ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 10 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	0.663	5	0.013	0.016	0.000**
Error	9.160	12	0.763		
Total	9.223	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 24 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	465.338	5	93.068	111.427	0.000**
Error	7.053	12	0.813		
Total	39.784	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	417.069	5	83.414	60.763	0.000**
Error	16.473	12	1.373		
Total	433.543	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 38 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1322.569	5	83.414	148.372	0.000**
Error	21.393	12	1.373		
Total	1343.963	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น 0:1, 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 45 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1695.676	5	339.135	76.363	0.000**
Error	53.293	12	4.441		
Total	1748.969	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 52 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1570.238	5	314.048	171.715	0.000**
Error	21.947	12	1.829		
Total	1592.185	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1554.063	5	310.813	137.081	0.000**
Error	23.280	12	2.267		
Total	1596.070	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 73 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1525.923	5	305.185	110.485	0.000**
Error	33.147	12	2.762		
Total	1559.070	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 80 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1490.818	5	298.164	154.712	0.000**
Error	23.127	12	1.927		
Total	1513.945	17			

CV (%) = 0.86

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความสูงของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1526.978	5	305.396	195.697	0.000**
Error	18.727	12	1.561		
Total	1545.705	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 17 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	3.991	5	0.789	11.394	0.000**
Error	4.624	12	0.070		
Total	6.615	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:9, 1:7 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 24 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	52.911	5	10.582	113.488	0.000**
Error	6.154	12	0.93		
Total	59.065	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	98.190	5	19.638	93.786	0.000**
Error	13.820	12	0.209		
Total	112.010	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 38 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	54.778	5	10.956	0.874	0.000**
Error	815.210	12	12.542		
Total	869.988	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 45 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	81.606	5	16.321	11.180	0.000**
Error	913.019	12	13.834		
Total	994.625	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 52 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	84.887	5	16.977	11.171	0.000**
Error	957.114	12	14.502		
Total	1042.001	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	21.858	5	4.372	1.171	0.000**
Error	977.637	12	14.813		
Total	999.495	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:5, 1:3, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 66 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	21.858	5	4.372	1.171	0.000**
Error	977.637	12	14.813		
Total	999.495	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี 73 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	23.987	5	4.797	0.303	0.000**
Error	1044.453	12	15.825		
Total	1068.441	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น 0:1, 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 80 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	24.107	5	4.821	0.301	0.000**
Error	1055.468	12	15.992		
Total	1079.575	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	24.789	5	4.958	0.307	0.000**
Error	1066.228	12	16.155		
Total	1091.016	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:9, 1:7 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 17 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	43.116	5	8.623	8.084	0.002**
Error	12.800	12	1.067		
Total	55.916	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 24 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	624.485	5	124.897	36.080	0.000**
Error	41.540	12	3.462		
Total	666.025	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1016.152	5	203.230	84.640	0.000**
Error	28.813	12	2.401		
Total	1044.965	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 38 สัปดาห์

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1087.004	5	217.401	107.476	0.000**
Error	24.273	12	2.023		
Total	1111.278	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 45 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1408.383	5	281.677	102.791	0.000**
Error	32.884	12	2.740		
Total	1441.266	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$

ตารางภาคผนวก 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 52 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1513.571	5	302.714	63.142	0.000***
Error	57.530	12	4.794		
Total	1571.101	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1701.748	5	340.350	84.021	0.000**
Error	48.609	12	4.051		
Total	1750.357	17			

CV (%) = 0.86

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 66 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1807.431	5	361.486	218.788	0.000**
Error	19.827	12	1.652		
Total	1827.258	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 73 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1807.431	5	361.486	218.788	0.000**
Error	19.827	12	1.652		
Total	1827.258	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 80 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	2157.324	5	431.465	187.232	0.000**
Error	27.653	12	2.304		
Total	2184.978	17			

