สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... (8)

รายการตาราง..... (9)

รายการรูป..... (10)

บทที่

1. บทนำ..... 1

บทนำ..... 1

ตรวจเอกสาร..... 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 14

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย..... 15

วัสดุ..... 15

อุปกรณ์..... 16

วิธีดำเนินการ..... 17

3. ผลการทดลอง..... 25

4. วิจารณ์ผลการทดลอง..... 41

5. สรุป และข้อเสนอแนะ..... 49

เอกสารอ้างอิง..... 51

ภาคผนวก..... 61

ประวัติผู้เขียน..... 71

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ฟอสฟอรัสในสารละลายดิน (soil solution)	3
1.2 สมบัติทางเคมีบางประการของดินชุดคอหงส์ และชุดหาดใหญ่	4
1.3 สารประกอบอินทรีย์และเอนไซม์ต่างๆ ที่รากพืชปลดปล่อยออกมา	7
1.4 การผลิตกรดอินทรีย์ของจุลินทรีย์	9
1.5 การละลายฟอสฟอรัสในรูป แคลเซียมโมโนไฮโดรเจนฟอสเฟต และแคลเซียม ออร์โทฟอสเฟต และอะลูมินัมฟอสเฟตในอาหารเหลวโดยเชื้อ *Penicillium radicum*	10
2.1 องค์ประกอบของอาหารสูตร Murashige & Skoog	
3.1 สมบัติทางเคมี-กายภาพของตัวอย่างดินกรดจัดที่ความลึก 0-30 เซนติเมตร	24
3.2 แสดงจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารแข็งสูตร modified Pikovskaya ที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์	25
	26

รายการรูป

รูปที่		หน้า
3.1	กิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสของเชื้อ เมื่อเลี้ยงไว้เป็นเวลา 20 วันในอาหารที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทต	27
3.2	ความเป็นกรดด่างที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเลี้ยงไว้เป็นเวลา 20 วันในอาหารที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทต	28
3.3	การเจริญเติบโตของแบคทีเรียเมื่อเลี้ยงไว้เป็นเวลา 20 วันในอาหารที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทต	28
3.4	กิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสของเชื้อที่คัดแยกมาได้ เมื่อเวลาผ่านไป 20 วันในอาหารที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปต่างๆ	29
3.5	การเจริญเติบโตของเชื้อที่คัดแยกมาได้ เมื่อเวลาผ่านไป 20 วัน ในอาหารที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปต่างๆ	30
3.6	การละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัสโดยเชื้อที่คัดแยกมาได้หลังจากบ่มไว้ 14 ชั่วโมง	30
3.7	การละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปอะลูมินัมฟอสเฟตของเชื้อที่คัดแยกได้	31
3.8	การละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปไอรอนฟอสเฟตของเชื้อที่คัดแยกได้	32
3.9	การเจริญเติบโตของ *Acidocella* sp. AM101 และ *Ustilago* sp. PM103 ในอาหารที่ใช้ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมซัลเฟตเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ใช้โซเดียมไนเทรต	33
3.10	การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดด่างในอาหารที่เลี้ยง *Acidocella* sp. AM101 และ *Ustilago* sp. PM103 ในอาหารที่ใช้ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมซัลเฟตเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ใช้โซเดียมไนเทรต	33
3.11	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมโมเนียมกับความเป็นกรดด่างที่เปลี่ยนแปลงของ *Ustilago* sp. PM103 (ก) และ *Acidocella* sp. AM101 (ข) ในอาหารที่ใช้ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมซัลเฟต	34
3.12	ความเข้มข้นของแคตไอออนที่เป็นเ บ ส ในอาหารที่ใช้ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมซัลเฟตและในอาหารที่ใช้โซเดียมไนเทรต	34
3.13	การเจริญเติบโตข อ งเชื้อ *Acidocella* sp. AM101 และ *Ustilago* sp. PM103 ในอาหารที่มีอะลูมินัมคลอไรด์ เฟอรัสซัลเฟต และแมงกานีสซัลเฟต	35

ที่เวลา 20 วัน ในอาหารที่มีฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทต

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.14	กิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสของ *Ustilago* sp. PM103 ในอาหารที่มีอะลูมินัมคลอไรด์ เฟอรัสซัลเฟต และแมงกานีสซัลเฟต ที่เวลา 20 วัน ในอาหารที่มีฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทต	36
3.15	ความเป็นกรดด่างต่อการละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส	37
3.16	ความเป็นกรดด่างต่อการละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัส	37
3.17	ความสูงที่เพิ่มขึ้นของต้นข้าวพันธุ์ลูกแดงปัตตานี ที่เวลา 30 วัน ที่ปลูกในอาหารสูตร Murashige & Skoog ระหว่างการเติมเชื้อ *Ustilago* sp. PM103 และไม่เติม	38
3.18	ความยาวรากของต้นข้าวพันธุ์ลูกแดงปัตตานีที่ปลูกในอาหารสูตร Murashige & Skoog ระหว่างการเติมเชื้อ *Ustilago* sp. PM103 และไม่เติม	39
3.19	น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวพันธุ์ลูกแดงปัตตานีที่ปลูกในอาหารสูตร Murashige & Skoog ระหว่างการเติมเชื้อ *Ustilago* sp. PM103 และไม่เติม	39
3.20	ปริมาณและความเข้มข้นของฟอสฟอรัสของต้นข้าวพันธุ์ลูกแดงปัตตานีที่ปลูกในอาหารสูตร Murashige & Skoog ระหว่างการเติมเชื้อ *Ustilago* sp. PM103 และไม่เติม	40