

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ญ
สารบัญรูปภาคผนวก	ต
สารบัญภาคผนวก	ถ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
- สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	3
- ความสำคัญของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	6
- สภาพทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการแพร่กระจาย ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	11
- การศึกษาการแพร่กระจายของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	14
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีวิจัย	16
บทที่ 4 การเก็บข้อมูล	34
บทที่ 5 ผลการทดลองและวิจารณ์	
- จำนวนประชากร cyanobacteria	37
- ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรของ cyanobacteria กับคุณสมบัติของดินและสภาพแวดล้อม	47
- การแพร่กระจายของ cyanobacteria ของแหล่งดินที่สำรวจ	54
- ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่าง cyanobacteria ที่เก็บรวบรวมได้ตลอดทั้งปี	59
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	82
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	88
ประวัติผู้เขียน	138

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน บริเวณพื้นที่ต่างๆในดินภาคเหนือ	22
2 ค่า pH ของดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคเหนือ	22
3 สมบัติทางเคมีของดินบางประการในพื้นที่ต่างๆบริเวณภาคเหนือ	23
4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในดินภาคกลาง	24
5 ค่า pH ของดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคกลาง	24
6 สมบัติทางเคมีของดินบางประการในพื้นที่ต่างๆบริเวณภาคกลาง	25
7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	26
8 ค่า pH ของดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	26
9 สมบัติทางเคมีของดินบางประการในพื้นที่ต่างๆบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	27
10 อุณหภูมิดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคเหนือ	28
11 อุณหภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคเหนือ	28
12 ความชื้นดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคเหนือ	29
13 อุณหภูมิดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคกลาง	30
14 อุณหภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคกลาง	30
15 ความชื้นดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคกลาง	31
16 อุณหภูมิดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	32
17 อุณหภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	32
18 ความชื้นดินบริเวณพื้นที่ต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	33
19 ปริมาณ cyanobacteria ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ จ. เชียงใหม่ ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	42
20 ปริมาณ cyanobacteria ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลาง จ.สระบุรี จ.นครสวรรค์ และ จ.นครนายก ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	43
21 ปริมาณ cyanobacteria ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือจ.เลย และ จ.นครราชสีมา ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	44
22 ความสัมพันธ์แบบถดถอย (Multiple regression) ระหว่าง ปริมาณประชากร cyanobacteria ในพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือ,ภาคกลาง,ภาคตะวันออกเฉียง เหนือ กับ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดิน	47

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
23 ความสัมพันธ์แบบถดถอย (Multiple regression) ระหว่าง ปริมาณประชากร cyanobacteria ที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงในแต่ละพื้นที่กับ คุณสมบัติน้ำทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินภาคเหนือ	49
24 ความสัมพันธ์แบบถดถอย (Multiple regression) ระหว่าง ปริมาณประชากร cyanobacteria ที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงในแต่ละพื้นที่กับ คุณสมบัติน้ำทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินภาคกลาง	51
25 ความสัมพันธ์แบบถดถอย (Multiple regression) ระหว่าง ปริมาณประชากร cyanobacteria ที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงในแต่ละพื้นที่กับ คุณสมบัติน้ำทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	53

รายการภาพ

รูป	หน้า
1 ความแตกต่างทางด้าน โครงสร้างพื้นฐานและปฏิกิริยาที่ทราบระหว่าง heterocyst กับ vegetative cell ในการตรึงไนโตรเจน	6
2 ตัวอย่างลักษณะสภาพพื้นที่จุดเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษา cyanobacteria	19
3 แผนที่การเก็บตัวอย่างดินในภาคเหนือ, ภาคกลาง และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	20
4 ค่าเฉลี่ยปริมาณประชากร cyanobacteria ในพื้นที่ที่อยู่ในระบบนิเวศที่ต่างกันบริเวณ ภาคเหนือ	45
5 ค่าเฉลี่ยปริมาณประชากร cyanobacteria ในพื้นที่ที่อยู่ในระบบนิเวศที่ต่างกันบริเวณ ภาคกลาง	45
6 ค่าเฉลี่ยปริมาณประชากร cyanobacteria ในพื้นที่ที่อยู่ในระบบนิเวศที่ต่างกันบริเวณ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	45
7 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของ cyanobacteria ในแต่ละพื้นที่บริเวณภาคเหนือ	46
8 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของ cyanobacteria ในแต่ละพื้นที่บริเวณภาคกลาง	46
9 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของ cyanobacteria ในแต่ละพื้นที่บริเวณภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ	46
10 ความถี่ในการแพร่กระจายของ cyanobacteria สกุลต่างที่แยกได้จากดินบริเวณภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	56
11 ความถี่ในการแพร่กระจายของ cyanobacteria สกุลต่างที่แยกได้จากดินบริเวณภาคกลาง ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	56
12 ความถี่ในการแพร่กระจายของ cyanobacteria สกุลต่างที่แยกได้จากดินบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	56
13 ตัวอย่างลักษณะ colony และ filament ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิด	57
14 การจัดแบ่งกลุ่มตามค่าน้ำหนักแห้งเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดิน ที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	63

รายการภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
15 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ โปรตีนเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	63
16 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราการตรึงไนโตรเจน เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	64
17 การจัดแบ่งกลุ่มตามจำนวน akinete เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	64
18 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ heterocyst เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	65
19 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ vegetative เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	65
20 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนของ heterocyst ต่อ vegetative เป็นร้อยละ ของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	66
21 การจัดแบ่งกลุ่มตามค่าน้ำหนักแห้งตามเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลางระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	70
22 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ โปรตีนเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลางระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	70
23 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราการตรึงไนโตรเจนเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุณ cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลาง ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	71

รายการภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
24 การจัดแบ่งกลุ่มตามจำนวน akinete เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลาง ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	71
25 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ heterocyst เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลางระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	72
26 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ vegetaive เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลางระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	72
27 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนของ heterocyst ต่อ vegetaive เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคกลางระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	73
28 การจัดแบ่งกลุ่มตามค่าน้ำหนักแห้งเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	77
29 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ โปรตีนเป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	77
30 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราการตรึงไนโตรเจนเป็นร้อยละ ของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	78
31 การจัดแบ่งกลุ่มตามจำนวน akinete เป็นร้อยละของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และร้อยละของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม ในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือน พฤษภาคม 2541	78

รายการภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
32 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ heterocyst เป็นรียยะของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และรียยะของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	79
33 การจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณ vegetaive เป็นรียยะของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และรียยะของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	79
34 การจัดแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนของ heterocyst ต่อ vegetaive เป็นรียยะของ cyanobacteria ในระดับสูง กลาง ต่ำ และรียยะของสกุล cyanobacteria ที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่มในตัวอย่างดินที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม 2541	80

สารบัญรูปภาพผนวก

รูป

1 กราฟมาตรฐานของปริมาณโปรตีน

หน้า

94

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
15 เปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่าง cyanobacteria ที่รวบรวมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 3	129
16 เปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่าง cyanobacteria ที่รวบรวมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 4	131
17 เปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่าง cyanobacteria ที่รวบรวมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 5	133
18 เปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่าง cyanobacteria ที่รวบรวมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 6	135