CV (%) = 0.86

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความกว้างทรงพุ่มของต้นดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น 0:1, 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	2157.324	5	413.465	187.232	0.000**
Error	27.653	12	2.304		
Total	2184.978	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักสดของต้นดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1557.268	5	311.454	38.664	0.000**
Error	144.996	12	8.055		
Total	1702.264	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3,1:5, , 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 เดือน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	8018.291	5	1603.658	203.556	0.000**
Error	133.930	12	7.878		
Total	8152.221	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 15, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	20164.607	5	4032.921	186.043	0.000**
Error	390.192	12	21.677		
Total	20554.799	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	2180.784	5	436.157	62.576	0.000**
Error	125.461	12	6.970		
Total	2306.245	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 61 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	17246.060	5	3449.212	110.632	0.000**
Error	530.017	12	31.177		
Total	17776.077	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:5, 1:3, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	31659.290	5	6331.858	17.586	0.000**
Error	383.494	12	21.305		
Total	32042.784	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	99.474	5	19.895	8.035	0.000**
Error	44.567	12	2.476		
Total	144.040	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	839.891	5	167.978	21.865	0.000**
Error	138.285	12	7.683		
Total	978.176	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากสดของต้นดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	960.952	5	192.109	44.599	0.000**
Error	77.567	12	4.309		
Total	1038.518	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักต้นแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	7.906	5	1.581	34.070	0.000**
Error	0.835	12	0.046		
Total	8.7141	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักต้นแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	12.363	5	2.473	27.554	0.000**
Error	1.615	12	0.090		
Total	13.979	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักต้นแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	440.345	5	88.069	183.065	0.000**
Error	8.659	12	0.481		
Total	449.005	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	23.707	5	4.741	43.093	0.000**
Error	1.980	12	0.110		
Total	25.687	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้ม น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	457.532	5	192.190	346.991	0.000**
Error	4.747	12	4.309		
Total	462.279	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักใบแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	837.547	5	167.509	518.902	0.000**
Error	85.811	12	0.323		
Total	843.357	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	0.524	5	0.105	7.935	0.001**
Error	0.249	12	0.14		
Total	0.773	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	12.363	5	2.473	27.554	0.000**
Error	1.615	12	0.090		
Total	13.979	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักรากแห้งของดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	20.784	5	4.157	17.586	0.000**
Error	4.255	12	0.236		
Total	25.039	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 51 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความเขียวของใบดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 31 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	360	5	272	219	0.000**
Error	343	12	270		
Total	703	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความเขียวของใบดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 59 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	714	5	143	218	0.000**
Error	925	12	551		
Total	639	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 53 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความเขียวของใบดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	383	5	477	192	0.000**
Error	855	12	270		
Total	238	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 54 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เส้นผ่านศูนย์กลางดอกดาวเรือง ที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	555.974	5	1111.995	42.507	0.000**
Error	627.840	12	26.160		
Total	61.87	17			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 55 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงดอกดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1007.334	5	201.467	19.282	0.000**
Error	250.756	12	10.448		
Total	1258.090	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักสดของดอกดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น 0:1, 1:5, 1:3, 1:9, 1:7 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	734.913	5	146.983	150.961	0.000**
Error	40.893	12	0.974		
Total	775.807	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 57 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักแห้งของดอกดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	598.635	5	119.727	231.193	0.000**
Error	21.750	12	0.518		
Total	620.385	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าความต่างศักดิ์น้ำที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี เมื่ออายุ 87 วัน

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	78.125	5	242	76.2	0.000**
Error	32.06	12	17.07		
Total	78.10	17			

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 59 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) คลอโรฟิลล์รวมของดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	1124.11	5	224.82	21.52	0.000**
Error	188.08	12	10.45		
Total	1312.17	17			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) คลอโรฟิลล์เอของดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9 และปุ๋ยเคมี

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	628.71	5	125.74	35.15	0.000**
Error	64.39	12	3.57		
Total	693.29	17			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 61 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) คลอโรฟิลล์บีของดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้น น้ำเปล่า 1:3, 1:5, 1:7, 1:9

Source	SS	df	MS	F	sig
Treatment	499.68	5	99.93	21.51	0.000**
Error	83.62	12	4.65		
Total	583.29	17			

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ข

ภาพแสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพภาคผนวก 1 แสดงลักษณะส่วนเหนือดินของลำต้นดาวเรืองอายุ 31 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

