บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 การคัดแยกจุลินทรีย์จากรากพืชบริเวณดินกรดจัด

จากการคัดแยกจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอส-ฟอรัสในดิน พบว่า มีจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้บนอาหารแข็งสูตร modified Pikovskaya ที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่ละลายน้ำได้ยาก ทั้งหมด 12 สายพันธุ์ ซึ่งคัดแยกมาจากดินบริเวณรากพืชเป็นส่วนใหญ่ แต่จะไม่พบจุลินทรีย์ดินที่ไม่อาศัยร่วมกับพืชสามารถเติบโตได้บนอาหาร โดยเชื้อ *Ustilago* sp. PM103 มีการเจริญเติบโต และกิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสสูงสุด และจุลิน-ทรีย์ทุกสายพันธุ์เมื่อเลี้ยงมาได้ประมาณ 2-3 วัน ความเป็นกรดด่างในอาหารลดลงมาที่ประมาณ 2.5-3 แต่ไม่มีสายพันธุ์ใดมีความสามารถในการผลิตกรดอินทรีย์ จุลินทรีย์ที่มีกิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสสามารถละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปโซเดียมไฟเทตได้ ส่วนการละลายอนิน-ทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปไอรอนและอะลูมินัมฟอสเฟต จุลินทรีย์ทุกสายพันธุ์สามารถละลายไอรอนและอะลูมินัมฟอสเฟตได้น้อยมาก

5.1.2 ผลของไนโตรเจนและแคตไอออนบางชนิดต่อการเจริญของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์สามารถใช้แอมโมเนียมเป็นแหล่งไนโตรเจนได้ดีกว่าไนเทรต และการลดลงของความเป็นกรดด่างในอาหาร มีแนวโน้มใกล้เคียงกับการลดลงของแอมโมเนียมในอาหาร แต่ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงแคตไอออนที่เป็นด่างในอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนอะลูมินัมลดการเจริญเติบโต และกิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสของจุลินทรีย์ในอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนแมงกานีสจะเพิ่มกิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทส และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในขณะที่เหล็กยับยั้งการเจริญเติบโตและกิจกรรมเอนไซม์ของ *Ustilago* sp. PM103 แต่เพิ่มการเจริญเติบโตของ *Acidocella* sp. AM101

5.1.3 ผลของความเป็นกรดด่างต่อความเป็นประโยชน์ของอินทรีย์และอนินทรีย์ฟอสฟอรัส

เมื่อความเป็นกรดด่างลดลงถึง 2 อนินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปไอรอนและอะลูมินัมฟอสเฟตจะละลายออกมา ทำให้มีออร์โทฟอสเฟตมากขึ้น ดังนั้น แม้ว่าจุลินทรีย์ไม่มีการผลิตกรดอินทรีย์ แต่การลดลงของความเป็นกรดด่างอันเนื่องมาจากการเจริญของเชื้อ อาจช่วยในการละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัสออกมาได้ และการลดลงของความเป็นกรดด่างไม่มีผลต่อการละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปอะลูมินัม ไอรอน และโซเดียมไฟเทต

5.1.4 การใช้จุลินทรีย์ที่มีศักยภาพในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสให้กับพืช

เมื่อปลูกข้าวพันธุ์ลูกแดงปัตตานีในอาหารที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ไอรอนฟอสเฟต และอะลูมินัมฟอสเฟต ร่วมกับการใช้เชื้อ *Ustilago* sp. PM103 ไม่ได้ทำให้ความสูงที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวแตกต่างกัน และในตำรับการทดลองที่ใช้ฟอสฟอรัสในรูปที่ละลายน้ำได้ยากร่วมกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไม่ใช้เชื้อ ไม่สามารถทำให้ต้นข้าวดูดฟอส-ฟอรัสได้มากขึ้น แต่ในตำรับการทดลองที่ไม่ใช้เชื้อ *Ustilago* sp. PM103 ทำให้ความยาวของรากต้นข้าวยาวกว่าตำรับการทดลองที่ใช้เชื้อ *Ustilago* sp. PM103

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษานี้เรื่องการทดสอบการใช้เชื้อ *Ustilago* sp. PM103 ร่วมกับพืช (ข้าวพันธุ์ ลูกแดงปัตตานี) พบว่า ไม่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวดีขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้เชื้อ ซึ่งอาจเป็นเพราะพันธุ์ข้าวเป็นพันธุ์ที่ได้รับส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่ดินกรดจัด และสามารถเจริญได้ดีในสภาพที่มีฟอสฟอรัสต่ำ หากมีการศึกษาเพิ่มเติม ควรทดลองใช้พันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นที่สามารถตอบสนองต่อฟอสฟอรัสได้ดี และใช้กล้าเชื้อในปริมาณมากขึ้น ก็อาจทำให้พบความแตกต่างมากขึ้นก็เป็นได้

นอกจากนี้ เชื้อ *Acidocella* sp. AS206 ก็น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง แม้ว่ามีกิจกรรมเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสน้อยกว่า *Ustilago* sp. PM103 แต่ก็มีกิจกรรมเอนไซม์ที่ค่อนข้างสูง และทนต่อสภาพความเป็นกรดได้ดี อาจมีการศึกษาการละลายฟอสฟอรัสในรูปต่างๆเมื่อใช้ร่วมกับพืชในสภาพห้องปฏิบัติการและในดิน