

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(11)
รายการตารางภาคผนวก.....	(12)
รายการภาพประกอบ.....	(15)
รายการภาพประกอบภาคผนวก.....	(18)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำตั้งเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	4
วัตถุประสงค์.....	19
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	19
2 วิธีการวิจัย.....	20
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	20
การศึกษาภาคสนาม.....	20
กรอบแนวคิดของการออกแบบการทดลอง และชุดการทดลองต่างๆ.....	30
การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน.....	35
การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของพืช.....	36
สถานที่ทำการวิจัย.....	37
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	38
ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน.....	38
ค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิမ်ดัวที่ 25 องศาเซลเซียส (ECe) ในตัวอย่างดิน.....	38
โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Na) ในตัวอย่างดิน.....	41
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Ca) ในตัวอย่างดิน.....	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Mg) ในตัวอย่างดิน.....	46
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) ในตัวอย่างดิน.....	47
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในตัวอย่างดิน.....	49
เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (OM) ในตัวอย่างดิน.....	51
กำมะถันที่เป็นประโยชน์ (Available S) ในตัวอย่างดิน.....	53
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ในตัวอย่างดิน.....	55
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ในตัวอย่างดิน.....	57
ผลการเจริญเติบโตในตัวอย่างพืช.....	59
ความสูงในตัวอย่างพืช.....	59
น้ำหนักสดในตัวอย่างพืช.....	61
น้ำหนักแห้งในตัวอย่างพืช.....	63
ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในตัวอย่างพืช.....	66
ไนโตรเจนในตัวอย่างพืช.....	66
ฟอสฟอรัสในตัวอย่างพืช.....	68
โพแทสเซียมในตัวอย่างพืช.....	70
ความสัมพันธ์สมบัติทางเคมีของสิ่งตกลงในพืชทั้ง 3 ชนิด.....	72
แนวทางการปรับปรุงพื้นที่ดินนาทุ่งร้างและอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย.....	87
แนวทางการปรับปรุงพื้นที่ดินนาทุ่งร้าง.....	87
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปรับปรุงดินนาทุ่งร้าง (พื้นที่ 1 ไร่).....	88
การคิดอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย.....	88
4 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	91
สรุป.....	91
ข้อเสนอแนะ.....	95
บรรณานุกรม.....	98
ภาคผนวก.....	108
ภาคผนวก ก.....	109
ภาคผนวก ข.....	113

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก.....	119
ภาคผนวก ง.....	121
ภาคผนวก จ.....	123
ภาคผนวก ฉ.....	126
ประวัติผู้เขียน.....	129

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณและมูลค่าของการส่งออกกุ้งกุลาค่าแช่แข็ง.....	1
2 ระดับความเค็มของดินแบ่งตามค่า Electrical Conductivity (EC) ที่วัดจากสารละลายที่สกัดได้จากดินอิมตัว และผลกระทบของระดับความเค็มต่อการเจริญเติบโตของพืช.....	9
3 แสดงระยะการเจริญเติบโตของพืชแต่ละช่วงที่ทนเค็ม.....	10
4 การคัดเลือกพืชปลูกในดินเค็ม.....	12
5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีของดินนาข้าวกับดินนากุ้งในอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา.....	15
6 ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาอัตราส่วน ดิน : น้ำ ที่จะใช้ล้างดินที่เหมาะสมในดินนากุ้งร้างภาคใต้และภาคกลาง.....	27
7 อัตราธาตุอาหารพืชพื้นฐานที่ใช้และปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงดินจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาค่าร้าง หลังจากการล้างดิน.....	29
8 ชุดการทดลองที่ 1 ดินนากุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเค็ม (ดินภาคกลาง).....	32
9 ชุดการทดลองที่ 2 ดินนากุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเค็ม (ดินภาคใต้).....	32
10 ชุดการทดลองที่ 3 ดินนากุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง).....	32
11 ชุดการทดลองที่ 4 ดินนากุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้).....	32
12 วิธีการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ของตัวอย่างดิน.....	35
13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีของดินและพืช ของสิ่งทดลองต่างๆ ในผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า.....	72
14 ผลผลิตผักและรายได้ที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงดิน.....	89
15 อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย.....	90