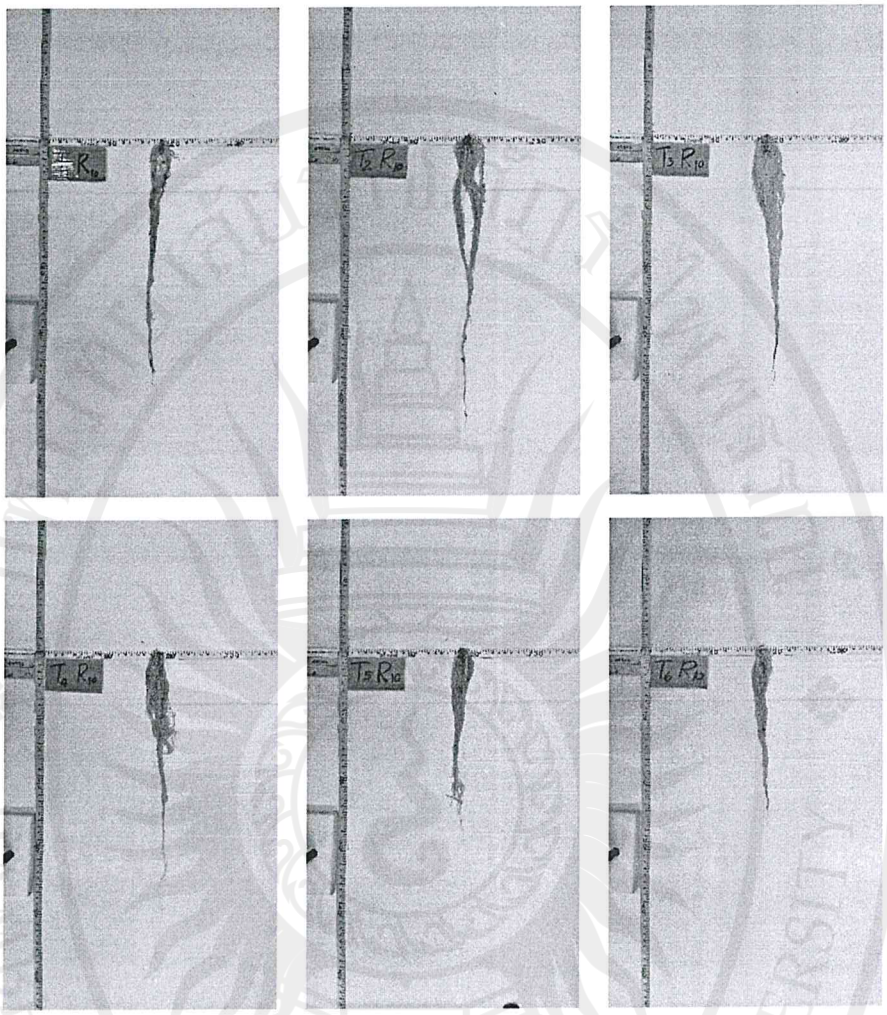
T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพภาคผนวก 2 แสดงลักษณะรากของลำต้นดาวเรืองอายุ 31 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 16-161-16 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพภาคผนวก 3 แสดงลักษณะส่วนเหนือดินของลำต้นดาวเรืองอายุ 60 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

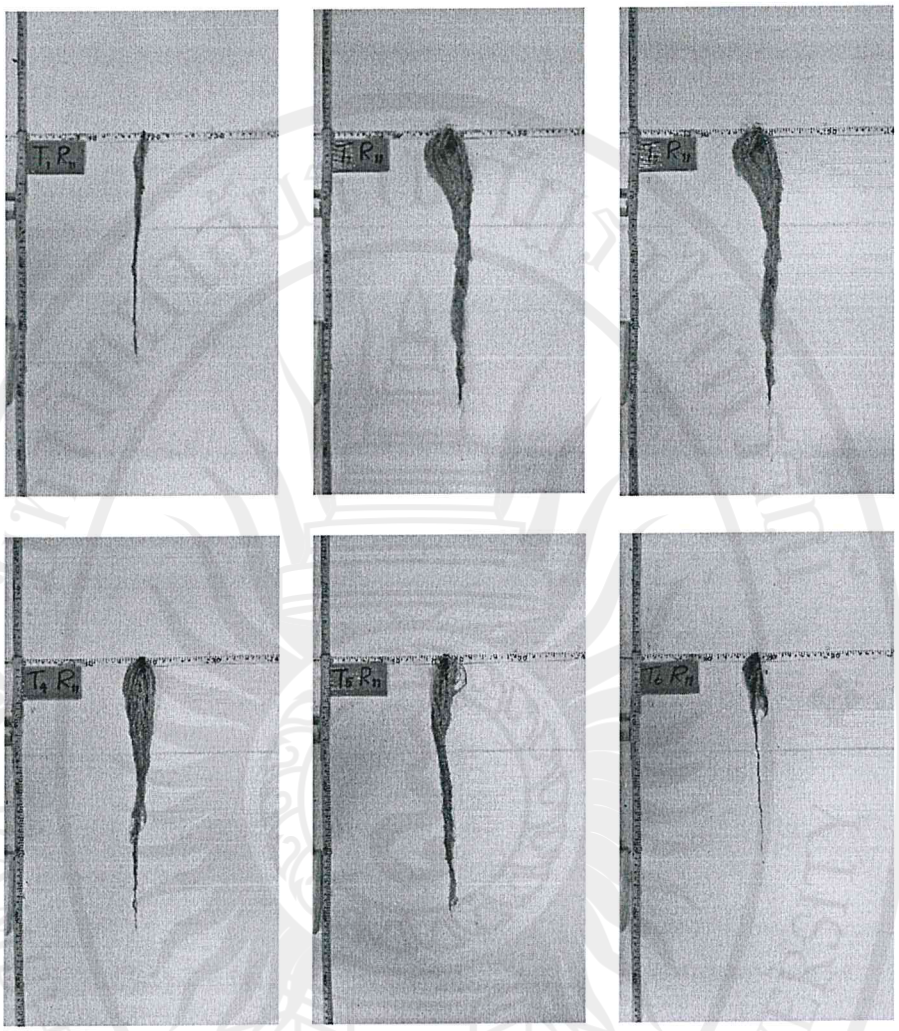
T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 12-24-12 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพภาคผนวก 4 แสดงลักษณะรากของลำต้นดาวเรืองอายุ 60 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 12-24-12 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาพภาคผนวก 5 แสดงลักษณะส่วนเหนือดินของลำต้นดาวเรืองอายุ 87 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

