่างๆ สูงกว่าน้ำชะมูลฝอยมาก โดยเฉพาะโลหะหนักสังกะสี ทองแดง และโครเมียม จึงอาจกล่าวได้ว่าน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเป็นพิษต่อแฝกมากกว่าน้ำชะมูลฝอย

4.2 ผลการทดสอบด้านการเจริญเติบโต น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น ปริมาณโลหะหนักดูดซับในแฝกและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

การศึกษาการเจริญเติบโตของแฝก โดยดูจากความสูงและน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และศึกษาการกระจายของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นและในรากของแฝก ซึ่งจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการนำแฝกมาใช้บำบัดน้ำเสีย ในการทดลองนี้มุ่งเน้นไปที่ น้ำชะมูลฝอยและน้ำเสียอุตสาหกรรม ซึ่งผลการทดลองด้านความสูง น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และสัดส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักใน ต้นและในราก มีดังต่อไปนี้

ค่าต่างๆที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีดังนี้

Sum of Square คือ ค่าความเบี่ยงเบนกำลังสอง

Df คือ ค่าระดับความเป็นเสรี

Mean Square คือ ค่าความเบี่ยงเบนกำลังสองเฉลี่ย

Sig คือ ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐานของความแตกต่าง

F คือ ค่าสถิติทดสอบ F ที่คำนวณได้ หรือค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐานค่า Sig ตามสมมติฐานทางสถิติที่กำหนดไว้ ดังนี้

H_0 : ค่าเฉลี่ยของความสูง หรือน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น หรือโลหะหนักในแต่ละระดับความเข้มข้นของน้ำเสียไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 ระดับความเข้มข้นของน้ำเสียที่มีค่าเฉลี่ยของความสูง หรือน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น หรือปริมาณโลหะหนัก แตกต่างกัน

โดย จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้าค่า sig มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด($\alpha = 0.05$) และจะยอมรับสมมติฐาน H_0 ถ้าค่า sig มีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด($\alpha = 0.05$)

ในกรณีที่ปฏิเสธสมมติฐานจะพิจารณาต่อไปว่าตัวแปรกลุ่มใดบ้างที่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ค่า Least-Significant Different (LSD)

4.2.1 ผลการทดลองด้านความสูงของแฝก

4.2.1.1 ความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย

จากการบันทึกค่าความสูงของแฝกทุก 15 วัน เป็นระยะเวลา 90 วัน และ 120 วัน ในแต่ละระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอยคือ 50 70 100 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม(น้ำประปา) จะแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในแต่ละระดับความเข้มข้น ที่ระยะเวลาต่างๆกัน ซึ่งค่าที่ได้นี้เป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 ซ้ำในแต่ละระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.5 ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน (ซม)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ซม.)			
	ตัวควบคุม	50	70	100
15	33.3±1.5	32.9±3.4	31.6±1.7	29.9±2.1
30	51.6±10.8	49.1±6.4	45.0±4.0	39.3±4.6
45	57.8±12.8	61.1±7.8	53.3±3.9	46.8±4.2
60	52.8±16.3	62.9±9.3	54.6±4.8	37.1±9.7
75	61.0±10.3	58.3±16.6	55.4±3.5	36.4±9.6
90	60.3.±10.0	49.6±17.8	32.5±3.1	0.0±0.0*

* หมายถึงแฝกตาย

ตารางที่ 4.5 เป็นค่าความสูงเฉลี่ยของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน จะเห็นได้ว่า ช่วงระยะเวลา 45 วันแรก แฝกมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกระดับความเข้มข้น แต่ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 60 วัน จนครบระยะการเก็บเกี่ยวที่ 90 วัน แฝกมีความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และมีความลดลงเมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน เมื่อพิจารณาตลอดช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำประปามีแนวโน้มของความสูงโดยเฉลี่ยสูงกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลงอย่างเห็นได้ชัดและตายในที่สุดหลังครบอายุการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของแฝก ที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ของระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
15 days	Between Groups	20.814	3	6.938	.674	.620
	Within Groups	123.600	12	10.300		
	Total	144.414	15			
30 days	Between Groups	270.000	3	90.063	1.446	.268
	Within Groups	747.564	12	62.297		
	Total	1017.564	15			
45 days	Between Groups	389.199	3	129.733	1.786	.184
	Within Groups	871.488	12	72.624		
	Total	1260.687	15			
60 days	Between Groups	1194.423	3	398.141	1.944	.155
	Within Groups	2457.444	12	204.787		
	Total	3651.867	15			
75 days	Between Groups	1321.803	3	440.601	2.559	.082
	Within Groups	2066.160	12	172.180		
	Total	3387.963	15			
90 days	Between Groups	7854.600	3	2618.200	7.188	.002
	Within Groups	4370.748	12	364.229		
	Total	12225.348	15			

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าที่ระยะเวลา 15 30 45 60 และ 75 วัน มีค่า sig มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\alpha = 0.05$) สรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 15 30 45 60 และ 75 วัน แฝกมีความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระยะเวลา 90 วัน มีค่า sig น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด($\alpha = 0.05$) จึงสรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 90 วันแฝกมีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงค่าความแตกต่างในแต่ละระดับความเข้มข้น ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่4.7 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อความสูงของแฝก ในระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแรก (90 วัน)

ระดับความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตัวควบคุม	4	60.3 [a]
50	4	49.6 [a]
70	4	32.5 [b]
100	4	0.00 [c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.8 ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 120 วัน (ซม)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ซม.)			
	ตัวควบคุม	50	70	100
15	30.3±7.8	30.8±1.1	28.9±1.6	28.3±2.5
30	34.9±8.5	44.0±1.5	42.1±1.2	37.4±3.6
45	38.7±8.3	52.6±3.3	51.8±2.7	42.9±5.0
60	39.2±8.3	54.0±3.2	60.1±0.8	44.8±1.5
75	48.4±4.5	55.5±3.5	63.0±2.8	47.3±2.0
90	51.0±1.8	57.1±4.3	34.3±29.5	0.0±0.0*
105	51.3±3.8	57.8±3.1	27.9±29.5	0.0±0.0*
120	53.2±4.8	57.4±3.3	27.9±2.9	0.0±0.0*