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 คุณสมบัติทางเคมีของดิน (ECe, Exch. Na, Ca, Mg และ K) ก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 1 ดินนาุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคกลาง).....	109
2 คุณสมบัติทางเคมีของดิน (ECe, Exch. Na, Ca, Mg และ K) ก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 2 ดินนาุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคใต้).....	109
3 คุณสมบัติทางเคมีของดิน (ECe, Exch. Na, Ca, Mg และ K) ก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 3 ดินนาุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง).....	110
4 คุณสมบัติทางเคมีของดิน (ECe, Exch. Na, Ca, Mg และ K) ก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 4 ดินนาุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้).....	110
5 คุณสมบัติทางเคมี (pH, OM, Available S, Available P และ Total N) ของดินก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 1 ดินนาุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคกลาง).....	111
6 คุณสมบัติทางเคมี (pH, OM, Available S, Available P และ Total N) ของดินก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 2 ดินนาุ้งร้างที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคใต้).....	111
7 คุณสมบัติทางเคมี (pH, OM, Available S, Available P และ Total N) ของดินก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 3 ดินนาุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง).....	112
8 คุณสมบัติทางเคมี (pH, OM, Available S, Available P และ Total N) ของดินก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 4 ดินนาุ้งร้างที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้).....	112

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
9 ความสูงของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้าที่ระยะเวลา 4, 6 และ 7 สัปดาห์ในชุดการทดลองที่ 1 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคกลาง).....	113
10 ความสูงของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้าที่ระยะเวลา 4, 6 และ 7 สัปดาห์ในชุดการทดลองที่ 2 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคใต้).....	113
11 ความสูงของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้าที่ระยะเวลา 4, 6 และ 7 สัปดาห์ในชุดการทดลองที่ 3 ดินนาถุ้รังที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง).....	114
12 ความสูงของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้าที่ระยะเวลา 4, 6 และ 7 สัปดาห์ในชุดการทดลองที่ 4 ดินนาถุ้รังที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้).....	114
13 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 1 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคกลาง) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน).....	119
14 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 2 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคใต้) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน).....	119
15 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 3 ดินนาถุ้รังที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน).....	120
16 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 4 ดินนาถุ้รังที่ไถยิปซั่มแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้) (ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน).....	120
17 ธาตุอาหาร N P และ K ในพืชหลังการปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 1 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคกลาง).....	121
18 ธาตุอาหาร N P และ K ในพืชหลังการปลูกผักบุ้ง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 2 ดินนาถุ้รังที่ผ่านการปลูกพืชคลุมเต็ม (ดินภาคใต้).....	121

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
19 ธาตุอาหาร N P และ K ในพืชหลังการปลูกผักบุง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 3 ดินนาถุ้งร้างที่ไสยิปซัมแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคกลาง).....	122
20 ธาตุอาหาร N P และ K ในพืชหลังการปลูกผักบุง ผักกาดหอม และคะน้า ในชุดการทดลองที่ 4 ดินนาถุ้งร้างที่ไสยิปซัมแล้วล้างด้วยน้ำจืด (ดินภาคใต้).....	122
21 เกณฑ์มาตรฐานความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช.....	123
22 เกณฑ์มาตรฐานค่าการนำไฟฟ้า (ECe) ที่สารละลายอิ้มตัวที่ 25 องศาเซลเซียสของดิน และอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช.....	123
23 เกณฑ์มาตรฐานอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter): USDA.....	124
24 เกณฑ์มาตรฐานปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II): USDA.....	124
25 เกณฑ์มาตรฐานค่าที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchange Base) (NH ₄ OAC).....	125

