

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
รายการคำย่อและหน่วย	ท
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. ขอบเขตของการวิจัย	3
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
1. สถานการณ์การผลิตข้าว	4
2. ความหมายของข้าวอินทรีย์	5
3. ภูมิอากาศของโลกกับก๊าซเรือนกระจก	6
4. การเกิดก๊าซมีเทนในนาข้าว	10
5. การจัดการนาข้าวเพื่อลดก๊าซมีเทน โดยไม่กระทบต่อผลผลิตข้าว	14
6. การเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนในดินน่าน้ำขัง	16
7. การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในดินน่าน้ำขัง	18
8. การเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัสในดินน่าน้ำขัง	19
9. การเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดินน่าน้ำขัง	20
10. การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยารีดอกซ์ (Eh) ของดินน่าน้ำขัง	20
11. การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดิน (pH) ในดินน่าน้ำขัง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
1. การทดลองภาคสนาม	23
2. วิธีวิเคราะห์	27
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
1. ผลผลิตข้าว	30
2. สภาพน้ำในแปลงนาและปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดฤดูปลูก	31
3. อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูก	32
4. ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนทั้งหมดตลอดฤดูปลูก	34
5. ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนต่อหน่วยผลผลิตข้าว	36
6. ผลตอบแทนการลงทุน	37
7. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไนตรัสออกไซด์	41
8. ปริมาณสารอินทรีย์คาร์บอนในดินนา	42
9. ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินนา	44
10. การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดิน (pH) และปฏิกิริยารีดอกซ์ (Eh)	45
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	
1. ผลผลิตข้าว	67
2. สภาพน้ำในแปลงนาและปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดฤดูปลูก	67
3. อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนและปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูก	68
4. ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนต่อหน่วยผลผลิตข้าว	69
5. ผลตอบแทนการลงทุน	69
6. ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	70
7. ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์	71
8. ปริมาณสารอินทรีย์คาร์บอนในดินนา	72
9. ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินนา	74
10. การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดิน (pH)	78
11. การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยารีดอกซ์ (Eh)	78
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	
1. สรุปผลการวิจัย	80
2. ข้อเสนอแนะ	80
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	92

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์	114
ประวัติผู้เขียน	115

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติบางประการของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศโลกที่สำคัญ	9
ตารางที่ 2.2 ก๊าซในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก	10
ตารางที่ 3.1 วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน	27
ตารางที่ 4.1 ปริมาณผลผลิตข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตมในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรี ในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	31
ตารางที่ 4.2 ปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดฤดูปลูกในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรี ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	32
ตารางที่ 4.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนทั้งหมดตลอดฤดูปลูก (TME) ในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	35
ตารางที่ 4.4 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนต่อหน่วยผลผลิตข้าว (MPG) ในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	36
ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการผลิต รายได้ กำไร และผลตอบแทนการลงทุนนาหว่านน้ำตมปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ตำรับต่างๆ ร่วมกับการจัดการน้ำในฤดูนาปรังปี พ.ศ.2548 ในดินนาชุดคล้ายพินาย	38
ตารางที่ 4.6 ต้นทุนการผลิต รายได้ กำไร และผลตอบแทนการลงทุนนาหว่านน้ำตมปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ตำรับต่างๆ ร่วมกับการจัดการน้ำในฤดูนาปรังปี พ.ศ.2548 ในดินนาชุดราชบุรี	40
ตารางภาคผนวกที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินนาพื้นที่ทดลอง	93
ตารางภาคผนวกที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในงานทดลอง	94
ตารางภาคผนวกที่ 3ก ปริมาณคาร์บอน, ไนโตรเจนและสัดส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน ในตำรับทดลองต่างๆ	94
ตารางภาคผนวกที่ 3ข ปริมาณคาร์บอนที่ใส่ลงในแปลงทดลองในตำรับทดลองต่างๆ	95
ตารางภาคผนวกที่ 3ค ปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ลงในแปลงทดลองในตำรับทดลองต่างๆ	96
ตารางภาคผนวกที่ 4 การปฏิบัติจัดการแปลงนาทดลอง	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 5ก องค์ประกอบผลผลิตข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกโดยวิธีหว่านน้ำตมในชุดดินคล้ายพิมาย ในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	98
ตารางภาคผนวกที่ 5ข องค์ประกอบผลผลิตข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกโดยวิธีหว่านน้ำตมในชุดดินราชบุรี ในฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	98
ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณน้ำฝน (มม.) รายวัน ในช่วงทำการทดลอง (ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2548)	102
ตารางภาคผนวกที่ 7 อุณหภูมิสูงสุดรายวัน (องศาเซลเซียส) ในช่วงทำการทดลอง (ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2548)	103
ตารางภาคผนวกที่ 8 อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน (องศาเซลเซียส) ในช่วงทำการทดลอง (ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2548)	104
ตารางภาคผนวกที่ 9 อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน (องศาเซลเซียส) ในช่วงทำการทดลอง (ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2548)	105
ตารางภาคผนวกที่ 10ก ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด, มวลชีวภาพคาร์บอน, คาร์บอนในกรดฮิวมิก, คาร์บอนในกรดฟัลวิก, ไนโตรเจนทั้งหมด, แอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปฏิกิริยาดินในชุดดินคล้ายพิมายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธีหว่านน้ำตม ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2548 ที่เก็บวันที่ 8 ก.พ. 2548 (-1 DAB)	109

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 10ข ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด, มวลชีวภาพคาร์บอน, คาร์บอนในกรดฮิวมิก, คาร์บอนในกรดฟัลวิก, ไนโตรเจนทั้งหมด, แอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปฏิกิริยาดินในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธีหว่านนํ้าตม ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2548 ที่เก็บวันที่ 15 ก.พ. 2548 (7 DAB)	110
ตารางภาคผนวกที่ 10ค ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด, มวลชีวภาพคาร์บอน, คาร์บอนในกรดฮิวมิก, คาร์บอนในกรดฟัลวิก, ไนโตรเจนทั้งหมด, แอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปฏิกิริยาดินในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธีหว่านนํ้าตม ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2548 ที่เก็บวันที่ 13 พ.ค. 2548 (93 DAB)	111
ตารางภาคผนวกที่ 10ง ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด, มวลชีวภาพคาร์บอน, คาร์บอนในกรดฮิวมิก, คาร์บอนในกรดฟัลวิก, ไนโตรเจนทั้งหมด, แอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปฏิกิริยาดินในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธีหว่านนํ้าตม ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2548 ที่เก็บวันที่ 3 มิ.ย. 2548 (114 DAB)	112
ตารางภาคผนวกที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยารีดอกซ์ (Eh, mV) ในชุดดินคล้ายพินายและชุดดินราชบุรี ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลุกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธีหว่านนํ้าตม ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2548	113

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	แหล่งของคาร์บอนและสารตัวกลางที่จุลินทรีย์กลุ่ม methanogen ใช้ในกระบวนการเกิดก๊าซมีเทน	12
ภาพที่ 2.2	การเกิดก๊าซมีเทนและปฏิกิริยาออกซิเดชันของก๊าซมีเทนในดินนา	13
ภาพที่ 2.3	กระบวนการทางชีวเคมีของการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินน่าน้ำขัง	18
ภาพที่ 2.4	แสดงการเปลี่ยนแปลงโพแทสเซียมในดินน่าน้ำขัง	20
ภาพที่ 4.1	อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนในนาหว่านน้ำตามข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพินาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	33
ภาพที่ 4.2	อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนในนาหว่านน้ำตามข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	34
ภาพที่ 4.3	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในนาหว่านน้ำตามที่ปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพินาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	41
ภาพที่ 4.4	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในนาหว่านน้ำตามที่ปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพินาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	42
ภาพที่ 4.5	การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5 และ 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพินาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	47
ภาพที่ 4.6	การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5 และ 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	48
ภาพที่ 4.7	การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลชีวภาพคาร์บอนในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5 และ 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพินาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.8 การเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลชีวภาพคาร์บอนในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5 และ 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	50
ภาพที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดฮิวมิกในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	51
ภาพที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดฮิวมิกในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	52
ภาพที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดฟัลลิกในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	53
ภาพที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดฟัลลิกในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	54
ภาพที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับ ความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	55
ภาพที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับ ความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	56
ภาพที่ 4.15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	57
ภาพที่ 4.16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.17	การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	59
ภาพที่ 4.18	การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	60
ภาพที่ 4.19	การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	61
ภาพที่ 4.20	การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตลอดฤดูปลูก ที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	62
ภาพที่ 4.21	การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	63
ภาพที่ 4.22	การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 0-5, 5-10 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	64
ภาพที่ 4.23	การเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 5 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดคล้ายพิมาย ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	65
ภาพที่ 4.24	การเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าในดินตลอดฤดูปลูกที่ระดับความลึก 5 ซม. ซึ่งเป็นดินที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (F1-F6) ทดลองในดินนาชุดราชบุรี ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548	66
ภาพที่ 6.1	การสลายตัวของวัสดุอินทรีย์และปริมาณธาตุอาหารในดินนา ชุดดินคล้ายพิมายและชุดดินราชบุรีที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ที่ ปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพภาคผนวกที่ 1 กล้องเก็บก๊าซมีเทนของแปลงที่ 1 ดัดแปลงจาก SWSD-IRRI Closed Chamber 1996	100
ภาพภาคผนวกที่ 2 กล้องเก็บก๊าซมีเทนของแปลงที่ 2 ดัดแปลงจาก SWSD-IRRI Closed Chamber 1996	101
ภาพภาคผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรายวันตั้งแต่เดือนมกราคม-มิถุนายน 2548 และช่วงเวลาทดลอง	106
ภาพภาคผนวกที่ 4 อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันตั้งแต่เดือน มกราคม-มิถุนายน 2548 และช่วงเวลาทำการทดลอง	106
ภาพภาคผนวกที่ 5 การปล่อยก๊าซมีเทนและระดับน้ำในแปลงนา ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินนาชุดคล้ายพินาย	107
ภาพภาคผนวกที่ 6 การปล่อยก๊าซมีเทนและระดับน้ำในแปลงนา ฤดูนาปรังปี พ.ศ. 2548 ที่ได้รับวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ในดินนาชุดราชบุรี	108

รายการคำย่อและหน่วย

คำย่อ

AWC	available water capacity
CFCs	chlorofluorocarbons
CH ₄	methane
CO ₂	carbon dioxide
DAB	day after broadcasting
DMRT	Duncan's New Multiple Range Test
Eh	redox potential
FID	Flame Ionization Detector
GC	Gas Chromatograph
GIS	geographic information system
GWP	global warming potential
HCFCs	hydro chlorofluorocarbons
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRRI	International Rice Research Institute
MER	methane emission rate, mgCH ₄ m ⁻² d ⁻¹
MPG	methane emission per unit grain, gCH ₄ kg ⁻¹ grain
NH ₄ ⁺	ammonium
N ₂ O	nitrous oxide
PFCs	perfluorinated carbons
RMC	readily mineralizable carbon
SRB	sulfate reducing bacteria
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
TEI	Thailand Environment Institute
TME	total methane emission, gCH ₄ m ⁻²

รายการคำย่อและหน่วย (ต่อ)

หน่วย

d	วัน (day) = 24 ชั่วโมง
g	กรัม (gram)
h	ชั่วโมง (hour) = 60 นาที
ha	เฮกตาร์ (hectare) = 6.25 ไร่ (rai) = 10^4 ตารางเมตร (m^2)
kg	กิโลกรัม (kilogram) = 10^3 กรัม
mV	มิลลิโวลต์
ppb	ส่วนในพันล้านส่วน (part per billion)
ppm	ส่วนในล้านส่วน (part per million), มิลลิกรัมต่อลิตร ($mg\ L^{-1}$)
rai	ไร่ = 1,600 ตารางเมตร
t	เมตริก ตัน (metric ton) = 10^6 กรัม
Tg	เทระกรัม (teragram) = 10^{12} กรัม = ล้านตัน (million ton)
yrs	ปี (years)
1 ถัง	10 กิโลกรัมข้าวเปลือก
1 ถัง	15 กิโลกรัมข้าวสาร
1 เกวียน	1,000 กิโลกรัม = 1 เมตริก ตัน