* หมายถึง แฝกตาย

จากตารางที่ 4.8 พบว่า แฝกมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตลอดระยะเวลา 75 วันแรกของการทดลอง หลังจาก 90 วัน แฝกมีความสูงไม่ต่างกันมากนัก ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลง และที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกไม่สามารถเจริญเติบโตได้และตายทั้งหมด หลังจากอายุได้ 75 วัน เมื่อพิจารณาที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ยังพบอีกว่า เมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว 120 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าที่ระดับความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวดังตารางที่ 4.5 และ 4.7 พบว่า น้ำชะมูลฝอยระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแฝก และยังพบอีกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระดับความเข้มข้นต่ำมีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยความเข้มข้นสูง เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ปลูก พบว่า เมื่อเวลาในการปลูกนานขึ้น คือจาก 90 วัน เป็น 120 วัน แฝกมีความสูงเฉลี่ยลดลง

จากตารางที่ 4.9 จะเห็นได้ว่าที่ระยะเวลา 15 และ 30 วัน มีค่า sig มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\alpha = 0.05$) สรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 15 และ 30 วันความแปรปรวนของความสูงของแฝก ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระยะเวลา 45 60 75 90 105 และ 120 วัน มีค่า sig น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด($\alpha = 0.05$) จึงสรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 45 60 75 90 105 และ 120 วัน มีแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยมีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงค่าความแตกต่างของความสูงในตารางที่ 4.10

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.10 จะเห็นว่า ความแตกต่างของความสูงเกิดจาก ตัวควบคุม ซึ่งในระยะแรกมีความสูงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และมีความสูงน้อยกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแฝกที่เป็นตัวควบคุมอาจมีความไม่สมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มปลูก แต่เมื่อระยะเวลานานขึ้นแฝกสามารถเจริญเติบโตได้ดีเท่ากับแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก 90 วัน จะเห็นความแตกต่างของความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างชัดเจน

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของแฝก
ที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ของระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 120 วัน

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
15 days	Between Groups	24.090	3	8.030	.372	.825
	Within Groups	259.056	12	21.588		
	Total	283.146	15			
30 days	Between Groups	157.914	3	52.638	1.624	.220
	Within Groups	388.884	12	32.407		
	Total	546.798	15			
45 days	Between Groups	474.600	3	158.200	3.868	.024
	Within Groups	490.788	12	40.899		
	Total	965.388	15			
60 days	Between Groups	852.522	3	284.174	10.059	.000
	Within Groups	339.024	12	28.252		
	Total	1191.546	15			
75 days	Between Groups	547.701	3	182.567	6.538	.003
	Within Groups	335.100	12	27.925		
	Total	882.801	15			
90 days	Between Groups	7617.366	3	2539.122	7.427	.002
	Within Groups	4102.704	12	341.892		
	Total	11720.070	15			
105 days	Between Groups	8037.309	3	2679.103	11.844	.000
	Within Groups	2714.292	12	226.191		
	Total	101751.6	15			
120 days	Between Groups	8168.997	3	2722.999	12.033	.000
	Within Groups	2715.516	12	226.293		
	Total	10884.513	15			

ตารางที่4.10 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์)ที่ระดับต่าง ๆ ต่อความสูงของแฝก ในระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่สอง (120 วัน)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
อายุ 45 วัน		
ตัวควบคุม	4	38.7 [b]
50	4	52.6 [a]
70	4	51.8 [a]
100	4	42.9 [b]
อายุ 60 วัน		
ตัวควบคุม	4	39.2 [b]
50	4	54.0 [a]
70	4	60.1 [a]
100	4	44.8 [b]
อายุ 75 วัน		
ตัวควบคุม	4	48.4 [b]
50	4	55.5 [a]
70	4	63.0 [a]
100	4	47.3 [c]
อายุ 90 วัน		
ตัวควบคุม	4	51.1 [a]
50	4	57.1 [a]
70	4	34.3 [b]
100	4	0.0 [c]
อายุ 105 วัน		
ตัวควบคุม	4	51.3 [a]
50	4	57.8 [a]
70	4	27.3 [b]
100	4	0.0 [c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

ตารางที่4.10(ต่อ)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
อายุ 120 วัน		
ตัวควบคุม	4	53.2[a]
50	4	57.8[a]
70	4	27.9[b]
100	4	0.0[c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

4.2.1.2 ความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม

จากการบันทึกค่าความสูงของแฝกทุก 15 วัน เป็นระยะเวลา 45 วัน และ 90 วัน ในแต่ละระดับความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรมคือ 50 70 100 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม(น้ำประปา) จะแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในแต่ละระดับความเข้มข้น ที่ระยะเวลาต่างๆกัน ซึ่งค่าที่ได้นี้เป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 ซ้ำในแต่ละระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.11 ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน (ซม)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ซม.)			
	ตัวควบคุม	50	70	100
15	49.7±2.5	30.3±4.8	36.4±3.5	25.8±1.9
30	49.2±4.8	27.1±15.5	52.8±12.0	14.4±1.1
45	54.9±1.0	24.3±14.0	52.8±12.5	0.0±0.0*

* หมายถึง แฝกตาย

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน พบว่า แฝกมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะ 15 วันแรกของทุกระดับความเข้มข้น โดยเฉพาะแฝกที่รดด้วยน้ำประปามีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 54.9±1.0 ซม. รองลงมาคือ แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยความเข้มข้น 70 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกไม่สามารถเจริญเติบโตได้และตายหลังจากอายุได้ 45 วัน

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ของระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 45 วัน

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
15 days	Between Groups	1191.057	3	397.019	12.252	.000
	Within Groups	388.848	12	32.404		
	Total	1579.905	15			
30 days	Between Groups	6857.547	3	2285.849	12.693	.000
	Within Groups	2161.068	12	180.089		
	Total	9018.615	15			
45 days	Between Groups	9068.718	3	3022.906	11.838	.000
	Within Groups	3064.296	12	255.358		
	Total	12133.014	15			

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ที่ระยะเวลา 15 30 และ 45 วัน แฝกมีค่า sig น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด นั่นแสดงว่าที่ระยะเวลา 15 30 และ 45 วันมีแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงผลความแตกต่างในตารางที่ 4.13

ตารางที่4.13 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อความสูงของแฝก ในระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแรก (45 วัน)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
อายุ 15 วัน		
ตัวควบคุม	4	49.7 [a]
50	4	30.3 [b]
70	4	36.4 [ab]
100	4	25.8 [b]