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 สัดส่วนการเลี้ยงกุ้งกุลาดำของประเทศไทยในพื้นที่ประเภทต่างๆ.....	5
2 แผนที่บริเวณที่เก็บตัวอย่างดินจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ตำบลสระสีมูม อำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.....	21
3 ที่ตั้งและจุดเก็บตัวอย่างดินบ่อกุ้งกุลาดำร้าง บ้านไผ่ค้อย ตำบลสระสีมูม อำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.....	22
4 แผนที่บริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างดินจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ บริเวณชายฝั่งทะเล ตำบลปากแตระ อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา.....	23
5 ที่ตั้งและจุดเก็บตัวอย่างดินบ่อกุ้งกุลาดำร้าง บริษัทแคววาศดาร์ ตำบลปากแตระ อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา.....	24
6 ระดับความลึกชั้นไทรพรวน (0-15 เซนติเมตร) สำหรับการเก็บตัวอย่างดิน.....	25
7 ผักเบี้ยทะเล.....	26
8 การออกแบบการทดลองการฟื้นฟูดินนาทุ่งร้างภาคกลาง.....	30
9 การออกแบบการทดลองการฟื้นฟูดินนาทุ่งร้างภาคใต้.....	31
10 ค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิမ်ตัวที่ 25 องศาเซลเซียส (ECe) ในตัวอย่างดินก่อน และหลังปลูกพืช	38
11 โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Na) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช.....	41
12 แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Ca) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช.....	43
13 แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Mg) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช	45
14 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช.....	47
15 ค่าความเป็นกรด-ด่างในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช	49
16 เเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (OM) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช	51
17 กำมะถันที่เป็นประโยชน์ (Available S) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช.....	53
18 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช...	55
19 ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ในตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกพืช.....	57
20 ความสูงในตัวอย่างพืช	59
21 น้ำหนักสดในตัวอย่างพืช.....	61

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
22	น้ำหนักแห้งในตัวอย่างพืช..... 63
23	ไนโตรเจนในตัวอย่างพืช..... 66
24	ฟอสฟอรัสในตัวอย่างพืช..... 68
25	โพแทสเซียมในตัวอย่างพืช..... 70
26	ความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนในดินกับไนโตรเจนในผักกาดหอม..... 74
27	ความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนในดินกับไนโตรเจนในผักกาดหอม (a) ความสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสในดินกับฟอสฟอรัสในผักกาดหอม (b)..... 75
28	ความสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสในดินกับฟอสฟอรัสในคะน้า..... 77
29	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของกำมะถันที่เป็นประโยชน์ กับไนโตรเจน... 78
30	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (a) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ กับไนโตรเจน (b)..... 79
31	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้..... 79
32	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ กับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์..... 80
33	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ กับไนโตรเจน..... 81
34	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้..... 82
35	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (a) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ กับไนโตรเจน (b)..... 83
36	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ กับไนโตรเจน..... 84
37	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ กับไนโตรเจน..... 84

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
38 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ.....	85
39 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของค่าการนำไฟฟ้าที่สารละลายอิมิตัวที่ 25 องศาเซลเซียส กับโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (a) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ กับไนโตรเจน (b).....	86
40 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ กับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (a) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ กับไนโตรเจน (b).....	87

รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพประกอบภาคผนวก	หน้า
1 ผักบุ้งเมื่ออายุประมาณ 4 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 1	115
2 ผักบุ้งเมื่ออายุประมาณ 4 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 2	115
3 ผักบุ้งเมื่ออายุประมาณ 4 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 3	115
4 ผักบุ้งเมื่ออายุประมาณ 4 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 4	116
5 ผักกาดหอมเมื่ออายุประมาณ 6 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 1	116
6 ผักกาดหอมเมื่ออายุประมาณ 6 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 2	116
7 ผักกาดหอมเมื่ออายุประมาณ 6 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 3	117
8 ผักกาดหอมเมื่ออายุประมาณ 6 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 4	117
9 กระน้ำเมื่ออายุประมาณ 7 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 1	117
10 กระน้ำเมื่ออายุประมาณ 7 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 2	118
11 กระน้ำเมื่ออายุประมาณ 7 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 3	118
12 กระน้ำเมื่ออายุประมาณ 7 สัปดาห์ ในชุดการทดลองที่ 4	118