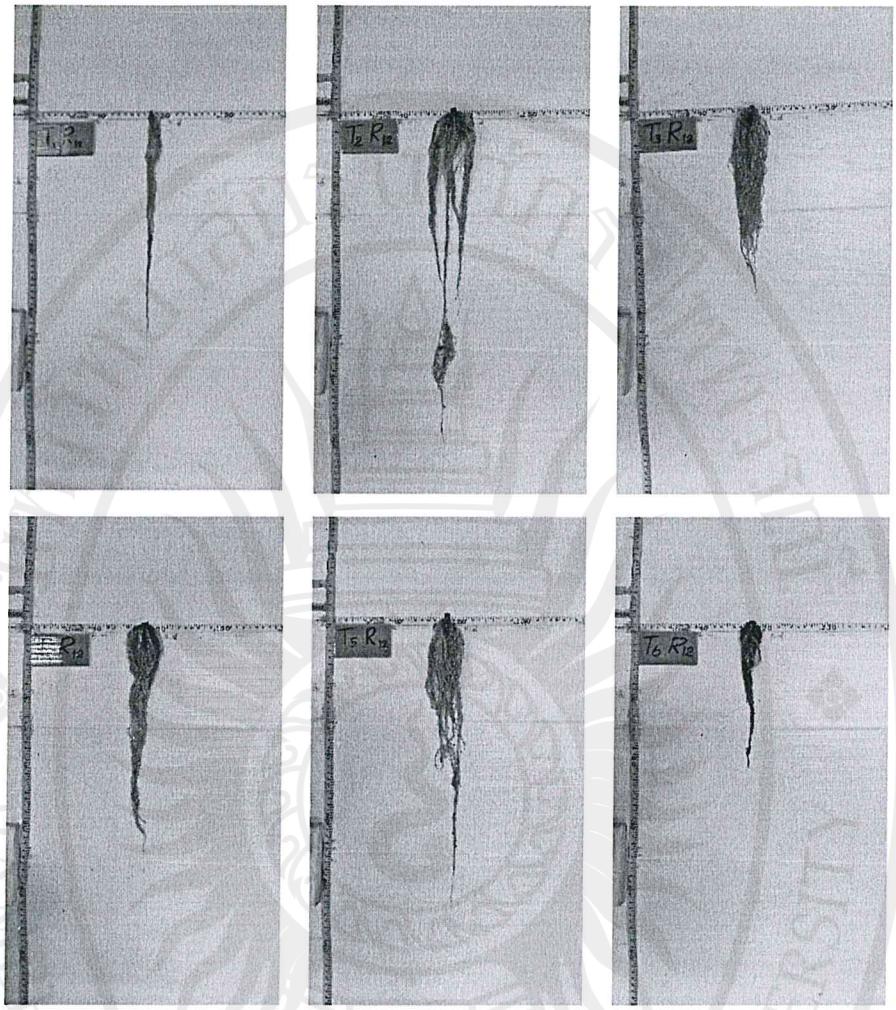
T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 12-24-12 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพภาคผนวก 6 แสดงลักษณะรากของลำต้นดาวเรืองอายุ 87 วัน

หมายเหตุ T_1R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำเปล่า

T_2R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 9

T_3R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 7

T_4R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 5

T_5R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับน้ำทิ้งต่อน้ำอัตราส่วน 1 : 3

T_6R_{10} คือ ต้นดาวเรืองที่ได้รับเคมีสูตร 12-24-12 ปริมาณ 5 กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืช (N, P, K, Mg และ Ca)

วิธีวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)

วิธีวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. การอบตัวอย่างพืช

ตัวอย่างพืช ปุ๋ยอินทรีย์ และปูนเพื่อการเกษตร นำมาใส่ภาชนะทนความร้อน (หรือถ้าเป็นตัวอย่างพืชสภาพค่อนข้างแห้งบรรจุในถุงกระดาษ สามารถนำเข้าตู้อบได้) อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 65 - 70 °C เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น หากตัวอย่างมีสภาพความชื้นสูง ส่วนตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพไม่ต้องผ่านขั้นตอนการอบ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

2. การวิเคราะห์ไนโตรเจน (Total N)

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

2.1.2 ตู้ดูดควัน (Hood)

2.1.3 เครื่องย่อยของเคลดาล (Kjeldahl Digestion Apparatus) หรือเตาย่อยชนิดพิเศษที่มีลักษณะเป็นแท่งโลหะสี่เหลี่ยมมีช่องบรรจุหลอด (Digestion Block หรือ Heat Block)