ตารางที่4.13(ต่อ)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
อายุ 30 วัน		
ตัวควบคุม	4	49.2[a]
50	4	27.1[b]
70	4	52.8[a]
100	4	4.4[c]
อายุ 45 วัน		
ตัวควบคุม	4	54.9[a]
50	4	24.3[b]
70	4	52.8[a]
100	4	0.0[c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.14 ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน (ซม)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงเฉลี่ยของหญ้าแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ซม.)			
	ตัวควบคุม	50	70	100
15	46.3±2.0	30.1±6.4	35.8±6.9	23.8±3.5
30	43.1±5.3	31.4±17.0	50.5 ±19.9	10.5±19.9
45	45.8±9.5	30.9±16.8	37.3±37.5	0.0± 0.0*
60	58.8±9.5	17.1±9.9	36.3±35.5	0.0±0.0*
75	47.4±4.5	15.5±8.9	30.3±27.8	0.0±0.0
90	62.0±4.0	14.5±8.4	27.9±21.4	0.0±0.0*

* หมายถึง แฝกตายทั้งหมด

จากตารางที่ 4.14 พบว่า แฝกเริ่มมีความสูงเฉลี่ยลดลงหลังจากระยะ 60 วันยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ แฝกมีความสูงลดลงหลังจาก 45 วัน ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกตายทั้งหมดหลังจาก 30 วัน จากการเปรียบเทียบความสูงของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่าเมื่อครบระยะเวลา 90 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำประปา(ตัวควบคุม) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 20 70 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของแฝกทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยว ดังแสดงในตารางที่ 4.11 และ 4.14 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของแฝกคือ แฝกตายทั้งหมดหลังจากระยะเวลา 30 วัน และในช่วงระยะ 45 วันแรกของการทดลองอาจเป็นช่วงเวลาที่ยังไม่เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน ดังนั้นเมื่อพิจารณาในตารางที่ 4.14 จะเห็นว่า เมื่อระยะเวลามากขึ้น คือ หลังจาก 60 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมมีแนวโน้มของความสูงเฉลี่ยลดลง ทำให้มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำประปา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำเสียอุตสาหกรรมมีปริมาณโลหะหนักสะสมอยู่มาก โดยเฉพาะโครเมียมซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของแฝก(Paul Troung,1999)

เมื่อพิจารณาถึงความสูงเฉลี่ยของแฝกที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวเท่ากันคือ 90 วัน ของน้ำชะมูลฝอยและน้ำเสียอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 4.5 และ 4.14 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำเสียอุตสาหกรรมแฝกตายทั้งหมดหลังจาก 30 วัน ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำชะมูลฝอยแฝกตายทั้งหมดหลังจาก 75 วัน ส่วนที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยมีความสูงเฉลี่ยเมื่อครบระยะเวลา 90 วัน สูงกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้อาจสรุปได้ว่า แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ของระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
15 days	Between Groups	857.400	3	285.800	3.595	.030
	Within Groups	953.952	12	79.496		
	Total	1811.352	15			
30 days	Between Groups	3156.996	3	1052.332	3.051	.050
	Within Groups	4139.220	12	344.935		
	Total	7296.216	15			
45 days	Between Groups	4910.634	3	1636.878	3.215	.043
	Within Groups	6110.004	12	509.167		
	Total	11020.638	15			
60 days	Between Groups	7424.709	3	2474.903	4.114	.019
	Within Groups	7218.156	12	601.513		
	Total	14642.865	15			
75 days	Between Groups	5400.720	3	1800.240	4.008	.021
	Within Groups	5390.052	12	449.171		
	Total	10790.772	15			
90 days	Between Groups	7782.225	3	2594.075	6.117	.004
	Within Groups	5088.756	12	424.063		
	Total	12870.981	15			

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นได้ว่าที่ระยะเวลา 15 45 60 75 และ 90 วัน มีค่า sig น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ($\alpha = 0.05$) สรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 15 45 60 75 และ 90 วัน แฝกมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงค่าความแตกต่างของความสูงในตารางที่ 4.16 ส่วนที่ระยะเวลา 30 วัน มีค่า sig มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด($\alpha = 0.05$) จึงสรุปได้ว่า ที่ระยะเวลา 30 วัน มีแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่4.16 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์)ที่ระดับต่าง ๆต่อความสูงของแฝกในระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแรก (90 วัน)

ความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
อายุ 15 วัน		
ตัวควบคุม	4	46.3 [a]
50	4	30.1 [b]
70	4	35.8 [ab]
100	4	23.8 [c]
อายุ 45 วัน		
ตัวควบคุม	4	45.8 [a]
50	4	30.9 [ab]
70	4	37.3 [a]
100	4	0.0 [b]
อายุ 60 วัน		
ตัวควบคุม	4	58.8 [a]
50	4	17.1 [c]
70	4	36.3 [b]
100	4	0.0 [b]
อายุ 75 วัน		
ตัวควบคุม	4	47.4 [a]
50	4	15.5 [b]
70	4	30.3 [ab]
100	4	0.0 [c]
อายุ 90 วัน		
ตัวควบคุม	4	62.0 [a]
50	4	14.5 [b]
70	4	27.9 [b]
100	4	0.0 [c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

4.2.2 ผลการทดลองด้านน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น

ในการทดลองนี้ได้ศึกษาถึงน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝกทั้งในต้นและในรากที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน และ90 วัน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ส่วนการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นได้ศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของน้ำเสียและช่วงระยะเวลาในการปลูก ที่มีผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝก โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นส่วนของต้นและส่วนของราก ดังแสดงในดังนี้

ตารางที่ 4.17 น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด (กรัม)

ชนิดของน้ำเสีย	ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ส่วนของแฝก	ระดับความเข้มข้นของน้ำเสีย (เปอร์เซ็นต์)			
			ตัวควบคุม	50	70	100
น้ำชะมูลฝอย	90 วัน	ต้น	3.48± 0.55	3.72±0.25	3.11± 0.30	2.29[a]± 0.52
		ราก	3.54 ±0.05	3.77 ±0.53	3.45± 0.21	2.75[a]± 0.51
	120 วัน	ต้น	2.31 ±0.40	2.90± 0.06	2.37± 0.28	1.53[a]± 0.32
		ราก	2.05 ±0.45	2.95 ±0.20	1.92± 0.60	1.66[a]± 0.56
น้ำเสียอุตสาหกรรม	45 วัน	ต้น	4.24 ±0.40	1.58± 0.44	2.35± 0.70	0.92[b]± 0.17
		ราก	3.64 ±0.40	1.59 ±0.46	2.76± 0.74	1.41[b]± 0.31
	90 วัน	ต้น	4.56 ±1.02	5.23±0.89	3.70± 1.13	3.91[b]± 0.15
		ราก	3.23± 0.07	3.28± 0.73	2.50 ±0.48	2.40[b] ±0.17

a = แฝกตายทั้งหมดเมื่ออายุได้ 75 วัน

b = แฝกตายทั้งหมดเมื่ออายุได้ 30 วัน

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ทั้งต้นและรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย และน้ำเสียอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ ที่ระดับความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากสูงที่สุด รองลงมาคือ ตัวควบคุม และที่ระดับความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเก็บเกี่ยว 45 วัน แฝกที่รดด้วยน้ำประปามีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากสูงกว่าแฝกที่รดน้ำเสียอุตสาหกรรม ส่วนที่ 100 เปอร์เซ็นต์ แฝกตายทั้งหมด จึงทำให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของแฝกต่ำกว่าที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม ด้วยเหตุนี้อาจกล่าวได้ว่าน้ำชะมูลฝอยที่มีปริมาณโลหะหนักความเจือจางคือที่ระดับความเข้มข้นต่ำมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแฝกได้ดีกว่าแฝก

ที่ระดับความเข้มข้นสูง และตัวควบคุม(น้ำประปา)ทั้งนี้เป็นเพราะในน้ำชะมูลฝอยจะมีสารอินทรีย์และโลหะหนักบางชนิดเช่น สังกะสี ซึ่งเป็นธาตุอาหารของพืช (Paul and Dennis,1998)

จากการเปรียบเทียบที่ระยะเวลาการปลูกเท่ากันคือ 90 วัน พบว่า แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ส่วนใหญ่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากสูงกว่าแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า น้ำชะมูลฝอยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแฝกมากกว่าน้ำเสียอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยโดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 ระยะการเก็บเกี่ยว คือ 90 วัน และ 120 วัน จำนวนข้อมูลทั้งหมด = 32

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
INTERVAL	5.048	1	5.049	15.810	0.000
CONC	10.446	3	3.482	10.904	0.000
INTERVAL* CONC	0.969	3	0.323	1.013	0.417
ERROR	2.552	8	0.319		

เมื่อ INTERVAL = ช่วงระยะการเก็บเกี่ยว2ช่วง(90 วัน และ 120 วัน)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

CONC * INTERVAL = อิทธิพลร่วมระหว่างช่วงระยะการเก็บเกี่ยว กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.18 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย และระยะเวลาในการปลูกว่ามีผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ใช้ปลูกมีอิทธิพลต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก นั่นคือ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆของทั้งระยะเวลาเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ($sig < 0.05$) ดังแสดงค่าความแตกต่างในตารางที่ 4.19 นอกจากนี้ ทั้งระดับความเข้มข้น และช่วงระยะเวลาการปลูก ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก

ตารางที่4.19 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก

ความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตัวควบคุม	8	2.893[b]
50	8	3.309[a]
70	8	2.742[b]
100	8	1.908[c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยโดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 ระยะการเก็บเกี่ยว คือ 90 วัน และ 120 วัน จำนวนข้อมูลทั้งหมด = 32

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
INTERVAL	14.065	1	14.065	40.380	0.000
CONC	4.632	3	1.544	4.434	0.000
INTERVAL* CONC	0.125	3	0.219	0.629	0.646
ERROR	2.784	8	0.348		

เมื่อ INTERVAL = ช่วงระยะการเก็บเกี่ยว2ช่วง(90 วัน และ 120 วัน)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

CONC * INTERVAL = อิทธิพลร่วมระหว่างช่วงระยะการเก็บเกี่ยว กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.20 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย และระยะเวลาในการปลูกว่ามีผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ใช้ปลูกมีอิทธิพลต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก นั่นคือ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆของทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ($sig < 0.05$) ดังแสดงค่าความแตกต่างในตารางที่4.21 นอกจากนี้ ทั้งระดับความเข้มข้น และช่วงระยะเวลาการปลูก ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก

ตารางที่4.21 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก

ความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตัวควบคุม	8	2.798[b]
50	8	3.359[a]
70	8	2.687[b]
100	8	2.208[c]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 ระยะการเก็บเกี่ยว คือ 45 วัน และ 90 วัน จำนวนข้อมูลทั้งหมด = 32

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
INTERVAL	23.320	1	23.320	19.154	0.000
CONC	13.938	3	4.646	3.816	0.013
INTERVAL* CONC	20.685	3	6.895	5.663	0.755
ERROR	9.696	8	1.212		

เมื่อ INTERVAL = ช่วงระยะการเก็บเกี่ยว2ช่วง(90 วัน และ 120 วัน)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

CONC * INTERVAL = อิทธิพลร่วมระหว่างช่วงระยะการเก็บเกี่ยว กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.23 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก

ความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตัวควบคุม	8	4.393[a]
50	8	3.379[ab]
70	8	3.027[b]
100	8	2.412[b]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

ตารางที่ 4.22 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม และระยะเวลาในการปลูกว่ามีผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ใช้ปลูกมีอิทธิพลต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก นั่นคือ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆของทั้ง 2 ระยะเวลาเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ(sig < 0.05) สำหรับค่าความแตกต่างแสดงในตารางที่ 4.23 นอกจากนี้ ทั้งระดับความเข้มข้น และช่วงระยะเวลาการปลูก ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของต้นของแฝก

ตารางที่ 4.24 ความแปรปรวนของน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม โดยเปรียบเทียบระหว่าง 2 ระยะการเก็บเกี่ยว คือ 45 วัน และ 90 วัน จำนวนข้อมูลทั้งหมด = 32

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
INTERVAL	1.821	1	1.821	2.738	0.108
CONC	7.842	3	2.614	3.930	0.011
INTERVAL* CONC	4.455	3	1.485	2.232	0.089
ERROR	5.320	8	0.665		

เมื่อ INTERVAL = ช่วงระยะการเก็บเกี่ยว2ช่วง(90 วัน และ 120 วัน)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

CONC * INTERVAL = อิทธิพลร่วมระหว่างช่วงระยะการเก็บเกี่ยว กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.25 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก

ความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตัวควบคุม	8	3.434[a]
50	8	2.435[b]
70	8	2.624[ab]
100	8	1.971[b]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.24 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม และระยะเวลาในการปลูกว่ามีผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับความเข้มข้นมีอิทธิพลต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก นั่นคือ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ(sig < 0.05) แต่พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝกที่ระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัยทางสถิติ(sig > 0.05) นอกจากนี้ ทั้งระดับความเข้มข้น และช่วงระยะเวลาการปลูก ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของรากของแฝก

จากตารางที่ 4.22 ถึง ตารางที่ 4.24 สรุปได้ว่า แฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างกัน มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของทั้งต้นและรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.3 ผลการทดลองด้านโลหะหนัก

4.2.3.1 โลหะหนักสะสมในต้น และรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย

โลหะหนักสะสมในต้นและรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน นั้นเป็นค่าที่บอกถึงความสามารถในการดูดโลหะหนักของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 50 70 100 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม ใน 2 ระยะการเก็บเกี่ยว โลหะหนักที่ทำการวิเคราะห์มีด้วยกัน 5 ชนิด คือ ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม ซึ่งผลการวิเคราะห์โลหะหนักมีดังนี้

ตารางที่ 4.26 ความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดของโลหะหนัก	ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์)			
		ตัวควบคุม	50	70	100[a]
ตะกั่ว	90 วัน	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	120 วัน	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
สังกะสี	90 วัน	2.02 ±0.26	30.91±0.75	37.15±2.59	52.20±2.23
	120 วัน	3.71 ±0.17	58.79 ±1.19	64.49 ±2.28	70.72 ±2.44
ทองแดง	90 วัน	N.D.	33.80± 3.55	50.50± 2.16	63.55±25.03
	120 วัน	N.D.	35.47 ±1.74	39.38±3.52	52.10 ±1.01
นิกเกิล	90 วัน	N.D.	14.24 ±0.59	22.47±1.22	28.68 ±1.35
	120 วัน	N.D.	35.9 ±1.08	49.90±5.79	65.60 ±5.58
โครเมียม	90 วัน	4.67±0.22	10.78± 0.58	12.84±1.61	24.93± 1.66
	120 วัน	2.02± 0.54	21.67 ±0.89	31.10± 2.99	36.50 ±0.95

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

a หมายถึง แฝกตายทั้งหมดหลังจากอายุได้ 75 วัน

ตารางที่ 4.27 ความเข้มข้นของโลหะหนักในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดของโลหะหนัก	ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์)			
		ตัวควบคุม	50	70	100[a]
ตะกั่ว	90 วัน	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	120 วัน	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
สังกะสี	90 วัน	3.36± 0.65	55.98± 3.13	64.17 ±3.39	77.88± 3.31
	120 วัน	3.37± 0.40	40.78± 1.05	52.71± 5.20	65.62± 5.34
ทองแดง	90 วัน	N.D.	33.80 ±3.55	50.50± 2.16	63.55± 25.03
	120 วัน	N.D.	28.81± 2.96	40.59± 4.85	64.88 ±3.24
นิกเกิล	90 วัน	N.D.	16.55± 0.75	35.51± 1.60	36.45 ± 0.50
	120 วัน	N.D.	21.44± 2.09	36.09± 2.56	52.59± 8.63
โครเมียม	90 วัน	3.61 ±1.19	10.23 ±0.19	17.81 ±1.33	19.51± 1.45
	120 วัน	1.58± 0.46	31.53 ±3.97	40.10± 2.02	52.83± 4.36

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

a หมายถึง แฝกตายทั้งหมดหลังจากอายุได้ 75 วัน

ตารางที่ 4.26 แสดงถึงค่าความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน เมื่อพิจารณาที่ชุดระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน พบว่าแฝกมีทองแดงที่สะสมอยู่ในต้นมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงถึง 63.55± 5.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สังกะสี นิกเกิล และโครเมียม ตามลำดับ

ส่วนชุดระยะการเก็บเกี่ยว 120 วัน พบว่า แฝกมีสังกะสีสะสมอยู่ในต้นมากที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 70.72±2.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือนิกเกิล ทองแดง และโครเมียม ตามลำดับ สำหรับตะกั่วไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ส่วนแฝกที่รดด้วยน้ำประปา(ตัวควบคุม) ไม่สามารถวิเคราะห์ ตะกั่ว ทองแดง และนิกเกิลได้

ตารางที่ 4.27 แสดงถึงความเข้มข้นของโลหะหนักในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ระยะการเก็บเกี่ยว 90 วัน และ 120 วัน สังเกตเห็นได้ว่าที่ระยะการเก็บเกี่ยว 90 และ 120 วัน แฝกมีสังกะสีที่สะสมอยู่ในรากมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกัน ซึ่งมีค่าสูงถึง 77.88± 3.31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม ตามลำดับ ส่วนแฝกที่รดด้วยน้ำประปา(ตัวควบคุม) ไม่สามารถวิเคราะห์ ตะกั่ว ทองแดง และนิกเกิลได้

ตารางที่ 4.28 4.30 4.32 และ4.34 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้มของน้ำชะมูลฝอย และชนิดของโลหะหนัก ว่ามีผลกระทบต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นและรากของแฝกหรือไม่โดยมุ่งเน้นไปที่ 2 ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวคือ 90 วัน(ในตารางที่ 4.28 และ4.30) และ 120 วัน(ในตารางที่4.32 และ 4.34) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ทั้งระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอยและชนิดของโลหะหนัก มีอิทธิพลต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นและในรากของแฝก นั่นหมายถึง ความเข้มข้นของโลหะหนักแต่ละชนิดในต้นและในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (sig $<$ 0.05) ซึ่งได้แสดงค่าความแตกต่างของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นและในรากไว้ในตารางที่ 4.29 4.31 4.33 และ 4.35 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน ที่ชนิดโลหะหนัก และระดับความเข้มข้นต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	14736.31	4	3684.076	93.182	0.000
CONC	11954.03	3	3984.677	100.785	0.000
TYPE * CONC	6330.678	12	527.556	13.344	0.000
ERROR	2372.187	60	39.536		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)
CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ
TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.29 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นของแฝกที่ระยะเวลา 90 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	0.000^{c}
สังกะสี	16	30.57^{a}
ทองแดง	16	36.96^{a}
นิกเกิล	16	16.35^{b}
โครเมียม	16	13.31^{b}
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	1.34^{d}
50	20	17.94^{c}
70	20	24.59^{b}
100	20	33.87^{a}

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน ที่ชนิดโลหะหนัก และระดับความเข้มข้นต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	28861.82	4	7215.455	294.469	0.000
CONC	18400.71	3	6133.569	250.316	0.000
TYPE * CONC	10318.26	12	859.855		0.000
ERROR	1470.197	60	24.503		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น 4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.31 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในราก ของแฝกที่ระยะเวลา 90 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	0.000[d]
สังกะสี	16	50.35[a]
ทองแดง	16	49.28[a]
นิกเกิล	16	29.50[b]
โครเมียม	16	12.79[c]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	1.39[c]
50	20	23.31[b]
70	20	33.60[a]
100	20	39.48[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 120 วัน ที่ชนิดโลหะหนัก และระดับความเข้มข้นต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	21648.89	4	5412.222	191.311	0.000
CONC	21729.20	3	7243.066	256.028	0.000
TYPE * CONC	7499.092	12	624.924	22.090	0.000
ERROR	1697.409	60	15.130		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100 เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.33 แสดงผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นของแฝกที่ระยะเวลา 120 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	0.000[d]
สังกะสี	16	49.43[a]
ทองแดง	16	31.74[b]
นิกเกิล	16	37.85[ab]
โครเมียม	16	22.82[c]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	1.15[c]
50	20	30.37[b]
70	20	36.97[ab]
100	20	44.79[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

ตารางที่ 4.34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 120 วัน ที่ชนิดโลหะหนัก และระดับความเข้มข้นต่างๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	16258.37	4	4064.593	91.991	0.000
CONC	23072.35	3	7690.784	174.060	0.000
TYPE * CONC	6468.112	12	539.009	12.199	0.000
ERROR	2651.074	60	44.185		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4s ะดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.35 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่างๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในราก ของแฝกที่ระยะเวลา 120 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	40.62[a]
สังกะสี	16	44.76[a]
ทองแดง	16	44.76[a]
นิกเกิล	16	36.71[ab]
โครเมียม	16	31.53[b]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	0.99[c]
50	20	24.50[b]
70	20	27.00[b]
100	20	47.18[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

4.2.3.2 โลหะหนักสะสมในต้น และรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม

โลหะหนักสะสมในต้นและรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน นั้นเป็นค่าที่บอกถึงความสามารถในการดูดโลหะหนักของแฝกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 50 70 100 เปอร์เซ็นต์ และตัวควบคุม โลหะหนักที่ทำการวิเคราะห์มีด้วยกัน 5 ชนิด คือ ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม ซึ่งผลการวิเคราะห์โลหะหนักมีดังนี้

ตารางที่ 4.36 ความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดของโลหะหนัก	ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์)			
		ตัวควบคุม	50	70	100[b]
ตะกั่ว	45 วัน	N.D.	53.47± 0.48	67.56± 1.43	91.43± 2.79
	90 วัน	N.D.	81.90± 2.91	95.08 ±6.52	115.62± 15.95
สังกะสี	45 วัน	0.94 ±0.07	54.62 ±2.10	59.43± 5.72	79.15 ±9.15
	90 วัน	2.55 ±0.45	68.48± 7.73	79.52± 11.28	85.65 ±4.18
ทองแดง	45 วัน	N.D.	14.37± 1.67	15.24± 0.30	22.72 ±1.83
	90 วัน	N.D.	23.57± 2.47	26.39± 1.10	33.72± 2.11
นิกเกิล	45 วัน	N.D.	12.36± 1.43	15.34± 2.44	24.42 ±2.65
	90 วัน	N.D.	23.99± 2.82	31.06± 0.70	34.54 ±5.11
โครเมียม	45 วัน	1.99± 0.57	140.79 ±12.64	170.95±16.34	248.03 ±3.14
	90 วัน	3.09 ±0.40	533.96± 22.77	673.17± 157.10	1128.91± 33.92

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

b หมายถึง แฝกตายทั้งหมดหลังจากอายุได้ 30 วัน

ตารางที่ 4.37 ความเข้มข้นของโลหะหนักในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์)

ชนิดของโลหะหนัก	ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ระดับความเข้มข้นของน้ำชะมูลฝอย (เปอร์เซ็นต์)			
		ตัวควบคุม	50	70	100[b]
ตะกั่ว	45 วัน	N.D.	62.91 ±1.33	73.72 ±5.83	77.95± 9.21
	90 วัน	N.D.	87.49± 1.19	97.43± 6.13	113.82± 4.28
สังกะสี	45 วัน	2.05± 0.16	73.65± 12.94	114.03± 27.16	132.83± 16.82
	90 วัน	3.02± 0.61	61.14 ±3.19	81.16± 2.90	88.86 ±1.23
ทองแดง	45 วัน	N.D.	14.37±1.67	15.24 ±0.30	22.72±1.83
	90 วัน	N.D.	34.66± 0.88	41.75± 2.38	54.98± 1.76
นิกเกิล	45 วัน	N.D.	15.87± 1.91	19.96±0.95	22.79± 3.21
	90 วัน	N.D.	25.72± 0.30	44.28± 2.72	45.00± 2.44
โครเมียม	45 วัน	1.91 ±0.39	566.39 ±10.75	739.48 ±68.45	955.36± 44.16
	90 วัน	3.11 ±0.36	614.74± 75.18	1374.83± 107.9	1540.24± 55.32

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

b หมายถึง แฝกตายทั้งหมดหลังจากอายุได้ 30 วัน

ตารางที่ 4.36 เป็นการสะสมของโลหะหนักในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน พบว่า แฝกมีโครเมียมที่สะสมอยู่ในต้นมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงถึง 1128.91±33.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ตะกั่ว สังกะสี นิกเกิล และทองแดง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.37 เป็นการสะสมของโลหะหนักในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะการเก็บเกี่ยว 45 วัน และ 90 วัน พบว่า แฝกมีโครเมียมที่สะสมอยู่ในรากมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงถึง 1540.24±55.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สังกะสี ตะกั่ว ทองแดง และนิกเกิล ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.38 4.40 4.42 และ4.44 เป็นการศึกษาอิทธิพลของระดับความเข้มข้มของน้ำเสียอุตสาหกรรมและชนิดของโลหะหนัก ว่ามีผลกระทบต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นและรากของแฝกหรือไม่โดยมุ่งเน้นไปที่ 2 ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวคือ 45 วัน(ในตารางที่ 4.36 และ4.38) และ 90 วัน(ในตารางที่4.40 และ 4.42) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ทั้งระดับความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรมและชนิดของโลหะหนัก มีอิทธิพลต่อ

ความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นและในรากของแฝก นั่นหมายถึง ความเข้มข้นของโลหะหนักแต่ละชนิดในต้นและในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (sig < 0.05) ซึ่งได้แสดงค่าความแตกต่างของความเข้มข้นของโลหะหนัก ในต้นและในรากไว้ในตารางที่ 4.39 4.41 4.43และ 4.45 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่ชนิดโลหะหนักและระดับความเข้มข้มต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	170805.1	4	42701.28	340.138	0.000
CONC	84411.24	3	28137.08	224.127	0.000
TYPE * CONC	71957.35	12	5996.446	47.765	0.000
ERROR	7532.452	60	125.541		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.39 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นแฝก ที่ระยะเวลา 45 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	52.12[b]
สังกะสี	16	48.54[b]
ทองแดง	16	13.08[c]
นิกเกิล	16	13.03[c]
โครเมียม	16	140.44[a]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	0.59[c]
50	20	55.12[b]
70	20	65.70[b]
100	20	93.15[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

ตารางที่ 4.40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่ชนิดโลหะหนักและระดับความเข้มข้มต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	3587169	4	896792.2	346.867	0.000
CONC	66687.5	3	222292.8	85.980	0.000
TYPE * CONC	1405849	12	117154.1	45.314	0.000
ERROR	155124.2	60	2585.403		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.41 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในรากแฝก ที่ระยะเวลา 45 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	53.65[b]
สังกะสี	16	80.64[b]
ทองแดง	16	13.08[c]
นิกเกิล	16	14.66[c]
โครเมียม	16	565.7[a]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
0	20	1.98[d]
50	20	146.64[c]
70	20	198.49[ab]
100	20	242.33[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

ตารางที่ 4.42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในต้นของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน ที่ชนิดโลหะหนักและระดับความเข้มข้มต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	3866886	4	966721.5	637.751	0.000
CONC	809975.2	3	269991.7	178.115	0.000
TYPE * CONC	1866635	12	155552.9	102.619	0.000
ERROR	90949.69	60	1515.828		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.43 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในต้นของแฝก ที่ระยะเวลา 90 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	73.15[b]
สังกะสี	16	59.05[b]
ทองแดง	16	20.92[c]
นิกเกิล	16	22.44[c]
โครเมียม	16	584.78[a]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	1.13[c]
50	20	146.38[b]
70	20	181.15[b]
100	20	279.69[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ $\alpha = .05$

ตารางที่ 4.44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของโลหะหนักที่สะสมในรากของแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 90 วัน ที่ชนิดโลหะหนักและระดับความเข้มข้มต่าง ๆ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด = 80

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F	Sig
TYPE	9018778	4	2254694	371.230	0.000
CONC	1817133	3	605710.9	99.729	0.000
TYPE * CONC	9018778	12	407831.4	67.149	0.000
ERROR	364414.2	60	8983.4		

เมื่อ TYPE = ชนิดของโลหะหนัก 5 ชนิด(ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม)

CONC = ระดับความเข้มข้น4ระดับ(ตัวควบคุม 50 70 และ100เปอร์เซ็นต์)ระดับละ 4 ซ้ำ

TYPE * CONC = อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดโลหะหนัก กับ ระดับความเข้มข้น

ตารางที่4.45 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความเข้มข้นของน้ำเสียอุตสาหกรรม (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการสะสมของโลหะหนักในรากของแฝก ที่ระยะเวลา 90 วัน

ชนิดโลหะหนัก	จำนวนซ้ำ	ค่าเฉลี่ย
ตะกั่ว	16	74.69[b]
สังกะสี	16	58.55[b]
ทองแดง	16	32.85[c]
นิกเกิล	16	28.75[c]
โครเมียม	16	883.23[a]
ความเข้มข้น	**จำนวนซ้ำ**	**ค่าเฉลี่ย**
ตัวควบคุม	20	3.07[c]
50	20	164.75[b]
70	20	327.89[a]
100	20	368.58[a]

หมายเหตุ วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงพหุ วิธีการของ LSD ที่ α = .05

4.3 การกระจายของเข้มข้นของโลหะหนักในต้น ราก และดิน

การศึกษากระจายของโลหะหนักในต้น ราก และดิน เป็นตัวชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของแฝกในการดูดโลหะหนักแต่ละชนิด(5 ชนิดได้แก่ ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม) ไปสะสมไว้ในต้นหรือราก ในสัดส่วนมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการศึกษาการกระจายของโลหะหนักเป็นดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 4.46 แสดงการกระจายของเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน พบว่า ทองแดง และโครเมียมมีอัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก มีค่าเท่ากับ 1.17 และ 1.09 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทองแดงและโครเมียมสะสมอยู่ในต้นมากกว่าในราก สำหรับโลหะหนักสังกะสี และนิกเกิลมีอัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก มีค่าเท่ากับ 0.60 และ 0.65 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแฝกสามารถดูดสังกะสี และนิกเกิล ไว้ในรากมากกว่าในต้น สำหรับตะกั่วในต้นและในรากไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำมาก

ตารางที่ 4.47 เป็นการแสดงการกระจายของเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยระยะเวลาเก็บเกี่ยว 120 วัน พบว่า สังกะสี ทองแดง และนิกเกิล มีอัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก มีค่าเท่ากับ 1.21 1.00 และ 1.43 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสังกะสี ทองแดง และนิกเกิลสะสมอยู่ในต้นมากกว่าในราก สำหรับโลหะหนักโครเมียม มีอัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก มีค่าเท่ากับ 0.86 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแฝกสามารถดูดโครเมียม ไว้ในรากมากกว่าในต้น สำหรับตะกั่วในต้นและในรากไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำมาก

ตารางที่ 4.48 และตารางที่ 4.49 เป็นการแสดงการกระจายของเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 และ 90 วัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของโลหะหนักตะกั่ว สังกะสี ทองแดง นิกเกิล และโครเมียม ในรากมากกว่าในต้น

สรุปได้ว่า แฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยส่วนใหญ่มีสัดส่วนของความเข้นข้นของโลหะหนักอยู่ในต้นมากกว่าในราก ในทางกลับกัน แฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรมมีความเข้นข้นของโลหะหนักไว้ในรากมากกว่าในต้น และเมื่อระยะเวลาที่ใช้ปลูกนานขึ้นความเข้นข้นของโลหะหนัก

ในแฝกก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยระดับความเข้มข้นของโลหะหนักที่น้อยกว่ามีแนวโน้มจะดูดสะสมไว้ในส่วนของต้นมากกว่าในราก

ตารางที่ 4.46 การกระจายของความเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอยของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน

ชนิดของโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น(%)	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (mg/kg)			อัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก
		ดิน	ต้น	ราก	
ตะกั่ว	ตัวควบคุม	4.24	N.D.	N.D.	N.D.
	50	30.98	N.D.	N.D.	N.D.
	70	55.28	N.D.	N.D.	N.D.
	100	56.66	N.D.	N.D.	N.D.
ค่าเฉลี่ย					**N.D.**
สังกะสี	ตัวควบคุม	11.28	2.02	3.36	0.60
	50	53.11	30.91	55.98	0.55
	70	101.53	37.15	64.17	0.58
	100	118.79	52.20	77.88	0.67
ค่าเฉลี่ย					**0.60**
ทองแดง	ตัวควบคุม	3.09	N.D.	N.D.	N.D.
	50	37.23	57.75	33.80	1.71
	70	43.13	30.80	50.5	0.61
	100	53.26	N.D.	9.24	N.D.
ค่าเฉลี่ย					**1.17**
นิกเกิล	ตัวควบคุม	5.06	N.D.	N.D.	N.D.
	50	17.55	14.24	16.55	0.86
	70	56.52	22.47	35.51	0.63
	100	57.48	28.68	36.45	0.79
ค่าเฉลี่ย					**0.66**
โครเมียม	ตัวควบคุม	22.75	4.67	3.61	1.29
	50	87.38	10.78	10.23	1.05
	70	179.64	12.84	17.81	0.72
	100	192.61	24.93	19.51	1.28
ค่าเฉลี่ย					**1.09**

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

ตารางที่ 4.47 การกระจายของความเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำชะมูลฝอย ของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 120 วัน

ชนิดของโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น(%)	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (mg/kg)			อัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก
		ดิน	ต้น	ราก	
ตะกั่ว	ตัวควบคุม	8.07	N.D.	N.D.	N.D.
	50	33.44	N.D.	N.D.	N.D.
	70	58.43	N.D.	N.D.	N.D.
	100	59.71	N.D.	N.D.	N.D.
ค่าเฉลี่ย					**N.D.**
สังกะสี	ตัวควบคุม	7.61	3.71	3.37	1.10
	50	64.19	58.79	40.78	1.44
	70	88.15	64.49	52.71	1.22
	100	108.35	70.72	65.62	1.08
ค่าเฉลี่ย					**1.21**
ทองแดง	ตัวควบคุม	3.45	N.D.	N.D.	N.D.
	50	37.06	35.47	28.81	1.23
	70	42.41	39.38	40.59	0.97
	100	42.65	52.10	64.88	0.80
ค่าเฉลี่ย					**1.00**
นิกเกิล	ตัวควบคุม	7.81	N.D.	N.D.	N.D.
	50	18.97	35.90	21.44	167.44
	70	52.50	49.90	36.09	138.27
	100	55.98	65.60	52.59	124.74
ค่าเฉลี่ย					**1.43**
โครเมียม	ตัวควบคุม	16.09	2.02	1.58	127.85
	50	77.08	21.67	31.53	68.73
	70	113.55	31.10	40.10	77.56
	100	116.38	36.50	52.83	69.09
ค่าเฉลี่ย					**0.86**

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

ตารางที่ 4.48 การกระจายของความเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 45 วัน

ชนิดของโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น(%)	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (mg/kg)			อัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก
		ดิน	ต้น	ราก	
ตะกั่ว	ตัวควบคุม	6.03	N.D.	N.D.	N.D.
	50	26.50	53.74	62.91	0.85
	70	47.02	67.56	73.72	0.92
	100	55.60	91.43	77.95	1.17
ค่าเฉลี่ย					**0.98**
สังกะสี	ตัวควบคุม	13.44	0.94	2.05	0.46
	50	62.79	54.62	73.65	0.74
	70	207.22	59.43	114.03	0.52
	100	355.00	79.15	132.83	0.60
ค่าเฉลี่ย					**0.56**
ทองแดง	ตัวควบคุม	5.11	N.D.	N.D.	N.D.
	50	31.69	14.37	22.33	0.64
	70	42.69	15.24	25.39	0.60
	100	50.06	22.72	26.78	0.85
ค่าเฉลี่ย					**0.70**
นิกเกิล	ตัวควบคุม	13.73	N.D.	N.D.	N.D.
	50	18.72	12.36	15.87	0.78
	70	63.48	15.34	19.96	0.77
	100	114.21	24.42	22.79	1.07
ค่าเฉลี่ย					**0.87**
โครเมียม	ตัวควบคุม	23.95	1.99	1.91	1.04
	50	62.06	140.79	566.39	0.25
	70	299.07	170.95	739.48	0.23
	100	550.88	248.03	955.36	0.26
ค่าเฉลี่ย					**0.45**

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป

ตารางที่ 4.49 การกระจายของความเข้มข้นของโลหะหนักในแฝกที่รดด้วยน้ำเสียอุตสาหกรรม ของระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน

ชนิดของโลหะหนัก	ระดับความเข้มข้น(%)	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (mg/kg)			อัตราส่วนของความเข้มข้นของโลหะหนักในต้นต่อในราก
		ดิน	ต้น	ราก	
ตะกั่ว	ตัวควบคุม	4.28	N.D.	N.D.	N.D.
	50	23.07	81.90	87.49	0.94
	70	54.98	95.08	97.43	0.98
	100	58.39	115.62	113.82	1.02
ค่าเฉลี่ย					**0.98**
สังกะสี	ตัวควบคุม	10.16	2.55	3.02	0.84
	50	75.60	68.48	61.14	1.12
	70	318.97	79.52	81.16	0.98
	100	1403.89	85.65	88.86	0.96
ค่าเฉลี่ย					**0.98**
ทองแดง	ตัวควบคุม	4.39	N.D.	N.D.	N.D.
	50	30.01	23.57	34.66	0.68
	70	44.19	26.39	41.75	0.63
	100	63.76	33.72	54.98	0.61
ค่าเฉลี่ย					**0.64**
นิกเกิล	ตัวควบคุม	5.41	N.D.	N.D.	N.D.
	50	17.79	23.99	25.72	0.93
	70	79.15	31.06	44.28	0.70
	100	70.92	34.54	45.00	0.77
ค่าเฉลี่ย					**0.80**
โครเมียม	ตัวควบคุม	22.75	3.09	3.11	0.99
	50	155.52	533.96	614.74	0.87
	70	1278.64	673.17	1374.83	0.49
	100	1730.08	1128.91	1540.24	0.73
ค่าเฉลี่ย					**0.77**

N.D. หมายถึง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำเกินไป