

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	27
อุปกรณ์	27
วิธีการ	28
ผลการทดลอง	32
วิจารณ์	86
สรุป	96
ข้อเสนอแนะ	98
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	99
ภาคผนวก	110

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด	19
2	เปอร์เซ็นต์และปริมาณไนโตรเจนของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสัปดาห์ที่ 12 และ 16	40
3	เปอร์เซ็นต์และปริมาณฟอสฟอรัสของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสัปดาห์ที่ 12 และ 16	43
4	เปอร์เซ็นต์และปริมาณของแมงกานีส และสังกะสี ในหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชนภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 16	47
5	เปอร์เซ็นต์และปริมาณของทองแดง และตะกั่ว ในหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 16	50
6	เปอร์เซ็นต์และปริมาณของนิกเกิล และโครเมียม ในหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโต ในน้ำเสียชุมชนภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 16	53
7	เปอร์เซ็นต์และปริมาณของแคดเมียม ในหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 16	54
8	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 8 สัปดาห์ (หลังปลูก)	68
9	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 10 สัปดาห์ (หลังปลูก)	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 12 สัปดาห์ (หลังปลูก)	70
11	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 14 สัปดาห์ (หลังปลูก)	71
12	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 16 สัปดาห์ (หลังปลูก)	72
13	ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 8 สัปดาห์ (หลังปลูก)	78
14	ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 10 สัปดาห์ (หลังปลูก)	79
15	ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 12 สัปดาห์ (หลังปลูก)	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 14 สัปดาห์ (หลังปลูก)	81
17	ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก่อนและหลังการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา เมื่อครบ 16 สัปดาห์ (หลังปลูก)	82
ตารางผนวกที่		
1	ความสูงของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	115
2	ความยาวของรากหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	115
3	น้ำหนักของต้นหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	116
4	น้ำหนักของรากหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	116
5	น้ำหนักมวลชีวภาพหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	117
6	จำนวนหน่อตอของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	117
7	ประสิทธิภาพการบำบัด TKN Total P และ BOD ในน้ำทิ้งชุมชนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ในระยะเวลาที่ต่างกัน (สัปดาห์ที่ 8-16)	118

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
8 ประสิทธิภาพการบำบัด DO EC และ TDS ในน้ำทิ้งชุมชนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ในระยะเวลาที่ ต่างกัน (สัปดาห์ที่ 8-16)	121
9 ประสิทธิภาพการบำบัด NO ₃ NO ₂ และ TSS ในน้ำทิ้งชุมชนมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ในระยะเวลาที่ต่างกัน (สัปดาห์ที่ 8-16)	124
110 ประสิทธิภาพการบำบัด Turbidity Fe และ คลอโรฟิลล์ ในน้ำทิ้งชุมชนมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ในระยะเวลาที่ต่างกัน (สัปดาห์ที่ 8-16)	127

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนผังการจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	30
2 ความสูงต้นหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายในมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	33
3 ความยาวรากหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	33
4 น้ำหนักต้น (กรัมต่อนกอ) ของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์ สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	35
5 น้ำหนักราก (กรัมต่อนกอ) ของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์ สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	35
6 น้ำหนักมวลชีวภาพของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	37
7 จำนวนหน่อของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	37
8 เปอร์เซ็นต์และปริมาณไนโตรเจน ในดินและราก สัปดาห์ที่ 12 และ 16 ของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	41
9 เปอร์เซ็นต์และปริมาณฟอสฟอรัส ในดินและราก สัปดาห์ที่ 12 และ 16 ของหญ้า แฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียนุ่มชนภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
10	เปอร์เซ็นต์แมงกานีส สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว นิกเกิล และโครเมียม (เปอร์เซ็นต์) ในดินและรากของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชนภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 55
11	ปริมาณแมงกานีส สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว นิกเกิล และโครเมียม (มิลลิกรัมต่อดิน) ในดินและรากของหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชนภายใน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 56
12	ประสิทธิภาพการบำบัดค่า TKN (%) NO_3^- (%) NO_2^{2-} (%) Total P (%) BOD (%) และ DO (%) ในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน (สัปดาห์ที่ 8-16) 73
13	ประสิทธิภาพการบำบัดค่า EC (%) TDS (%) TSS (%) Turbidity (%) Fe (%) และ คลอโรฟิลล์ (%) ในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยหญ้าแฝก 4 แหล่งพันธุ์ ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน (สัปดาห์ที่ 8-16) 74
14	ความสัมพันธ์ สมการรีเกรชันเส้นตรง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างน้ำหนักดินกับปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในหญ้าแฝกที่ปลูกในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 12 และ 16 83
15	ความสัมพันธ์ สมการรีเกรชันเส้นตรง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างน้ำหนักดินกับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด(Total N) และฟอสฟอรัสทั้งหมด(Total P) ในน้ำเสียชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สัปดาห์ที่ 12 และ 16 84

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
1 หญาแฝก 4 แหล่งพันธุ์ได้แก่ สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ในสัปดาห์ 8 และ 10 ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	111
2 หญาแฝก 4 แหล่งพันธุ์ได้แก่ สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา ในสัปดาห์ 12 14 และ 16 ที่เจริญเติบโตในน้ำเสียชุมชนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	112
3 แปลงหญาแฝกที่ปลูกในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในระยะ เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 8 และ 10	113
4 แปลงหญาแฝกที่ปลูกในน้ำเสียชุมชน ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในระยะ สัปดาห์ที่ 12 14 และ 16	114