2.1.4 เครื่องกลั่นของเคลดาล (Kjeldahl Distillation Apparatus) หรือเครื่องกลั่นของหลอดแก้ว (Distilling Unit)

2.1.5 หลอดแก้ว Kjeldahl Flask ขนาด 800 ml หรือ หลอดแก้ว Digestion Tube ขนาด 250 ml

2.1.6 ขวดแก้วรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask) ขนาด 500 ml หรือ 250 ml

2.1.7 บิวเรต (Burette) ขนาด 50 ml

2.1.8 ปิเปต (Pipette) หรือ กระบอกตวง (Cylinder)

2.2 สารเคมีและวิธีเตรียม

2.2.1 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (conc H_2SO_4)

2.2.2 เกล็ดโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Commercial Grade NaOH) อัตราส่วน 1:1 เตรียมจากเกล็ดโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 กก. ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ A.R.grade 40 % เตรียมจากโซเดียมไฮดรอกไซด์ 400 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร

2.2.3 กรดบอริก (Boric Acid) 3 % เตรียมจากกรดบอริก 300 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 10 ลิตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.2.4 สารสำเร็จรูปอัดเม็ด (Kjeltabs) ประกอบด้วย 3.5 กรัม ของ K_2SO_4 และ 3.5 มก. ของ Se หรือ Mixed Catalyst ที่ประกอบด้วย K_2SO_4, $CuSO_4 \cdot 10H_2O$ และ Se ในอัตราส่วน 100:10:1 ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน

2.2.5 อินดิเคเตอร์ผสม (Mixed Indicator) เตรียมได้จากการละลาย 0.22 กรัม Bromocresol Green และ 0.075 กรัม Methyl Red ละลายใน 95% Ethyl Alcohol จำนวน 96 มล. เติม NaOH 0.1 M ปริมาตร 3.5 มล. ผสมเข้าด้วยกัน

2.2.6 สารละลายกรดเกลือมาตรฐาน 0.1 M เตรียมโดย ไทเทรตกับสารละลายด่างที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนโดยสารละลายด่างได้ถูก Standardize ด้วย Potassium Acid Phthalate สูตรโมเลกุล $KHC_8H_4O_4$ มีความบริสุทธิ์สูงมาก เกือบไม่ดูดความชื้นเลยเป็น Primary Standard ควรอบให้แห้งด้วยการอบที่ 120 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ใช้ Phenolphthalein เป็น Indicator หรืออาจเตรียมโดย ไทเทรตกับ $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน โดยใช้ Methyl Red เป็น Indicator

2.3 วิธีวิเคราะห์

2.3.1 การย่อยสลาย (Digestion)

(1) ชั่งตัวอย่างที่อบและบดละเอียดแล้ว 0.5 - 1.00 กรัม (ผ่านการอบที่ 65 - 70 °C (เป็นเวลา 2 ชั่วโมง) บนกระดาษกรองและห่อใส่ใน Kjeldahl Flask ขนาด 800 ml หรือหลอดย่อย Digestion Tube ขนาด 250 มล. เติมสารสำเร็จรูปอัดเม็ดจำนวน 2 เม็ด

(2) เติม conc H_2SO_4 20 ml ลงใน Kjeldahl Flask หรือ 15 ml ลงในหลอดแก้ว

(3) ทำ blank และตัวอย่างอ้างอิง (Reference Sample) โดยวิธีเดียวกัน

(4) นำไปย่อยใน Kjeldahl Digestion Apparatus ใช้อุณหภูมิประมาณ 100 °C - 250 °C - 400 °C หรือ Digestion Block ใช้อุณหภูมิประมาณ 400 °C จนได้สารละลายใสใช้เวลาประมาณ 2 ชม. ทิ้งไว้ให้เย็นเติมน้ำกลั่น 400 มล. หรือถ้าอุปกรณ์ในการย่อยเป็นหลอดแก้วเติมน้ำกลั่น 75 มล. จนได้สารละลายใส

2.3.2 การกลั่น (Distillation)

(1) เครื่อง Kjeldahl : ใส่สารละลายกรดบอริก 50 มล. ลงใน Erlenmeyer Flask ขนาด 500 มล. หยด Mixed Indicator 4 - 5 หยด นำไปวางรองรับ Distillate จากเครื่องกลั่นโดยให้ปลายหลอดแก้วจุ่มอยู่ในสารละลายบอริก แล้วเติมสารละลายเกล็ดโซเดียมไฮดรอกไซด์ (1:1) จำนวน 50 มล. ลงใน Kjeldahl Flask ที่มีสารละลายตัวอย่าง ทำการกลั่น (ประมาณ 1 ชม.) จนได้ปริมาตร 250 มล. แล้วนำไปไทเทรต

(2) เครื่องกลั่นสำหรับ Block : ใส่สารละลายกรดบอริก 25 มล. ลงใน Erlenmeyer Flask ขนาด 250 ml หยด Mixed Indicator 4 - 5 หยด ในทำนองเดียวกันเติมสารละลายด่าง (NaOH 40%) ลงในหลอดแก้ว ที่มีสารละลายตัวอย่างปริมาตร 50 มล. จากเครื่องทำการกลั่นจนได้ปริมาตร 150 มล. ใช้เวลาประมาณ 7 - 10 นาที แล้วนำไปไทเทรต

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.3.2 การไทเทรต

(1) ไทเทรตของเหลวที่กลั่นได้ด้วย HCl มาตรฐานความเข้มข้น 0.1 M จนกระทั่งสีของสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วง (Purple) คือ จุดยุติ (End Point)

(2) ไทเทรต Blank ในทำนองเดียวกัน

2.4 การคำนวณ

$$\%N = \frac{(a-b)c \times 1.401}{g}$$

a = มล. ของกรดที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่าง

b = มล. ของกรดที่ใช้ในการไทเทรต Blank

c = ความเข้มข้นของกรดที่ใช้ (Molar)

g = น้ำหนักแห้งของตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ (กรัม)

ถ้าตัวอย่างเป็นน้ำหมักชีวภาพ วิเคราะห์ในทำนองเดียวกัน แต่จะต้องเขย่า แล้วใช้กระบอกตวงตวงสารตัวอย่างประมาณ 2 - 5 มล. (ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพนั้น) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนต่อไป (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

3. การวิเคราะห์ฟอสฟอรัส (Total P)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1.1 UV-Spectrophotometer

3.1.2 เตาให้ความร้อน (Hot Pate)

3.2.3 เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

3.2.4 อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

3.2 สารเคมีและวิธีเตรียม

3.2.1 น้ำยาที่ทำให้เกิดสี Ammonium Vanadomolybdate หรือ Barton's Reagent ประกอบด้วย น้ำยา A - เตรียมจากการละลายแอมโมเนียมโมลิบเดท (Ammonium Molybdate - $(NH_4)_6Mo_7O_{24}^{\bullet}4H_2O$) 25 g ในน้ำกลั่น 400 ml น้ำยา B - เตรียมจากแอมโมเนียมเมตาวานาเดท (Ammonium Meta Vanadate - NH_4VO_3) 1.25 g ในน้ำกลั่นที่อุ่นให้ร้อน 300 ml ทิ้งให้เย็นแล้วเติมกรด HNO_3 เข้มข้นลงไป 250 ml นำ A และ B มาผสมกัน ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

3.2.2 สารละลายฟอสฟอรัสมาตรฐาน (Standard Phosphorus หรือ Stock Standard Solution) 50 mg/L เตรียมโดยชั่ง Potassium Dihydrogen Phosphate - KH_2PO_4 ซึ่งผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยชั่ง 0.2195 g ละลายด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จะได้สารละลายซึ่งมีฟอสฟอรัสอยู่ 50 mg/l หรือจะเตรียมเป็นสารละลายฟอสฟอรัส 1000 mg/l ก็ได้ โดยชั่ง KH_2PO_4 4.393 g ละลายด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เมื่อจะใช้เป็น Working Standard ก็เตรียมสารละลายฟอสฟอรัส 50 หรือ 100 mg/l โดยวิธีเจือจางได้ตามต้องการ

3.3 วิธีวิเคราะห์

3.3.1 การเตรียม Working Standard - โดยปิเปต 0, 1, 2, 3 และ 4 ml จากสารละลายฟอสฟอรัสมาตรฐาน 50 mg/l ใส่ใน Volumetric Flask ขนาด 25 ml เติมน้ำยา Barton 5 ml ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน เพื่อเตรียมความเข้มข้นของ P เป็น 0, 2, 4, 6, 8 mg/l

3.3.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง - โดยดูดสารละลายตัวอย่าง 5 ml ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลาย (Digestion) ลงใน Volumetric Flask ขนาด 25 ml เติมน้ำยา Barton 5 ml ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้ให้เกิดสีสมบูรณ์อย่างน้อย 30 นาที

3.3.3 ก่อนการวัด อุ่นเครื่อง UV-Spectrophotometer ไว้ประมาณ 30 นาที ตั้งความยาวคลื่น (Wavelength) ของเครื่องที่ 420 nm. ทำ Standard Curve จาก Working Standard 0, 2, 4, 6, 8 mg/l ก่อนแล้วจึงวัด Blank พร้อมทั้งตัวอย่างอ้างอิงและตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์

3.3.4 วัดความเข้มข้นของสีในสารละลายตัวอย่างด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer ความเข้มของสีจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตัวอย่าง (ตัวอย่าง Blank และตัวอย่างอ้างอิงก็ทำในทำนองเดียวกัน)

3.4 การคำนวณ

$$\%\ P = \frac{r \times 100 \times d.f. \times 100}{106\ S}$$

r = ค่าที่อ่านได้จากเครื่องหน่วยเป็น ppm

d.f. = Dilution Factor เช่น 25/5 หรือ 25/1

S = น้ำหนักตัวอย่างที่ชั่ง

ถ้าต้องการผลวิเคราะห์ในรูปของ P_2O_5 ใช้ Factor 2.2914 คูณค่า P ที่ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4. การวิเคราะห์โพแทสเซียม (Total K)

4.1 เครื่องมือ/สารเคมีที่ใช้

4.1.1 Flame Photometer

4.1.2 เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

4.1.3 KCl AR. Grade

4.1.4 conc. HNO_3

4.2 วิธีวิเคราะห์

4.2.1 การเตรียม Stock Standard Solution (1000 ppm K) - ชั่งโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ที่ผ่านการอบแห้งที่ 110°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง 1.9067 g ละลายในน้ำกลั่น 200 ml เติมกรดไนตริกเข้มข้น (Concentrated Nitric Acid) ลงไป 12 ml แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4°C เพื่อไว้เตรียม Standard Solution ที่มีความเข้มข้น 100 ppm K (Intermediate Solution) โดยการปิเปต 10 ml จาก Stock Solution 1000 ppm K ลงใน Volumetric Flask 100 ml ปรับปริมาตรเป็น 100 ml ด้วยน้ำกลั่น

4.2.2 การเตรียม Working Standard Solution - ประกอบด้วย โพแทสเซียมที่มีความเข้มข้นเป็น 0, 2, 4, 6 และ 8 ppm ซึ่งเตรียมโดย

ความเข้มข้นของ K เป็น ppm	จำนวน มล. ที่ Pipette จาก Standard K 100 ppm
0	0
2	2
4	4
6	6
8	8

ปรับปริมาตรของสารละลายในขวดวัดปริมาตรเป็น 100 ml ด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน เพื่อเตรียมเป็น Standard K ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

4.2.3 การวัดค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมในสารละลายตัวอย่าง

เปิดเครื่อง Flame Photometer ก่อนปฏิบัติงานประมาณ 30 นาที เจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 วัดความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ K ในสารละลายตัวอย่าง ถ้าค่าที่อ่านได้จากสารละลายตัวอย่างมีค่าเกิน Standard ต้องเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น เป็น 1:20 หรือมากกว่านั้นตามความเหมาะสม

4.3 การคำนวณ

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมในตัวอย่าง (หน่วย ppm)

$$\%\ K = \frac{r \times 100 \times d.f. \times 100}{10^6\ S}$$

r = ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง หน่วยเป็น ppm

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

S = น้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่ง

d.f. = Dilution Factor ควรจะเป็น 10/1 หรือ 20/1 หรือมากกว่า ถ้าไม่ได้เจือจางสารละลายตัดค่า d.f. ออกไป

ถ้าต้องการผลวิเคราะห์ในรูปของ K_2O ใช้ factor 1.205 คูณค่า K ที่ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

5. แคลเซียมและแมกนีเซียม (Total Ca และ Total Mg)

5.1 เครื่องมือ/สารเคมีที่ใช้

5.1.1 Atomic Absorption Spectrophotometer

5.1.2 เครื่องแก้วที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการ

5.1.3 SrCl2.6H2O

5.1.4 สารละลายมาตรฐานแคลเซียมและแมกนีเซียม วิธีวิเคราะห์

5 1.5 เตรียมสารละลายสทรอนเชียมคลอไรด์ (SrCl26H2O) ความเข้มข้น 1,500 ppm จำนวน 2 ลิตร

5.2 เตรียมสารละลายมาตรฐานแคลเซียม ความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8,10 ppm ตามลำดับ และสารละลายมาตรฐานแมกนีเซียม ความเข้ม ข้น 0, 1, 2, 3, 4, 5 ppm ตามลำดับ เจือจางสารละลายมาตรฐานทั้งสองด้วย SrCl26H2O 1,500 ppm ปรับปริมาตรเป็น 100 ลบ.ซม.

5.3 ปิเปตสารละลายตัวอย่าง (ที่ผ่านการย่อยสลาย) 1.00 ลบ.ซม. เจือจางด้วย SrCl26H2O ความเข้มข้น 1,500 ppm จำนวน 10 - 30 ลบ.ซม.

5.4 สารละลายที่เตรียมได้ นำไปวัดปริมาณแคลเซียมทั้งหมด และวัดปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ปฏิบัติตามวิธีการใช้ของเครื่อง

5.5 สารละลายที่วัดได้ควรมีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วงของสารละลายมาตรฐาน ถ้าต่ำสารละลายที่วัดได้มีค่าสูงกว่าสารละลายมาตรฐานจะต้องเจือจางสารละลายให้มากขึ้นแต่ถ้าสารละลายที่วัดได้ มีค่าต่ำกว่าสารละลายมาตรฐาน จะต้องลดการเจือจางลง

5.6 การคำนวณ

การคำนวณหาปริมาณแคลเซียมในสารละลายตัวอย่าง

$$\%Ca = \frac{(r-b)}{10^6} \times \frac{100}{s} \times d.f. \times 100$$

$$\%CaO = \%Ca \times 1.4$$

r-b = ค่าที่อ่านได้ (หน่วยเป็น ppm) - Blank

(กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

s = น้ำหนักตัวอย่าง (หน่วยเป็นกรัม)

d.f. = Dilution Factor ค่าการเจือจางสารละลาย เช่น 1 :10, 1 : 50 หรือ 1 : 100

การคำนวณหาปริมาณแมกนีเซียมในสารละลายตัวอย่าง

$$\%Mg = \frac{(r-b) \times 100}{10^{6} \times s} \times d.f. \times 100$$

%MgO = %Mg x 1.66

r-b = ค่าที่อ่านได้ (หน่วยเป็น ppm) - Blank

s = น้ำหนักตัวอย่าง (หน่วยเป็นกรัม)

d.f. = Dilution Factor ค่าการเจือจางสารละลาย เช่น 1 :10, 1 : 50 หรือ 1 : 100

6. การวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

6.1 เครื่องมือ/สารเคมีที่ใช้

6.1.1 pH Meter

6.1.2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

6.1.3 สารละลาย Buffer มาตรฐาน pH 4, 7 และ 10

6.1.4 Saturated 3M KCl Electrolyte

6.2 วิธีวิเคราะห์

6.2.1 ชั่งตัวอย่างปุ๋ย 5 กรัม เติมน้ำกลั่น 10 มล. ในกรณีที่ตัวอย่างปุ๋ยดูดซับน้ำกลั่นมาก ให้เติมน้ำกลั่นเพิ่มอีก 10 มล. ถ้าเป็นตัวอย่างปูนชั่ง 35 กรัม เติมน้ำกลั่น 35 มล. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนสารละลายแยกชั้น

6.2.2 เปิดเครื่อง pH Meter ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที

6.2 3 ตัวอย่างปุ๋ยใช้สารละลาย Buffer มาตรฐาน pH 4 และ 7 ในการ Calibrate เครื่อง ส่วนตัวอย่างปูนใช้สารละลาย Buffer มาตรฐาน pH 7 และ 10 ในการ Calibrate เครื่อง

6.2.4 นำตัวอย่างปุ๋ยหรือปูนไปวัดค่า pH จนครบ

6.2.5 ล้างขั้ว Glass Electrode ให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น แล้วนำไปแช่ในสารละลาย 3M KCl ปิดเครื่อง (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)

7.1 เครื่องมือ/สารเคมีที่ใช้

7.1.1 Electrical Conductivity Meter

สถาบันของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7.1.2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

7.1.3 เครื่องเขย่า (Shaker)

7.1.4 Conductivity Calibration Solution 1413 μS/cm (ที่ 25 °C) และ

7.1.5 Conductivity Calibration Solution 12880 μS/cm (ที่ 25 °C)

7.2 วิธีวิเคราะห์

7.2.1 ชั่งตัวอย่างปุ๋ย 3 g เติมน้ำกลั่น 30 ml (อัตราส่วน 1:10) เขย่าให้เข้ากันประมาณ 30 นาทีด้วยเครื่องเขย่า แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที จนสารละลายแยกชั้น

7.2.2 เปิดเครื่อง Electrical Conductivity Meter ทำการ Warm เครื่องประมาณ 15 นาที

7.2.3 ใช้สารละลาย Conductivity Calibration 1413 μS/cm และ 12880 μS/cm ในการ Calibrate เครื่อง

7.2 .4 นำตัวอย่างปุ๋ยไปวัดค่า EC ในหน่วยของ Decisiemen Per Meter (dS/m) จนครบ ปิดเครื่อง

7.2.5 ล้างขั้ว Glass Electrode ให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น เช็ดให้แห้ง (กรมพัฒนาที่ดิน. 2553 : 7 - 38)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ง
ปริมาณธาตุอาหารในน้ำทิ้งที่ได้จากกระบวนการหมักก๊าซชีวภาพด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนร่วมกับมูลไก่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 62 ปริมาณของธาตุอาหารของน้ำทิ้งที่ได้จากกระบวนการหมักก๊าซชีวภาพด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนร่วมกับมูลไก่

อัตราส่วนของน้ำทิ้งต่อน้ำ (โดยปริมาตร)	ปริมาณธาตุอาหาร (g/ml)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1:9	0.094	0.0064	0.218
1:7	0.1175	0.008	0.2727
1:5	0.1574	0.1541	0.3652
1:3	0.235	0.016	0.545
ปุ๋ยเคมี (15-15-15)	0.75	0.75	0.75
ปุ๋ยเคมี (12-24-12)	0.6	1.2	0.6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี