

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	26
3.1 รวบรวมและคัดเลือกจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน	26
3.2 รวบรวมและคัดเลือกจุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสเฟต	27
3.3 ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการตรึงไนโตรเจน และย่อยสลายฟอสเฟตในปุ๋ยหมัก	28
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	30
4.1 รวบรวมและคัดเลือกจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน	30
4.2 รวบรวมและคัดเลือกจุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสเฟต	36
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการตรึงไนโตรเจน และการย่อยสลายฟอสเฟต ในปุ๋ยหมัก	41
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	45
เอกสารอ้างอิง	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์	52
ภาคผนวก ข ตัวอย่างดิน	56
ภาคผนวก ค Analysis of variance	60
ภาคผนวก ง ข้อมูลการทดลอง	65
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืชของพืชต่าง ๆ	4
2 ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีของดินบนในแถบอบอุ่น	5
3 ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุอินทรีย์	7
4 คุณสมบัติและบทบาทของ humus ในดิน	9
5 จุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้	14
6 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อ <i>Azotobacter</i> sp. ที่วัดโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA) โดยเลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน	31
7 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อ <i>Beijerinckia</i> sp. ที่วัดโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA) โดยเลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน	32
8 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อ <i>Azospirillum</i> sp. จากตัวอย่างดินภาคเหนือที่วัดโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA) เลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน	33
9 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อ <i>Azospirillum</i> sp. จากตัวอย่างดินภาคกลางที่วัดโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA) เลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน	34
10 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของเชื้อ <i>Azospirillum</i> sp. จากตัวอย่างดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่วัดโดยวิธี Acetylene Reduction Assay (ARA) เลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน	35
11 สัดส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของ colony ต่อ clear zone ของเชื้อที่ย่อยสลายฟอสเฟตแต่ละ isolates ที่ระยะ 2 3 4 5 และ 6 วัน	37
12 น้ำหนักแห้งของเชื้อราที่เจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อ Czapek	38
13 ผลของการใส่เชื้อจุลินทรีย์ที่ละลายฟอสเฟตต่อการ เปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่าง (pH) ของอาหารเลี้ยงเชื้อ Czapek	39
14 ผลของการใส่เชื้อจุลินทรีย์ที่ละลายฟอสเฟตต่อปริมาณ ฟอสฟอรัสที่ละลายได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Czapek	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	ปริมาณเอ็นไซม์ phosphatase ที่ได้จากการใส่เชื้อจุลินทรีย์ ย่อยสลายฟอสเฟตในอาหารเลี้ยงเชื้อ Czapek	41
16	ผลของเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจนและเชื้อราสลายฟอสเฟต ต่อปริมาณของ N ทั้งหมดในปุ๋ยหมัก ภายหลังจากการใส่เชื้อ เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์	42
17	ผลของเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจนและเชื้อราสลาย ฟอสเฟต ต่อ available P ในปุ๋ยหมักภายหลังจากการใส่เชื้อ เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์	44

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1	วงจรการทำงานของ nitrogenase และการตรึงไนโตรเจน	17
2	ลักษณะการเกิด clear zone รอบ colony ของเชื้อรา	36

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างดินจากพื้นเพาะปลูกทั่วไป เพื่อใช้แยกหาจุลินทรีย์ ตรึงไนโตรเจนและจุลินทรีย์ย่อยหินฟอสเฟต	57
2 ตัวอย่างดินจากพื้นที่เพาะปลูกทั่วไป เพื่อใช้แยกหาจุลินทรีย์ ตรึงไนโตรเจนและจุลินทรีย์ย่อยหินฟอสเฟต	59
3 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของประสิทธิภาพ ในการตรึงไนโตรเจนของจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหาร <i>Azotobacter</i> หลังจากเลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน จากตัวอย่างดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	61
4 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของประสิทธิภาพใน การตรึงไนโตรเจนของจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหาร <i>Beijerinckia</i> หลังจากเลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน จากตัวอย่างดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	61
5 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของประสิทธิภาพใน การตรึงไนโตรเจนของจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหาร <i>Azospirillum</i> หลังจากเลี้ยงเชื้อระยะเวลา 7 วัน จากตัวอย่างดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	62
6 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของอัตราส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ต่อ clear zone ที่ระยะเวลา 2 3 4 5 และ 6 วัน	62
7 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของน้ำหนักแห้งของ เชื้อราที่ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน	63
8 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของ pH ที่ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน การเลี้ยงเชื้อที่ 3 5 และ 7 วัน	63
9 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของ available P ที่ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน	64
10 ค่าวิเคราะห์ Analysis of Variance ของ phosphatase enzyme ที่ระยะเวลา 3 5 และ 7 วัน	64

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 ผลการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของ colony และ clear zone หลังจากเพาะเชื้อ 2 3 4 5 และ 6 วัน	66
12 ผลของเชื้อราที่มีต่อค่า pH ในอาหารเหลวในระยะเวลา การเลี้ยงเชื้อที่ 3 5 และ 7 วัน	74
13 น้ำหนักแห้งของเชื้อราในอาหารเหลว เลี้ยงเชื้อที่ 3 5 และ 7 วัน	75
14 ผลของเชื้อราที่มีต่อการละลายฟอสฟอรัสในอาหารเหลว เลี้ยงเชื้อที่ 3 5 และ 7 วัน	76
15 ผลการวิเคราะห์เอ็นไซม์ acid phosphatase ที่ได้จากการผลิตของ เชื้อราในอาหารเหลว เลี้ยงเชื้อที่ 3 5 และ 7 วัน	77
16 ผลการวิเคราะห์ Available P ในปุ๋ยหมักที่บ่มไว้เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์	78
17 ผลการวิเคราะห์ %N ในปุ๋ยหมักที่บ่มไว้เป็นเวลา 2 และ 4 สัปดาห์	79
18 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน($\mu\text{molC}_2\text{H}_4/\text{tube/h}$)ของ <i>Azospirillum</i> จากตัวอย่างดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	80
19 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของ <i>Azotobacter</i> จากตัวอย่าง ดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	82
20 ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน ($\mu\text{molC}_2\text{H}_4/\text{tube/h}$) ของ <i>Beijerinckia</i> จากตัวอย่างดินภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	84