ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

ผลของระยะเวลาในการดำเนินการระบบเกษตรอินทรีย์ (ข้าวอินทรีย์) ที่มีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

Long Term Effect of Organic Agricultural System (Organic Rice) on Soil Fertility as compare to Chemical Agricultural System.

โดย

นางสาวพจนีย์ พรมนิล

นางสาวรัตนพร สายศร

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(ดร.นุกูล ถวิลถึง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 14 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2316Y
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของระยะเวลาในการดำเนินการระบบเกษตรอินทรีย์ (ข้าวอินทรีย์) ที่มีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

Long Term Effect of Organic Agricultural System (Organic Rice) on Soil Fertility as compare to Chemical Agricultural System.

T099691

โดย

นางสาวพจนีย์ พรมนิล

นางสาวรัตนพร สายศร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. นุกูล ถวิลถึง

ส.ท.
ว 176 ผ
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 93691
วัน,เดือน,ปี.....

b.11926212
i.....

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษเรื่อง การศึกษาผลของแหล่งคาร์บอนสำหรับการผลิตกรดแลกติกโดย เชื้อ *Lactobacillus casei* ATCC 10863

นักศึกษา นายเสกสรรค์ มณีคำ
นายอรรถพนธ์ ขันธจิตร์
ภาควิชา ชีววิทยาประยุกต์
สาขา เทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2549

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. สุขใจ ชูจันทร์

บทคัดย่อ

จากการศึกษาแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมในการผลิตกรดแลกติกโดย เชื้อจุลินทรีย์ *Lactobacillus casei* ATCC 10863 โดยแหล่งคาร์บอน 6 ชนิด คือ น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลแลคโตส น้ำตาลมอลโตส น้ำตาลฟรุกโตส และน้ำตาลทราย ทำการหมักที่สภาวะนิ่ง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่าน้ำตาลกลูโคสแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมที่สุด สามารถผลิตกรดแลกติกได้ในปริมาณสูงสุด คือ 22.247 กรัมต่อลิตร ผลได้ของกรดแลกติก คือ 0.698 กรัมต่อกรัมน้ำตาล และอัตราการผลิตกรดแลกติก คือ 0.309 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ณ ชั่วโมงที่ 72 ของระยะเวลาการหมัก จากนั้นศึกษาปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมของแหล่งคาร์บอนต่อการผลิตกรดแลกติก โดยใช้น้ำตาลกลูโคสความเข้มข้นที่แตกต่างกัน คือ 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อลิตร ผลการการทดลองพบว่าน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 40 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมที่สุด โดยสามารถผลิตกรดแลกติกได้ปริมาณสูงสุด คือ 25.322 กรัมต่อลิตร ผลได้ของกรดแลกติก คือ 0.984 กรัมต่อกรัมน้ำตาล และอัตราการผลิตกรดแลกติก คือ 0.352 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ณ ชั่วโมงที่ 72 ของระยะเวลาการหมัก และได้ศึกษาศักยภาพในการผลิตกรดแลคติกโดยเชื้อ *L. casei* ATCC 10863 ในระดับฟลาสก์ขนาด 2 ลิตรทั้งที่เติม และไม่เติมแคลเซียมคาร์บอเนต เปรียบเทียบกับถังหมักชนิดใบพัดกวนขนาด 2 ลิตรที่มีการเติมแคลเซียมคาร์บอเนต พบว่าการเติมแคลเซียมคาร์บอเนตลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อจะช่วยให้ผลผลิตกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่าในระดับถังหมัก ให้ผลผลิตกรดสูงสุดเมื่อเทียบกับระดับ ฟลาสก์ โดยผลิตกรดแลคติกได้ 15.28กรัมต่อลิตร ผลได้ของผลผลิตเท่ากับ 0.72 กรัมต่อกรัมสารตั้งต้น อัตราการผลิตเท่ากับ 0.16 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ณ ชั่วโมงที่ 96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title Study on Effect of Carbon Sources for Lactic Acid Production by *Lactobacillus casei* ATCC 10863

Name Mr. Seksan Maneekum

Mr. Atthapon Khandhajitra

Department Applied Biology

Program Biotechnology

Academic Year 2006

Special Project Advisor Assoc.Prof. Sukjai Choojun

ABSTACT

A study about suitable carbon sources for lactic acid, producing by *Lactobacillus casei* ATCC 10863 from six carbon sources that are glucose, lactose, maltose, fructose, sucrose and cane-sugar. It was fermented in stationary flask at temperature 30° C. This experiment found that glucose which is suitable carbon sources; because it could produce maximum lactic acid is 22.247 g/l. The yields of lactic acid are 0.698 g/g substrate and the productivity of lactic acid is 0.309 g/l/h, at the seventy-two hours of fermentation respectively. Suitable concentration of carbon sources for lactic acid producing by sources and glucose were studied. The different concentrations are 20, 30, 40 and 50 g/l. The result of the experiment found that glucose at 40 g/l concentration is the maximum lactic acid that is 25.322 g/l, the yield of lactic acid is 0.984 g/g substrate and the productivity of lactic acid is 0.352 g/l/h at the seventy-two hours of fermentation. The efficiency of lactic acid production in 2-liter-flask and fermentor were investigated and the supplement of calcium carbonate was also control out. The result present that the supplement of calcium carbonate improved the production of lactic acid by *L. casei* ATCC 10863. Cultivation in fermentor showed better yield of lactic acid than 2-liter-flask. The lactic acid, yield and productivity rate were 15.28 g/l, 0.72 g/g substrate and 0.16 g/l.hr, respectively for cultivation time ninety-six hours.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้ได้จัดทำขึ้นตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นั้นอันเนื่องจากได้รับความสนับสนุน ความช่วยเหลือ ความร่วมมือ ตลอดจนคำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อคณะผู้จัดทำ และคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.สุขใจ ชูจันทร์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานนี้ ตลอดจนตรวจทานการแก้ไขข้อบกพร่องของโครงงานนี้ทำให้โครงงานชิ้นนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมชาย ไกรรักษ์ ประธานกรรมการ และ ผศ.ลินจง สุขลำภู กรรมการ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขโครงงานพิเศษเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาคชีววิทยาประยุกต์ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องและให้คำแนะนำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และญาติ ๆ ที่คอยให้กำลังใจในการทำโครงงานพิเศษเสมอมา ขอขอบพระคุณพี่ ๆ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทำโครงงานพิเศษ รวมถึงพี่ปริญญาโท พี่แตงโม พี่เดียร์ พี่อิ๋ว พี่ผึ้ง พี่โจ้ พี่ยุ้ยรวมทั้งเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกท่าน ที่ได้มีส่วนช่วยให้โครงงานพิเศษชิ้นนี้เสร็จสมบูรณ์

ทางคณะผู้จัดทำ ใคร่ขอถือโอกาสนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวนาม และไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย หากโครงงานพิเศษชิ้นนี้มีสิ่งใดที่ขาดตกบกพร่อง ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับไว้ทั้งหมด ส่วนคุณความดีที่ปรากฏในโครงงานพิเศษฉบับนี้ ขอยกให้เป็นคุณความดีของผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำให้โครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายเสกสรรค์ มณีคำ
นายอรรถพนธ์ ขันธจิตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	32
อุปกรณ์และสารเคมี	32
วิธีการทดลอง	34
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	43
สรุปผลการทดลอง	97
เอกสารอ้างอิง	98
ภาคผนวก	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1-5 ปี)	43
3.2	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี	44
3.3	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	45
3.4	หน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรที่ปลูกข้าวภายใต้ ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี	45
3.5	รายชื่อเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น ภายในระยะเวลา 1-5 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	46
3.6	รายชื่อเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	47
3.7	รายชื่อเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	48
3.8	รายชื่อหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรที่ทำการปลูกข้าว ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	49
3.9	สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการ ในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	54
3.10	สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	60
3.11	สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.12	สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ซึ่งดำเนินการโดย หน่วยงานราชการ และสมาคมการเกษตร (2-7 ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	69
3.13	สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	72
3.14	สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	75
3.15	สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	78
3.16	สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร (2-7ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	81
3.17	ลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มี ระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี	88
3.18	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเคมีในกลุ่มของเกษตร อินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี	88
3.19	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มี ระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	89
3.20	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มี ระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี	90
3.21	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมีในกลุ่มของระบบ เกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี	90
3.22	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มี ระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.23	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี	92
3.24	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมีในกลุ่มระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี	92
3.25	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	93
3.26	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ	94
3.27	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมี ในกลุ่มของระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ	94
3.28	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	95
3.29	เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางผนวกที่		หน้า
ก.1	เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างกลุ่มอินทรีย์	102
ก.2	เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างกลุ่มเคมี	106
ก.3	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	110
ก.4	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	111
ก.5	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	112
ก.6	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี	113

ภาคผนวก ข.

ตารางผนวกที่		หน้า
ข.1	ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อรา	114
ข.2	ผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรีย	115
ข.3	ผลการวิเคราะห์ปริมาณแอกติโนมัยซีท	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ค.

ตารางผนวกที่		หน้า
ค.1	ผลการวิเคราะห์ค่า pH (1:2)	117
ค.2	ผลการวิเคราะห์ค่า EC (1:5) (µS/cm)	118
ค.3	ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter)	119
ค.4	ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available N) ในรูป NH^{4+} และ NO^{3-}	121
ค.5	ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)	124
ค.6	ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในดิน (K)	126
ค.7	ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดิน (Ca)	128
ค.8	ผลการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมในดิน (Mg)	130
ค.9	ผลการวิเคราะห์ Zn	132
ค.10	ผลการวิเคราะห์ Cu	133
ค.11	ผลการวิเคราะห์ Mn	134
ค.12	ผลการวิเคราะห์ Fe	135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของระยะเวลาในการดำเนินการระบบเกษตรอินทรีย์ (ข้าวอินทรีย์) ที่มีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

Long Term Effect of Organic Agricultural System (Organic Rice) on Soil Fertility as compare to Chemical Agricultural System.

คำนำ

เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม รักษาสมดุลทางธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นระบบเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนต่างๆ ตลอดจนไม่ใช้พืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการตัดต่อทางพันธุกรรม เป็นระบบที่เน้นการใช้อินทรียวัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ และ วัสดุธรรมชาติอื่นๆ เช่น หินฟอสเฟต ในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อทำให้ต้นพืชมีความแข็งแรงสามารถต้านทานต่อโรคและแมลงได้โดยเชื่อว่าผลผลิตของเกษตรอินทรีย์ที่ได้จะปลอดภัยทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และไม่ทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอีกด้วย

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืช ซากสัตว์ ซึ่งมีธาตุอาหารน้อยจึงต้องใส่ในปริมาณมาก การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควรใส่ทุกครั้งที่ปลูกพืช การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดินติดต่อกัน มีผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์โดยรวมดีขึ้น มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น ดินมีคุณสมบัติทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช แม้ใส่มากเกินไปก็ไม่เป็นอันตรายต่อพืช อย่างไรก็ตามในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุธรรมชาติทดแทนปุ๋ยเคมีทั้งหมดนั้น ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ และวิธีการจัดการอยู่หลายประการ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิด มีศักยภาพในการปลดปล่อยธาตุอาหาร และระยะเวลาในการย่อยสลาย (mineralization) แตกต่างกัน ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ ทำให้ต้องใช้ในปริมาณมาก ปุ๋ยอินทรีย์ราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี เมื่อคิดเทียบในแง่ของราคาต่อหน่วยน้ำหนักของธาตุอาหารพืช ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยสูง นอกจากนี้ ปุ๋ยอินทรีย์อาจมีปริมาณธาตุอาหารบางตัวไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และยิ่งไปกว่านั้นปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในปุ๋ยอินทรีย์ยังมีไม่แน่นอน การควบคุมให้ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิด ปล่อยธาตุอาหารให้ตรงตามที่พืชต้องการนั้นทำได้ยาก จึงทำให้เกิดความไม่สมดุลของปริมาณธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการผลิตในระยะยาว ในกรณีของการใช้ปุ๋ยคอกอาจเกิดปัญหาการชะล้างไนเตรทลงสู่แหล่งน้ำได้ ซึ่งในปุ๋ยคอกจะมีปริมาณธาตุอาหารไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์แตกต่างกันไป แม้แต่ในสัตว์ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกันที่มีอายุและได้รับอาหารต่างกัน ก็จะให้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารต่างกันด้วย ทำให้ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินมีไม่สมดุล ตามปกติแล้วปุ๋ยคอกจะมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมากต่ำกว่าไนโตรเจนและโพแทสเซียมหลายเท่า และพืชสามารถนำเอาฟอสฟอรัสไปใช้ได้น้อยอยู่แล้ว จึงเป็นปัญหาว่ามักจะต้องมีการเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับปุ๋ยคอก จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงทำให้มีการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ก่อนนำไปใช้ เพื่อให้ใช้ในช่วงเวลา และปริมาณที่เหมาะสม จากปัญหาและอุปสรรคทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว อาจเป็นสาเหตุทำให้ดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ไม่มีการจัดการที่ดีพอมีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะในช่วงของระยะการปรับเปลี่ยนและถ้าหากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำอยู่แล้ว (มานัสและคณะ , 2547) หรือในกรณีที่ดำเนินการไปแล้วเป็นระยะที่ยาวนาน อาจจะทำให้ธาตุอาหารพืชต่างๆ ที่สะสมในดินเกิดความไม่สมดุลกัน ในที่สุดอาจจะส่งผลเสียต่อทั้งคุณภาพ และปริมาณของผลผลิตพืช ตลอดจนสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบัน กระแสการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์ และสินค้าที่มีการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ความต้องการปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการผลิตข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา กรมวิชาการเกษตรได้ให้การสนับสนุนบริษัทในเครือสยามไชยวิวัฒน์และบริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าว จำกัด ดำเนินการผลิตข้าวอินทรีย์โดยให้คำปรึกษา แนะนำ และประสานงานกับทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จากการดำเนินงานตั้งแต่ฤดูกาลผลิตปี 2535 เป็นต้นมา มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการประมาณปีละ 100 ราย ในพื้นที่ประมาณ 4,000 ไร่ ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตรวมประมาณปีละ 2,000 ตัน โดยข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศแถบยุโรป อเมริกา และ ญี่ปุ่น ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ที่เกษตรกรได้รับจะสูงกว่าราคาข้าวเปลือกโดยทั่วไปประมาณร้อยละ 10 แต่ในส่วนที่เป็นข้าวสารบรรจุถุงวางจำหน่ายในประเทศไทยมีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณ 20–50 เปอร์เซ็นต์ การที่ระดับราคาสูงกว่าสินค้าทั่วไปนี้ ไม่ได้เป็นเพราะว่ามีปริมาณการผลิตต่ำกว่าความต้องการของตลาดเท่านั้น แต่เนื่องจากเกษตรอินทรีย์ จะต้องมีหลักประกันในเรื่องราคาผลผลิตที่ยุติธรรมต่อผู้ผลิต จึงทำให้ต้นทุนการผลิตเกษตรอินทรีย์ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตทั่วไป อย่างไรก็ดีมีการวิจัย พบว่าผู้บริโภคจะยอมรับราคาผลผลิตที่สูงไม่เกินร้อยละ 15-20 แต่ความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้เพียงใดนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐบาลจะต้องให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง เช่น การสร้างความเข้าใจ และความรู้ให้แก่เกษตรกร การให้บริการตรวจสอบรับรองมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากต่างประเทศ เป็นต้น จึงนับได้ว่าเกษตรอินทรีย์เป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกรไทย ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าเกษตรมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเทคโนโลยี ในการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม และจะต้องมีการศึกษาวิจัยอีกมาก ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมกับชนิดของดิน และการศึกษาการปรับความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อนำมาปรับปรุง และเพิ่มศักยภาพในการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน

2.เพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดินระหว่างการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การตรวจเอกสาร

1.1 ข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ (Organic rice) เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ (Organic agriculture หรือ Organic Farming) ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่าง ๆ หากมีความจำเป็น แนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติและสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคนหรือไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลิตผลในดินและในน้ำ เป็นการรักษาสภาพแวดล้อมและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี ทำให้ชาวนาและผู้บริโภคมีสุขอนามัย คุณภาพชีวิตที่ดีและยั่งยืน

มีการเรียกชื่อข้าวที่ผลิตด้วยวิธีการต่างๆค่อนข้างหลากหลาย อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดการสับสนว่าเป็นข้าวชนิดเดียวกันกับข้าวอินทรีย์ เช่น ข้าวอนามัย ข้าวปลอดสารพิษ เป็นต้น ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ในกระบวนการผลิตข้าวเหล่านี้หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีแม้แต่เพียงเล็กน้อย จนตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตตามวิธีมาตรฐานไม่พบหรือพบในปริมาณที่น้อยกว่าค่า MRL ที่กำหนดโดย FAO/WHO (Codex) ก็ไม่อาจจัดเป็นข้าวอินทรีย์ได้

1.1.1 สถานการณ์การผลิตข้าวอินทรีย์

ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา กรมวิชาการเกษตร ได้ให้การสนับสนุนบริษัทในภาคเอกชน ในการดำเนินการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยให้คำปรึกษา แนะนำ และประสานงานกับทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จากการดำเนินงานตั้งแต่ฤดูกาลผลิตปี 2535 เป็นต้นมา มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการประมาณปีละ 100 รายในพื้นที่ประมาณ 4,000 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตรวมประมาณปีละ 2,000 ตัน

ประเทศไทยมีการผลิตข้าวอินทรีย์ มีความเป็นไปได้สูง เพราะการทำนาเป็นอาชีพหลักของเกษตรกร ด้วยสภาพพื้นที่ที่เหมาะสม สภาพภูมิอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการปลูกข้าว มีพันธุ์ข้าวจำนวนหลากหลายเหมาะสมกับแต่ละนิเวศ เกษตรกรได้สร้างสมความรู้ความชำนาญการทำนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวค่อนข้างน้อย ทำให้สามารถรักษาสภาพแวดล้อมได้ดีในระดับหนึ่ง พื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตข้าวอินทรีย์มากที่สุด หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำนาเพียงเล็กน้อยก็สามารถเข้าสู่การทำนาแบบอินทรีย์ได้ แต่เกษตรกรต้องมีความเข้าใจความสำคัญ และ ความยั่งยืนของระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ ให้มีความสำคัญกับผลผลิตที่มีคุณภาพ ปราศจากสารพิษและได้ปริมาณที่ผู้ผลิตพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 โอกาสทางการตลาดของข้าวอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ (Organic products) แม้จะเพิ่งเป็นที่รู้จักกันในประเทศไทย แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น กลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น นั้นเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางมาแล้วหลายสิบปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สุขอนามัย ทั้งนี้ความนิยมผลิตภัณฑ์อินทรีย์เกิดขึ้นเนื่องมาจากสาเหตุสำคัญ 3 ประการคือ

1) กระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความก้าวหน้าด้านการวิจัยและการพัฒนาผลิตภัณฑ์เคมีต่างๆประสบผลสำเร็จอย่างสูง สะดวกต่อการใช้และได้ผลดี จึงมีการใช้สารเคมีในภาคการเกษตรอย่างมากจึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารพิษที่ตกค้างในธรรมชาติ ซึ่งในเกษตรอินทรีย์เป็นหนทางที่จะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2) กระแสความรู้สึกห่วงใยในสุขภาพ ผลจากการใช้สารเคมีในการเกษตรมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีสารพิษตกค้างในธรรมชาติในระดับสูง จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นสินค้าเกษตรอินทรีย์จึงสอดคล้องกับกระแสนิยมนี้

3) การสนับสนุนจากภาครัฐ รัฐบาลของประเทศที่พัฒนาแล้วได้เล็งเห็นถึงค่าใช้จ่ายจำนวนมหาศาลที่ต้องใช้เพื่อจำกัดสารพิษตกค้าง จึงพยายามส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาผลิตสินค้าอินทรีย์ ส่งผลให้เกิดตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์และได้รับความนิยมอย่างสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ปี 2533 เป็นต้นมา

1.1.3 ตลาดและราคาข้าวอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ที่มีการรับรองมาตรฐาน เป้าหมายหลักเพื่อการค้า ทั้งในระบบการตลาดทั่วไปและการตลาดทางเลือก ซึ่งสามารถจำหน่ายออกไปยังต่างประเทศได้ ผู้ผลิตเกือบทั้งหมดจะเป็นเกษตรกรรายย่อยที่เข้าร่วมโครงการเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการ โดยภาคเอกชนซึ่งเกษตรกรจะต้องจัดการการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และมีการรับประกันการรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร ที่เข้าร่วมโครงการ โดยประมาณครึ่งหนึ่งของการตรวจสอบรับรองมาตรฐานที่ดำเนินการโดย สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) นอกเหนือจากนี้เป็นการรับรองโดยหน่วยงานจากต่างประเทศ โดยตลาดข้าวอินทรีย์อยู่ที่การส่งออกเป็นสำคัญ ซึ่งข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการตรวจรับรองมาตรฐานร้อยละ 96 จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศแถบยุโรป ส่วนที่เหลือจะวางจำหน่ายภายในประเทศ กลุ่มเป้าหมายในการขายข้าวอินทรีย์ส่วนใหญ่ คือเป็นผู้มีการศึกษา มีความห่วงใยในสุขภาพ มีฐานะดีและเป็นชาวต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศแถบยุโรป ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ที่เกษตรกรได้รับจะสูงกว่าราคาข้าวเปลือกโดยทั่วไปประมาณร้อยละ 10 แต่ในส่วนที่เป็นข้าวสารบรรจุถุงวางจำหน่ายในประเทศไทยมีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณร้อยละ 20 สำหรับข้าวอินทรีย์ที่จำหน่าย ในตลาดต่างประเทศจะมีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณร้อยละ 25-30 ทั้งนี้ความต้องการของตลาดขยายตัวประมาณร้อยละ 15-20 ต่อปีปัญหาและอุปสรรคในการขยายตลาดข้าวอินทรีย์ภายในประเทศ มักเกี่ยวข้องกับความเข้าใจของผู้บริโภคที่ยังไม่สามารถแยกได้ว่า ข้าวอินทรีย์ต่างจากข้าวปลอดสารพิษอย่างไร และปัญหาของผู้ผลิตที่ยังไม่ให้ความร่วมมือในการใช้คำว่า ข้าวอินทรีย์ทดแทนคำว่า ข้าวปลอดสารพิษ ปัญหาที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ ร้านค้าที่รับไปจำหน่ายผู้บริโภคไม่มีความรู้เรื่องข้าวอินทรีย์เลย มักสนใจแต่เรื่องของการต่อรองราคา โดยไม่สนใจในเรื่องของคุณภาพ หรือการตรวจสอบว่าข้าวมีการโดยปลูกวิธีใดทำให้ผู้ผลิตที่ผลิตแบบอินทรีย์จริงซึ่งมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าผู้แอบอ้าง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค ซึ่งถ้าชาวต่างชาตินำไปวิพากษ์วิจารณ์และขยายผลอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจข้าวอินทรีย์ของประเทศไทยในอนาคตได้

1.1.4 แหล่งผลิตข้าวอินทรีย์

พื้นที่เพาะปลูกข้าวอินทรีย์ร้อยละ 80 จะอยู่ในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สุรินทร์ ยโสธร อุบลราชธานี อุดรธานี มหาสารคาม ขอนแก่น) และที่เหลือร้อยละ 20 จะอยู่ในแถบภาคเหนือ (พะเยา เชียงราย เชียงใหม่ เพชรบูรณ์) ปัจจุบันภาครัฐได้เร่งดำเนินยุทธศาสตร์ข้าวอินทรีย์ ปี 2547-2551 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสนับสนุนการผลิตอาหาร และสินค้าเกษตรที่ปลอดภัยอีกทั้งเป็นการปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นโดยวางแผนเพิ่มมูลค่าการส่งออกข้าวอินทรีย์ ปี 2551 เป็น 1,779 ล้านบาท ด้วยการขยายพื้นที่ผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์ใน เขตทุ่งกุลาร้องไห้บริเวณลุ่มน้ำลำพลับเพลา จังหวัดสุรินทร์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม 20 ตำบล ประมาณ 500,000 ไร่ และส่งเสริมพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในพื้นที่เดิม ให้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวหอมมะลิจาก 4,478 ตันข้าวสารในปี 2545/2546 เป็น 119,707 ตันข้าวสารในปี 2550/2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

การผลิตข้าวอินทรีย์มีหลักการว่า จะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี และ สารที่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีทุกชนิดในทุกขั้นตอนการผลิตและการเก็บรักษาผลผลิต แต่ให้ใช้ความอุดมสมบูรณ์ของดินจากอินทรียวัตถุในสภาพธรรมชาติ และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยวัสดุอินทรีย์ ในส่วนการป้องกันการกำจัดศัตรูพืชใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ควบคุมการระบาดใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน วิธีการปลูกและการจัดการพืชที่เหมาะสมเพื่อสร้างสมดุลธาตุอาหารในต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวมีความแข็งแรงต้านทานโรคได้ดี และ อาจใช้สารสกัดจากพืชในกรณีที่มีการระบาดรุนแรง ในด้านสัตว์ศัตรูข้าวให้ใช้วิธีกลและศัตรูธรรมชาติ ทั้งนี้จะต้องเลือกพื้นที่ให้มีความเหมาะสมตามเงื่อนไขดังกล่าวเบื้องต้น

1.2.1 หลักการและแนวทางการผลิตข้าวอินทรีย์ที่สำคัญมีดังนี้

1) การเลือกพื้นที่ปลูก เลือกพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน และ มีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติค่อนข้างสูงประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างเพียงพอ มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูง และห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีการเกษตร พื้นที่ที่จะใช้ในการผลิตข้าวโดยปกติมีการตรวจสอบหาสารตกค้างในดินหรือในน้ำ

2) การเลือกใช้พันธุ์ข้าวการผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ซึ่งทั้งสองพันธุ์เป็นข้าวที่มีคุณภาพเมล็ดดีเป็นพิเศษ ตรงกับความต้องการของตลาดและมีราคาสูง

3) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้รับการดูแลอย่างดีมีความงอกแรงผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่สามารถใช้สารสกัดจากพืชได้เช่น สารสกัดจากสะเดา หากจำเป็นต้องป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อนุโลมให้นำมาแช่ในสารละลายจุนสี (จุนสี 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เป็นเวลานาน 20 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำก่อนนำไปปลูก

4) การเตรียมดิน การเตรียมดินมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดิน และสภาพแวดล้อมในแปลงนาก่อนปลูก โดยการไถดะ ไถแปร คราด และทำเทือก และไม่ใช้สารควบคุมวัชพืชร่วมกับการเตรียมดิน

5) วิธีการปลูก การปลูกข้าวแบบปักดำจะเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ ต้นกล้าที่ใช้ปักดำควรมีอายุ ประมาณ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรงดี ปราศจากโรคและแมลงทำลาย จึงแนะนำให้ใช้ระยะปลูกถี่กว่าระยะปลูกที่แนะนำ สำหรับการปลูกข้าวโดยทั่วไปเล็กน้อย คือ ประมาณ 20 x 20 เซนติเมตร จำนวนต้นกล้า 5 ต้นต่อกอ และใช้ระยะปลูกแคบกว่านี้หากดินนามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน

6.1 การจัดการดิน

- ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และ เศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลายอินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์
- ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช้ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา แต่ควรนำวัสดุอินทรีย์จากแหล่งใกล้เคียงใส่แปลงนาให้สม่ำเสมอทีละเล็กละน้อย
- เพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน โดยการปลูกพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วในที่ว่างในบริเวณพื้นที่นาตามความเหมาะสม แล้วใช้อินทรียวัตถุที่เกิดขึ้นในระบบไร่นาให้เกิดประโยชน์ต่อการปลูกข้าว
- ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างเปล่าก่อนการปลูกข้าวและหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว แต่ควรปลูกพืชคลุมดินโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพร้า โสน เป็นต้น
- ป้องกันการสูญเสียหน้าดินเนื่องจากการชะล้าง โดยใช้วัสดุคลุมดิน พืชคุลมดิน และควรมีการไถพรวนอย่างถูกวิธี
- ควรวิเคราะห์ดินนาทุกปี แล้วแก้ไขภาวะความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าว (ประมาณ 5.5-6.5) ถ้าพบว่าดินมีความเป็นกรดสูง แนะนำให้ใช้ปูนมาร์ล ปูนขาว หรือขี้เถ้าไม้ปรับปรุงสภาพดิน

6.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ทุกชนิด และพยายามแสวงหาปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติ มาใช้อย่างสม่ำเสมอ ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติที่ควรใช้ ได้แก่

- ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ได้แก่ มูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งอาจนำมาจากภายนอก หรือจัดการผลิตขึ้นในบริเวณไร่นา
- ปุ๋ยหมัก ควรจัดทำในพื้นที่นาหรือบริเวณที่อยู่ไม่ห่างจากแปลงนามากนัก ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อช่วยการย่อยสลายได้เร็วขึ้น
- ปุ๋ยพืชสดไถกลบปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวตามกำหนดเวลา เช่นโสนอัฟริกันควรปลูกก่อนปักดำข้าวประมาณ 70 วัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบต้นโสนขณะมีอายุประมาณ 50-55 วันหรือก่อนการปักดำข้าวประมาณ 15 วัน

6.3 การใช้อินทรียวัตถุบางอย่างทดแทนปุ๋ยเคมี

- แหล่งธาตุไนโนโตเจน : เช่น แหนแดง สาหร่าย สีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา เลือดสัตว์แห้ง กระดูกป่น เป็นต้น
- แหล่งธาตุฟอสฟอรัส : เช่น หินฟอสเฟต กระดูกป่น มูลไก่ มูลค้างคาว กากเมล็ดพืช ขี้เถ้าไม้ สาหร่ายทะเล เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แหล่งธาตุโพแทสเซียม : ขี้เถ้า และหินปูนบางชนิด
- แหลงธาตุแคลเซียม : เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ เปลือกหอยป่น กระดูกป่น เป็นต้น

7) ระบบการปลูกพืช ปลูกข้าวอินทรีย์เพียงปีละครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าวแต่ละพันธุ์และปลูกพืชหมุนเวียน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว

8) การควบคุมวัชพืช แนะนำให้ควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหา วัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่าง ๆ การใช้เครื่องมือ รวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

9) การป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูพืช

- ไม่ใช้สารสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดโรคแมลง และสัตว์ศัตรูข้าวทุกชนิด
- ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน
- การปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลง กำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและสมดุลของธาตุอาหารพืช การจัดการน้ำ เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี สมบูรณ์และแข็งแรง
- การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรคแมลงสัตว์ศัตรูข้าว
- การรักษาความสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการแพร่ขยายปริมาณของแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน
- การปลูกพืชขับไล่แมลงบันคันนา เช่น ตระไคร้ หอม
- หากมีความจำเป็นให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม ใบแคฝรั่ง
- ใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดัก ใช้กาวเหนียว
- ในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรทำโดยทางอ้อม เช่น นำไปผสมกับเยื่อล่อในกับดักแมลง

10) การจัดการน้ำ ระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ประมาณ 5-15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นนาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

11) การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวหลังจากข้าวออกดอก ประมาณ 30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวส่วนใหญ่เปลี่ยน เป็นสีฟาง เรียกว่าระยะข้าวพลับพลึง
- การตาก จำเป็นต้องลดความชื้นลงให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตากเมล็ดข้าวเปลือกที่นวดจากเครื่องเกี่ยวนวด โดยเกลี่ยให้มีความหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน หมั่นพลิกกลับเมล็ดข้าววันละ 3-4 ครั้ง
- การตากฟ่อนข้าวแบบสุ่มซังในนาหรือแขวนประมาณ 2-3 แดด อย่าให้เมล็ดข้าวเปียกน้ำ หรือเปื้อนโคลน

12) การเก็บรักษาผลผลิต เก็บในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ การใช้ภาชนะเก็บที่มิดชิด หรืออาจใช้เทคนิคการใช้ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษา การเก็บในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำจะป้องกันการเจริญเติบโตของโรคและแมลงได้

13) การบรรจุหีบห่อ ควรบรรจุในถุงขนาดเล็กตั้งแต่ 1 กิโลกรัมถึง 5 กิโลกรัม โดยใช้วิธีอัดก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเฉื่อยหรือเก็บในสภาพสุญญากาศ

ปัจจุบันข้าวอินทรีย์ที่ผลิตโดยบริษัทในเครือสยามไชยวิวัฒน์ และบริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าว จำกัด โดยความร่วมมือของกรมวิชาการเกษตร จะมีการตรวจสอบระบบการผลิตในไร่นาโดยนักวิชาการและตรวจสอบรับรองคุณภาพผลผลิตในห้องปฏิบัติการโดยกรมวิชาการเกษตร แล้วส่งผลผลิตไปยังประเทศอิตาลี เพื่อจำหน่ายโดยมีองค์กร Riseria Monferrato s.r.l.Vercelli ประเทศอิตาลี เป็นผู้ประสานงานกับ IFOAM ในการรับรองคุณภาพมาตรฐานของการผลิต

1.2.2 แนวทางในการทำเกษตรอินทรีย์

คุณสมบัติเบื้องต้นของคนทำเกษตรอินทรีย์ ชมรมรักษ์ธรรมชาติ

1. ครอบครัวมีความพร้อม ซึ่งคนในครอบครัวมีแนวคิดไปในทางเดียวกัน
2. สมาชิกเกษตรอินทรีย์ชอบเรียนรู้ กล้าทดลอง ลองผิดลองถูก มีความเชื่อมั่นในตนเองและเชื่อมั่นในแนวทางเกษตรอินทรีย์
3. ยอมรับแนวคิดของกระบวนการกลุ่มและรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
4. มีศีลธรรม คุณธรรม
5. มีการทำปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และการเลี้ยงสัตว์ในไร่นา (ปุ๋ยคอก)
6. มีการปลูกพืชหลากหลายในแปลงนา ปลูกไม้ยืนต้น ไม้คลุมดิน ผักสวนครัว และสมุนไพรไว้ใช้ในครอบครัว
7. มีระบบการเก็บข้อมูลบันทึกการใช้ปัจจัยการผลิต การทำเกษตรในครอบครัวในแต่ฤดูกาลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 ขั้นตอนการทำนาเกษตรอินทรีย์

1) การไถดะ

วัตถุประสงค์

- เป็นการเตรียมดินก่อนปลูกข้าว
- เพื่อการตากดิน
- เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกปุ๋ยพืชสด หรือไถกลบปุ๋ยพืชสด
- การไถกลบฟาง ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และวัชพืชอื่นๆ

เทคนิควิธีการ

- เริ่มไถเมื่อฝนตก หรือดินมีความชื้นลึกประมาณ 1 คืบ หรือมากกว่านั้น
- ควรขนปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกลงในแปลงนาก่อน แล้วใช้ดินบริเวณรอบๆกลบไว้เพื่อป้องกันไม่ให้สูญเสียธาตุอาหาร
- ก่อนการไถดะควรกระจายปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกให้ทั่วแปลงนาก่อน
- ถ้าต้องการหว่านปุ๋ยพืชสดควรดูดินว่ามีความชื้นที่พอจะเจริญเติบโตได้หรือไม่จึงปลูก
- เป็นการหมักเศษวัชพืช ฟาง ในแปลงนา หรือปุ๋ยพืชสด
- ถ้ามีปัญหาฝนทิ้งช่วงจะเกิดปัญหาวัชพืช อาจจะกำหนดเวลาไถดะให้ช้าลงอีก

ข้อควรระวัง

- ห้ามไถข้ามร่อง (ไถฮาม) เพราะจะเป็นการเตรียมดินที่ไม่ดี

ต้นทุน

- รถไถเดินตาม 150 บาท / ไร่ (ไถได้วันละ 5 ไร่)
- ไถเอง ไร่ละประมาณ 15 บาท (เฉพาะค่าน้ำมัน)
- แรงงานจากควาย ไถได้วันละ 2 งาน (ค่าหญ้า 1 กระสอบ)

2) การปลูกปุ๋ยพืชสด

วัตถุประสงค์

- ถ้าปลูกหลังนาจะได้ทั้งปุ๋ยพืชสดและเมล็ดพันธุ์
- เป็นการปลูกพืชคลุมดินไม่ให้หน้าดินแห้งแล้ง
- เป็นการปรับปรุงบำรุงดิน โดยเฉพาะใช้พืชตระกูลถั่วที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยสังเกตที่ปมรากของพืช
- เพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน โดยการไถกลบซากพืชซึ่งจะย่อยสลายเป็นฮิวมัสให้กับดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วเขียว

- ไม่ชอบน้ำขังในทุกระยะ
- หว่านเมล็ดถั่วเขียวหลังการไถดะ ในอัตรา4-7 กก./ไร่
- ไม่ควรหว่านถั่วเขียวในช่วงฝนตกชุกเนื่องจากถั่วเขียวจะงอกสู่วัชพืชไม่ได้ ประมาณ 2 วัน ถั่วเขียวจะเริ่มงอก
- เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวมักจะเก็บเมล็ดพันธุ์ยาก

ถั่วพร้า

- ไถกลบเมื่ออายุได้ 45 วันหรือเริ่มออกดอก ควรวางแผนการปลูกให้ออกดอกเพื่อไถกลบเมื่อมีน้ำหรือดำนา 10 -15 วัน
- ทนแล้งได้ดีกว่า ควรหว่านในอัตรา 7-10 กก./ไร่ และควรแช่น้ำก่อน 1 คืนเพื่อให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ไวขึ้น
- ถั่วพร้าเป็นพืชที่มีใบมาก จึงให้อินทรียวัตถุในดินมาก
- ถ้าต้องการเก็บเมล็ดพันธุ์ ควรปลูกไว้บนคันนาหรือที่วางที่น้ำท่วมไม่ถึง
- ถ้าต้องการปลูกถั่วพร้าหลังฤดูการเก็บเกี่ยว ควรสังเกตว่าดินมีความชื้นหรือไม่ การปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวจะเป็นการคลุมดินได้ด้วย ให้ดินมีความชื้น และการหว่านทุกครั้งควรมีการไถกลบเพื่อป้องกันสัตว์รบกวน

โสนอัฟริกัน

- ควรปลกประมาณกลางเดือนเมษายน – พฤษภาคม
- อัตราการหว่าน 5 กก ./ ไร่
- เมล็ดโสนไม่จำเป็นต้องแช่น้ำก่อนหว่าน หลังจากหว่านไปแล้วประมาณ 7 วันจะเริ่มงอก โสนจะออกดอกเมื่ออายุได้ประมาณ 45 วันและไถกลบได้เลย หลังจากที่หว่านโสนในปีแรก ปล่อยให้โสนบางต้นเจริญเติบโตจนมีเมล็ดแก่ ในปีถัดไปต้นโสนจะงอกขึ้นเอง ไม่ต้องหว่านปีต่อไป เป็นการลดต้นทุน

พืชอื่นๆ เมื่อใบร่วงและเป็นปุ๋ยได้ง่าย เช่น ต้นขี้เหล็ก ถั่วมะแฮะ ฉำฉา แคฝรั่ง (แคกะทิ) กระถิน สะเดา ต้นนุ่น ฝ้าย ต้นคูณ ปอแก้ว กระเจี๊ยบ

- 1-2 ปีแรกที่ควรปลูกมีการใส่ปุ๋ยคอก
- ระวังสัตว์เลี้ยงทำลายต้นไม้ในระยะ 1-2 ปีแรกที่ปลูก
- ควรมีการตัดแต่งกิ่งตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุน

- ถั่วพร้า ใช้เมล็ดพันธุ์ ประมาณ 8 กก./ไร่ ราคา 15-20 บาท/กก.
- ถั่วเขียว ใช้เมล็ดพันธุ์ ประมาณ 5 กก./ไร่ ราคา 20-25 บาท/กก.
- โสนอัฟริกัน ใช้เมล็ดพันธุ์ ประมาณ 5 กก./ไร่ ราคา 30-35 บาท/กก.
- ไม้ยืนต้นไม่มีต้นทุนเนื่องจากเก็บเมล็ดมาเพาะเองหรือขอได้ตามศูนย์เพาะชำกล้าไม้

ข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับปุ๋ยพืชสด

ชนิดปุ๋ยพืชสด	อายุไถกลบ (วัน)	ปริมาณการใช้ (กก./ไร่)	น้ำหนักสด(ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)	ปริมาณไนโตรเจน (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
						N	P_2O_5	K_2O
ถั่วเขียว	40	7	4	0.688	5.0-6.0	0.39	0.43	4.16
ถั่วพุ่ม	40	8	4	0.491	9.0-10.0	2.9	0.45	4
ถั่วพร้า	64	10	4.7	1.03	11	3.04	0.37	3.12
โสนอัฟริ-กัน	45	5	2.72	0.365	14.0-19.0	2.05	-0.3	0
ปอเทือง	45-50	5	5	0.923	15.0-20.0	1.98	0.3	2.41

แหล่งข้อมูล : ประชา นาคะประเวศและปรัชญา ธัญญาวดี (2535) อ้างในสมศักดิ์ วังใน (2541) หน้า 211 -214

พืชที่ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน

พืช	ลักษณะ	ประโยชน์
แคฝรั่ง	เป็นไม้ยืนต้นผลัดใบ ต้นสูงประมา 5-15 เมตร ลักษณะของใบจะรีปลายใบแหลมยาวประมาณ 4 นิ้ว ออกดอกคล้ายดอกแค มีดอกชนิดสีขาวและดอกสีชมพูดอกจะบานประมาณเดือนธันวาคม-กุมภาพันธุ์ ฝักแบนมีเมล็ด3-6 เมล็ดต่อฝัก ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด	• ใบใช้เป็นอาหารสัตว์เช่นวัว ควาย • ดอกรับประทานเป็นผัก • ไม้จากต้นใช้เป็นเชื้อเพลิง • ปลูกเพื่อเป็นแนวกันลมหรือแนวรั้ว • ปลูกเพื่อตัดแต่งกิ่ง และใบคลุมดินเป็นปุ๋ยพืชสด • ใช้เป็นยาเบื่อหนูโดยไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ • ปลูกเป็นไม้ประดับที่มัดอกสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืช	ลักษณะ	ประโยชน์
ถั่วมะแฮะ	เป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 1 – 4 เมตร ดอกสีเหลืองฝักมีขนคล้ายถั่วเหลืองมี 2 สี คือสีเขียวและสีน้ำตาลแดง มี 3 เมล็ดต่อฝัก ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด	● ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน โดยหว่านเมล็ด 4-5 กก./ไร่ ● ใช้ฝักอ่อนรับประทานเป็นอาหาร ● ใช้ปลูกเป็นแถวตามระดับ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินและควบคุมวัชพืช
กระถิน	เป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 10 เมตร ไม่ค่อยแตกกิ่ง ใบเล็กขอบใบแหลม ออกดอกเป็นช่อ ฝักแบนยาว กระถินทนความแห้งแล้งได้ดีและเติบโตเร็ว ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด	● สามารถปลูกได้ในดินที่-เสื่อมสภาพ ● ปลูกง่ายโตเร็วและแข็งแรง ● ช่วยสร้างดินให้อุดมสมบูรณ์ เพิ่มแร่ธาตุต่างๆในดิน ● ช่วยปกคลุม ลดอัตราการทำลายผิวหน้าดิน ● เป็นไม้ยืนต้นที่ให้เนื้อไม้ ทำไม้ฟืนใช้เป็นอาหารสัตว์และทำปุ๋ยพืชสด
ต้นคูณ (ราช-พฤกษ์)	เป็นไม้ยืนต้น เปลือกต้นสีเทา ผิวเรียบ ลักษณะใบเป็นรูปไข่ ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ สีเหลืองสด ฝักเป็นทรงกระบอก เปลือกนอกบางและแข็ง เหมือนไม้ เรียบไม่มีขน ยาวประมาณ 20 -60 ซม. การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด	● ส่วนต่างๆของพืช เช่นใบอ่อน ดอก ฝักเนื้อในฝัก เมล็ด แก่น เปลือกราก ใช้เป็นยาสมุนไพร
ต้นนุ่น	เป็นไม้ยืนต้นมีทั้งทรงพุ่มและทรงฉัตร เติบโตเร็ว มีการแตกกิ่งเป็นระยะ ฝักมีหลายขนาดตั้งแต่ 15 -40 ซม. ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด	● ปุยนุ่นทำไส้เบาะ ที่นอน หมอน ● เมล็ด สกัดเป็นน้ำมันพืช กากที่เหลือใช้เป็นวัตถุดิบใน –อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ● ไส้นุ่น ใช้เพาะเห็ดฟาง ● เนื้อไม้นุ่น ทำกระสวยทอผ้า เยื่อกระดาษ ส้นรองเท้า ● รากใช้ประโยชน์ในทาง -การแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืช	ลักษณะ	ประโยชน์
ฝ้าย	ทรงต้นโปร่ง สูงประมาณ 120 -140 ซม. ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก ดอกสีขาวนวล ใบเป็นแฉก 3- 5 แฉก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 110 - 160 วัน เก็บฝ้ายเมื่อสมอแตก ฟูเต็มที่ เก็บเฉพาะปุยผ้ายพยายามอย่าให้ใบหรือริ้วประดับที่แห้งอยู่ที่สมอติดปะปนมา	• ปลูกตามหัวไร่ปลายนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการทอเครื่องนุ่งห่ม • เมล็ดนำไปสกัดเป็นน้ำมัน-ประกอบอาหาร • กากที่เหลือจากการสกัดน้ำมันนำไปเป็นอาหารสัตว์

3) ไถแปร – คราด

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เป็นการไถกลบปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยชีวภาพ
- เป็นการทำให้ดินนิ่ม ร่วนซุย และย่อยดินจากก้อนใหญ่ให้เล็ก
- ปรับพื้นที่ให้เรียบสม่ำเสมอ
- เป็นการป้องกันไม่ให้วัชพืชเกิดขึ้นเร็ว (การไถเป็นการเหยียบหญ้าให้จมน้ำ)

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เพื่อให้ดินที่ไถกลบให้คว่ำ หรือหงายไปอีกด้านหนึ่ง ดินที่ควรไถต้องมีความชื้น แต่ไม่จำเป็นต้องมีน้ำขัง
- การคราดควรคราดจากที่ดอนไปสู่ที่ลุ่มเพื่อปรับดินให้สม่ำเสมอ
- ในกรณีที่แปลงนาบางจุดมีหญ้าขึ้นหนามาก ขณะที่กำลังไถให้ไถอยู่ที่เดิมสักครู่ เพื่อเป็นการใช้รถไถกดทับให้หญ้าตายและให้ดินกลบหญ้า

<u>ต้นทุน</u>

- ค่าจ้างไถ – คราด ประมาณ 180 บาท /ไร่
- ใน 1 วัน ไถ-คราดได้ประมาณ 4 ไร่

4) การเตรียมแปลงตกกล้า

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อเตรียมกล้าสำหรับปักดำ

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เป็นการเตรียมดินให้ละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้ามีน้ำไถ –คราด หลังคราดควรมีการมอบเพื่อให้พื้นเรียบเสมอ (มอบ หมายถึงการทำให้พื้นที่เรียบสม่ำเสมอ) เพราะพื้นที่ไม่สม่ำเสมอจะทำให้ข้าวกอง ต้นกล้างอกเป็นกระจุก
- น้ำในแปลงสูงประมาณ 2 ข้อมือ (ประมาณ 5 ซม.) หรือสูงกว่านั้น
- เมื่อหว่านข้าวแล้ว 1 คืน ให้ระบายน้ำในแปลงออก
- การตกกล้าไม่มีน้ำ เรียกว่าการตกกล้าผง ควรมีการเตรียมดินให้เรียบเสมอ หว่านข้าวแล้วคราดกลบ
- แปลงตกกล้าต้องเป็นแปลงที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ควรเป็นแปลงที่สามารถควบคุมน้ำเข้าออกได้
- ควรกระจายแปลงกล้าให้ทั่วผืนนา เพื่อสะดวกในการขนย้าย
- แปลงตกกล้าควรเป็นแปลงที่มีแสงแดดสม่ำเสมอ ไม่ควรมีร่มเงา
- ดินไม่ควรเป็นดินเหนียว หรือดินโพน ดินปลวก เพราะกล้าข้าวจะมีดินติดมาก
- ควรใช้แกลบ รำแก่ หรือรำอ่อนใส่ในแปลงกล้าเพราะจะทำให้ดินโปร่ง ถอนกล้าง่าย
- ไม่ควรใช้ขี้หมู ขี้เป็ด เพราะจะทำให้รากกล้ายาว ถอนยาก
- กล้า 1 งานใช้พันธุ์ข้าวหว่านประมาณ 25 -35 กก. สามารถดำนาได้ 10 -15 ไร่
- ต้นข้าวเมื่อเริ่มงอก จะใช้อาหารจากเมล็ดต่อเมื่อต้นกล้ามีใบ 4 ใบ จึงเริ่มหาอาหารจากดิน ดังนั้นถ้าต้นกล้าอายุไม่เกิน 30 วัน ไม่ควรใส่ปุ๋ยเพราะจะทำให้ต้นกล้าสูง รากน้อยและอ่อนแอ ไม่เหมาะที่จะนำไปปักดำ

<u>ต้นทุน</u>

- ค่าจ้างไถ – คราด ประมาณ 180 บาท/ไร่

5) การเตรียมพันธุ์ข้าว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อเตรียมพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพไปปลูก

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ฝัดเอาข้าวเมล็ดรีบออกให้หมด
- นำข้าวที่เตรียมไปแช่น้ำ 1 คืน แล้วตั้งอบไว้ 1 คืน โดยใส่ในตะกร้าหรือกระสอบป่าน
- การหว่านกล้าในแปลงที่มีน้ำสูงเกิน 5 ซม . เมื่อหว่านแล้วประมาณ 1 วัน ให้ระบายน้ำออกจากแปลงเพื่อต้นกล้าจะได้เจริญเติบโต
- หว่านกล้าในแปลงที่ไม่มีน้ำคือการหว่านกล้าผง ไม่ต้องแช่น้ำก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถอนกล้าเมื่ออายุได้ 28 -30 วัน หรือใช้เทคนิคการปลูกข้าวแบบประณีต ใช้อายุต้นกล้า ประมาณ 8- 10 วัน ปักดำต้นเดียว (สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ชมรมรักษ์ธรรมชาติ)
- ในกรณีที่ต้องการให้วัคซีนข้าวช่วงที่แช่น้ำนั้นให้นำบอระเพ็ดมาทุบแช่น้ำนั้นด้วย เป็นการป้องกันพวกหนอน แมลงที่จะไปกินต้นกล้าได้

ต้นทุน

- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่ชมรมรักษ์ธรรมชาติ 12 บาท สถานีทดลองข้าวประมาณ 15 บาท
- ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 100 กก ./ ไร่

6) การดูแลแปลงตกกล้า

วัตถุประสงค์

- เพื่อดูแลแปลงตกกล้าให้ต้นกล้ามีสภาพสมบูรณ์

เทคนิควิธีการ

- ทำร่องรอบแปลงตกกล้าเพื่อระบายน้ำไม่ให้น้ำท่วมกล้า
- อย่าให้น้ำท่วมขังในระยะที่กล้ากำลังแตกหน่อ
- ถ้าฝนตกให้เปิดทางน้ำเพื่อป้องกันกล้ากระจุก (เมล็ดข้าวที่หว่านไหลมากองรวมกัน)
- ประมาณ 10 วัน ต้องเอาน้ำเข้าในแปลงกล้าประมาณ 2 ข้อมือ (ประมาณ 5 ซม.)
- ถ้ากล้าไม่งามให้ใส่ปุ๋ยคอกตามความเหมาะสมของพื้นที่
- การใส่ปุ๋ยชีวภาพจะทำให้กล้างามเร็ว การหว่านแกลบดินหรือรำแก่ในแปลงก่อนหว่านกล้า จะทำให้กล้าถอนง่าย เพราะดินจะโปร่งซุย
- การใส่ปุ๋ยคอกจากมูลวัวหรือมูลควาย จะทำให้รากกล้าขาดเมื่อถอน (ต้นมีความอุดมสมบูรณ์ แต่ถอนกล้ายาก)
- ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกที่เป็นมูลหมู ทำให้เกิดรากฝอยมากขึ้น ทำให้ถอนกล้ายาก

7) การถอนกล้า

วัตถุประสงค์

- เพื่อเตรียมกล้าไปดำนา

เทคนิควิธีการ

- ไม่ควรถอนกล้าไว้ก่อนนำไปปักดำเกิน 1 คืน เพราะจะทำให้รากกล้าที่ถอนมางอ และรากพันกัน ยากต่อการปักดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อถอนเสร็จเอามัดกล้ามาวางรวมกัน โดยให้รากกล้าจุ่มอยู่ในน้ำและให้วางมัดกล้าชิดติดกันเรียกว่า " การสุมกล้า " ซึ่งจะช่วยทำให้ต้นกล้าแข็งแรง ไม่เหี่ยวก่อนนำไปปักดำ
- การตัดปลายกล้าจะช่วยทำให้ กล้าแตกใบใหม่ได้เร็วขึ้น

ต้นทุน

- ค่าจ้างถอนกล้า มัดละ 1.20 บาท กล้า 2-3 กำมือเป็น 1 มัด

8) การปักดำ

วัตถุประสงค์

- นำกล้าที่เตรียมไว้ไปปักดำ

เทคนิควิธีการ

- ปักดำลึกไม่เกิน 3 ซม . (ประมาณ 1 ข้อหัวแม่มือ)
- ถ้าดำลึกข้าวจะไม่แตกกอ แต่การดำตื้นมาก น้อยกว่า 1 หัวข้อมือ จะทำให้ข้าวลอย(กรณีที่มีน้ำในแปลงนา)
- ขณะปักดำบีบดินระหว่างหัวแม่มือและนิ้วชี้ให้แน่น
- ระยะในการปักดำที่พอเหมาะคือ 25 -30 ซม. ระยะที่ปักดำถี่ 17-20 ซม. ระยะปักดำห่าง 30-40 ซม.)
- ใช้กล้า 1-2 ต้นในการปักดำ / กอ
- ควรปักดำให้ต้นกล้าตั้งตรง ซึ่งจะถอดยอดเร็วกว่าการดำเฉียง
- การปักดำตรงแถว หรือสลับฟันปลา การปักดำแบบเดินหน้าถอยหลังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว แต่ถ้าปักดำตรงจะง่ายต่อการจัดการวัชพืช และการดูแล
- เพื่อสะดวกในการปักดำนา ก่อนการปักดำ 1 อาทิตย์ ควรปล่อยน้ำเข้าแปลงเพื่อให้ดินนุ่มและเมื่อจะปักดำให้ปล่อยน้ำออกเหลือประมาณ 3 ข้อมือ เพื่อสะดวกในการไถ - คราดและปักดำ

ข้อควรระวัง

- ในระหว่างการปักดำไม่ควรทำให้ต้นกล้าหัก หรือเรียกว่าการหักคอกล้าเพราะจะทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตไม่ดี

ต้นทุน

- ค่าจ้างดำนาวันละ 90 -120 บาท
- 1 วันจะดำนาได้ 2 งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) การทำนาหว่าน

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เหมาะสำหรับครอบครัวที่มีแรงงานน้อย
- พื้นที่สามารถควบคุมน้ำเข้า-ออกได้
- พื้นที่มีความเหมาะสมเช่น อยู่ใกล้คลองชลประทาน มีวัชพืชรบกวนน้อย
- กรณีที่มีความจำเป็นต้องทำนาหว่านเนื่องจากมีน้ำท่วมในต้นฤดู (พื้นที่นาทาม)
- พื้นที่ ที่ปรับใหม่ที่มีดินละเอียดหรือดินถล่ม ไม่เหมาะที่จะปักดำ
- ควรหว่านปุ๋ยพืชสด เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม พร้อมกับการหว่านข้าวในกรณีที่มีน้ำขังแต่ดินมีความชื้นและควรไถกลบทุกครั้งเพื่อให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความชื้นจากดิน เมื่อมีน้ำท่วมขังถั่วจะตายเป็นปุ๋ยให้กับพืช
- ใช้พันธุ์ข้าวประมาณ 15 กก . /ไร่ ถั่วเขียวประมาณ 5- 7 กก./ไร่
- ถ้ามีวัชพืชมาก ให้ตัดข้าวพร้อมกับตัดหญ้าเพื่อเป็นการเร่งข้าวให้เจริญเติบโตเร็ว ละถ้ามีโรค เพลี้ยไฟ ให้ตัดข้าวออก ข้าวที่งอกมาใหม่จะเจริญเติบโตดี แก้ไขปัญหาเรื่อง โรคและวัชพืชได้ แต่ต้องตัดก่อนข้าวตั้งท้อง (ก่อน 15 กันยายน)

<u>ข้อควรระวัง</u>

- ถ้าการจัดการแปลงและน้ำได้ไม่ดีจะทำให้วัชพืชขึ้นคลุม ทำให้การเก็บเกี่ยวยุ่งยาก ผลผลิตได้น้อย แต่ถ้าสามารถจัดการได้ดี ผลผลิตจะได้ปริมาณมากกว่าการปักดำ

<u>ต้นทุน</u>

- ใช้เมล็ดพันธุ์ 10 กก. /ไร่ เมล็ดพันธุ์ 12 บาท / กก.
- ค่าจ้างไถ – คราด ประมาณ 180 บาท / ไร่

10) การจัดการน้ำ

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้อย่างสม่ำเสมอ
- เพื่อควบคุมน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของข้าว
- เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารเคมีแปลงข้างเคียง
- เพื่อควบคุมวัชพืชและศัตรูข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิควิธีการ

- ปริมาณน้ำที่พอเหมาะประมาณ 15 -20 ซม. ถ้าน้ำสูงเกิน 20 ซม. จะทำให้ข้าวแตกกอได้ไม่ดี
- ถ้าน้ำในแปลงนามีน้อย (เจือพื้น) จะทำให้หญ้าเกิดขึ้นเร็ว
- ในพื้นที่นาน้ำฝน ถ้าน้ำแห้งจะทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่หรือชะงักการเจริญเติบโต แต่ถ้าอยู่ในเขตชลประทานควรมีการสูบน้ำเข้าแปลงนาทุก 7 วัน
- ทำคันดินให้กว้างสูงไม่ต่ำกว่า 1 เมตร เพื่อป้องกันน้ำจากแปลงข้างเคียง
- ควรปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นบนคันนาเพื่อป้องกันการพังทลายและสารเคมีที่มาตามลมและน้ำ
- ในกรณีที่เป็นที่ดอน และไม่มีแห่งน้ำ ควรขุดบ่อน้ำไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในการทำนาและปลูกพืชหลังนา

11) การกำจัดวัชพืช

วัตถุประสงค์

- กำจัดวัชพืชในแปลงนาเพื่อไม่ให้แย่งอาหารต้นข้าว
- เพื่อสะดวกและง่ายในการเก็บเกี่ยว

เทคนิควิธีการ

- ควรมีการถอนวัชพืชในบริเวณที่ขึ้นหนา เพื่อนำมาทำปุ๋ยหมักหรือเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์
- ควรมีการเลี้ยงปลาหรือเป็ดในนาข้าวเพื่อกำจัดวัชพืช
- วัชพืชบางตัวสามารถนำมาเป็นอาหารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัชพืชในภาคอีสานที่เป็นปัญหาของชาวนา

ชนิดวัชพืช	ลักษณะ	การป้องกันกำจัด	ส่วนที่นำมาเป็นอาหาร
ผักแว่น	เป็นวัชพืชพวกเฟิร์น ขึ้นในน้ำหรือตามดินแฉะๆ หรือบริเวณน้ำขังอายุฤดูเดียวหรือมากกว่า ใบเป็น 4 แฉก ก้านยาว ไม่มีดอก ขยายพันธุ์ด้วยอับเรณู (สปอร์) และไหล	ถอน / ไถ	ทั้งต้น
เทียนนา	ชอบขึ้นในที่แจ้ง บริเวณที่มีความชื้น มีรากยาวหาอาหารได้ดี ไม่มีปัญหาในนาดำ แต่มีปัญหาในพื้นที่นาหว่าน	ถอน	ทั้งต้น
ผักพาย	เป็นกอ ลำต้นเป็นเหลี่ยม ข้างในเป็นช่อง คล้ายก้านบัว ลักษณะใบคล้ายใบพาย มีดอกขึ้นเป็นช่อๆ มี 2ชนิด ผักพายใหญ่ ผักพายเล็ก ขึ้นตามทุ่งนา และบริเวณที่มีน้ำขัง ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด	ถอน	ลำต้นและดอก
แพงพวย	มีลักษณะเป็นพืชเลื้อยน้ำตามลำปล้องมีฟองน้ำอยู่รอบๆ	ถอน	ทั้งต้น
ผักแขยง	เป็นพืชล้มลุกสูงประมาณ 30 -40 ซม. ลำต้นสีเขียว กลวง ลำต้นทั้งต้นมีกลิ่นหอมฉุนอย่างรุนแรง รูปใบรี ออกดอกตรงซอกใบ เป็นช่อกลีบดอกสีแดง สีชมพูอ่อน หรือสีม่วง ชอบขึ้นบริเวณที่ชื้นแฉะ ขยายพันธุ์ด้วยต้นอ่อน หรือเพาะเมล็ด	ถอน	ทั้งต้น
ผักโอบแฮบ	ขึ้นในทุ่งนาบริเวณที่มีน้ำขัง หรือชื้นแฉะ	ถอน	ลำต้น
ผักอีฮิน	ลำต้นเป็นกอสูงประมาณ 10 -15 ซม. ลำต้นกลม ข้างในเป็นท่อ ขนาดเล็กๆ ใบเรียบมัน ลักษณะแหลมรี คล้ายใบผักตบแต่เล็กและแหลมกว่า ดอกมีสีน้ำเงินอมม่วง (สีแหล่) ชอบอยู่ตามทุ่งนาที่มีน้ำขัง ขยายพันธุ์ด้วยเหง้า	ถอน	ทั้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดวัชพืช	ลักษณะ	การป้องกันกำจัด	ส่วนที่นำมาเป็นอาหาร
หญ้าไขเขียด	เกิดขึ้นพร้อมข้าว มีลักษณะคล้ายต้นกล้าแตกกอเหมือนข้าวแต่ต้นเล็กกว่า ขึ้นได้ทั้งในที่แดดและมีร่มเมื่อถอนแต่ต้นข้าวสามารถแตกใหม่ได้	ถอน เกี่ยว	-
หญ้าหวาย (หญ้าชันอากาศ)	พบตามคันนา ชอบขึ้นบริเวณที่ดอน มีปล้องยาว รากฝังลึก มีหัว / ไหล สำหรับขยายพันธุ์	ถอน เกี่ยว	สัตว์เลี้ยง
หญ้าไส้ปลาไหล (หญ้าไส้เอี่ยน)	เป็นต้น ชอบขึ้นบริเวณที่ดอน น้ำไม่มากนัก	ถอน	สัตว์เลี้ยง

12) การจัดการศัตรูพืช

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ให้ทำลายต้นข้าวและผลผลิต

<u>เทคนิควิธีการ</u>

ปู

- ใช้ไห รอก ไซ ดัก
- ใช้สมุนไพร เช่น บอระเพ็ด หัวต้นปรง ตำแช่น้ำแล้วนำไปหว่านบริเวณที่ปูอาศัยอยู่
- ใช้ข้าวนึ่งสุกไปหว่านให้ปูกิน
- หว่านขี้ไก่เพื่อเป็นอาหารปู
- ระบายน้ำออกจากแปลงในบริเวณที่ปูกัดทำลายต้นข้าว หรือหาข้าวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมาปลูกไว้บริเวณที่ปูกินเพราะต้นข้าวจะแข็งแรง ทนทานต่อการทำลายของปู แต่ไม่ควรนำมาปลูกเพื่อขยายพันธุ์ต่อเพราะข้าวกลายพันธุ์ ดังคำโบราณที่ว่า " ข้าวเหี่ยบ่ให้บง หมาล่าบ่ให้เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลี้ยไฟ

- เอาปุ๋ยคอก (ชนิดไหนก็ได้) หว่านบริเวณที่เกิดเพลี้ยไฟ จะหยุดการระบาดของเพลี้ยไฟได้
- ปลูกต้นไม้ตามคันนาเพื่อให้เพลี้ยมีที่อยู่อาศัย และเลี้ยงมดแดง การปลูกพืช เช่น ต้นมะม่วง ต้นไม้ต่างๆ เป็นที่อยู่อาศัยของมดแดง เพื่อให้ช่วยกำจัดเพลี้ย

หนู

- ทำกับดัก การอนุรักษ์ศัตรูตามธรรมชาติ เช่น งู นกแสก นกฮูก นกเค้าแมว เหยี่ยว พังพอน

13) การดูแลและการจัดการคันดิน

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อแบ่งเขตพื้นที่นาอินทรีย์ และนาเคมี
- เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีจากภายนอก
- เพื่อกับกักน้ำให้เพียงพอ
- เพื่อระบายน้ำส่วนเกินออกจากแปลงนาเกษตรอินทรีย์

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ปลูกหญ้าหวายตามคันนาเพื่อให้ยึดเกาะดินตามคันดิน
- ปลูกต้นไม้ เช่น ต้นเสียว บนคันนาเพื่อให้รากยึดดิน
- ขนาดของคันนาความีความเหมาะสมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนทางน้ำ
- ควรมีท่อหรือประตูระบายน้ำระหว่างคันนาตามความเหมาะสม

14) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเร่งการเจริญเติบโตของข้าว
- เป็นการเพิ่มผลผลิต

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ใส่หลักปักดำประมาณ 45 วัน แต่ส่วนใหญ่จะใส่หลังการไถดะ
- ห้ามใช้มูลไก่ที่เลี่ยงแบบกรงตับ
- ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างผสมผสาน
- การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไม่มีสูตรตายตัว ขึ้นอยู่กับเจ้าของแปลงนาที่อาศัยการสังเกตจากพืชแล้ววิเคราะห์ว่าควรใส่จำนวนเท่าไร
- ห้ามหว่านปุ๋ยมูลไก่ ในขณะที่ใบข้าวมีน้ำขังหรือน้ำค้าง เพราะจะทำให้ใบข้าวไหม้ได้

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ [illegible] ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ (ต่อ 100 กก .)

ประเภท	ชนิดปุ๋ย	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
ปุ๋ยคอก	ขี้วัว	1.91	0.56	1.40
	ขี้ไก่	3.77	1.89	1.76
	ขี้ควาย	1.23	0.55	0.69
	ขี้เป็ด	2.15	1.13	1.15
	ขี้หมู	2.80	1.36	1.18
ปุ๋ยพืชสด	ถั่วพุ่ม / ใช้	9-10	-	-
	ถั่วพร้า /	11	-	-
	ถั่วเขียว /	5-6	-	-
ปุ๋ยหมัก	ซังข้าวโพด + ขี้วัว	1.14	0.22	0.58
	ฟางข้าว + ขี้วัว	1.82	0.21	0.47
	ฟางข้าว + ขี้ไก่	1.07	0.46	0.94
	ใบแค + ขี้ไก่	3.15	4.26	2.73

15) การคัดพันธุ์ข้าว

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ได้ข้าวที่มีการปนของข้าวพันธุ์อื่นน้อย
- เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวที่มีความงอกดี

เทคนิควิธีการ

- เลือกพื้นที่ปลูกข้าวเพื่อเลือกข้าวไว้เป็นพันธุ์ พื้นที่ไม่ลุ่มหรือดอนเกินไป
- หมั่นดูแลแปลงพันธุ์ข้าวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการทำลายของหนู นก ศัตรูพืช
- ข้าวเปลือกที่จะเก็บต้องมีความชื้นไม่เกิน 13 % (สังเกต ด้วยวิธีการบดดู)
- เริ่มคัดต้นข้าวตั้งแต่ช่วงข้าวตั้งท้อง ต้นที่ออกรวงก่อน หรือหลังต้นอื่น ให้ถอนออกให้หมด
- เก็บเกี่ยวช่วงใบข่อเหี่ยวแห้ง โดยเกี่ยวแยกจากข้าวทั่วไป

ข้อมูล

- ข้าวเป็นพืชผสมตัวเอง การผสมข้ามดอก/ต้นมีน้อยกว่า 1 %
- ดอกข้าวบานช่วง 8 โมงเช้า – 4 โมงเย็น โดยดอกส่วนใหญ่บานช่วงเที่ยงวัน
- ดอกข้าวระบานนาน 4-5 วัน เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16) การเก็บเกี่ยว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกที่มีอายุเหมาะสมและได้คุณภาพดี

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เกี่ยวข้าวในระยะเหลืองกล้วยหรือระยะพลับพลึง ประมาณ 27 -30 วันหลังข้าวออกดอก (วันที่ข้าวออกดอกให้เริ่มนับจากวันที่ข้าวในนา 80 %)
- เก็บในช่วงที่ไม่มีฝนตก ถ้าฝนตกไม่ควรเก็บเกี่ยวเพราะจะทำให้ข้าวหักเวลาสี
- ควรตากข้าวไม่เกิน 3 แดด (ตากฟ่อนหรือมัด)
- ก่อนเก็บเกี่ยวถ้าในแปลงนามีน้ำอยู่ควรระบายออกก่อน 10 -15 วัน เพื่อเร่งให้ข้าวแก่และเก็บเกี่ยวได้สะดวก

<u>ต้นทุน</u>

- ค่าจ้างเกี่ยวมัดละ 1 – 1.20 บาท (5 กำเทากับ 1 มัดหรือฟ่อน)
- ค่าจ้างมัด 10 มัด 30 บาท (ตอกเป็นเจ้าของนา)
- ข้าว 1 ไร่ เกี่ยวได้ประมาณ 300 -400 มัด
- แรงงาน 1 คนเกี่ยวได้ประมาณ 150 มัด

17) การนวดข้าว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อแยกข้าวเปลือกออกจากรวงข้าว ให้ได้เมล็ดข้าวเปลือกสำหรับการเก็บ

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- การนวดด้วยมือ ก่อนนวดมีการทำพิธีขอขมากองข้าวในการที่ต้องจับตีและนวด โดยมีไข่ไก่ 1 ฟอง เหล้าขาว
- การนวดด้วยเครื่อง ถ้านวดข้าวเคมี ข้าวเหนียว ข้าวเจ้า ต้องมีการล้างเครื่องนวดก่อนนวดข้าวอินทรีย์โดยใช้ฟาง หรือข้าวอย่างน้อย 3 กระสอบแรกเก็บไว้กิน
- กระสอบบรรจุข้าวอินทรีย์สมาชิกมารับได้ที่โรงสีของกลุ่ม โดยแยกสีในระดับต่างๆ เขียนชื่อและวันที่บรรจุกระสอบ กระสอบที่ทับจำนวนทั้งหมดที่ได้

<u>ต้นทุน</u>

- ค่านวด กระสอบละ 5 บาท น้ำหนักกระสอบละ 30 -40 กก.
- นวดมือ 1,000 มัด / 300 บาท ได้ข้าวประมาณ 1 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18) การตากข้าว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อลดความชื้นของเปลือกข้าวให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ถ้าใช้เครื่องเกี่ยวนวด ให้ตากข้าวเปลือกประมาณ 2 – 3 แดด ขึ้นกับความชื้นของข้าวเปลือก
- ถ้ากลับข้าววันละ 1 ครั้ง ควรตาก 4 แดด ถ้ากลับข้าววันละ 3 ครั้งควรตาก 2 แดด
- ถ้ามีฝนตกหรือหมอกลงหนา ต้องมีการคลุมกองข้าวเพื่อป้องกันความชื้น
- อย่าเอาข้าวที่มีความชื้นสูง ความชื้นต่ำมาปะปนกัน เพราะเมล็ดที่แห้งจะดูดเอาความชื้นจากเมล็ดที่เปียกอยู่ ทำให้ต้องตากใหม่ทั้งหมด เสียเวลา เปลืองแรงงาน
- ในระหว่างที่ตากข้าวควรมีการเก็บสิ่งปนเปื้อนออกด้วย
- ก่อนการตากข้าว ควรตากวัสดุรองพื้นให้แห้งเสียก่อน

19) การจัดเก็บผลผลิต

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อเก็บผลผลิตสำหรับรอการจำหน่าย

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ใส่กระสอบที่ทางกลุ่มกำหนดให้เขียนชื่อและวันที่บรรจุบนกระสอบ (ความชื้นไม่เกิน14%)
- ใช้กระสอบจากกลุ่ม โครงการเท่านั้น ซึ่งกระสอบจะไม่มีการปนเปื้อนจากสารเคมีเพราะเป็นกระสอบใหม่
- ข้าวในส่วนที่เหลือ เก็บไว้เพื่อบริโภคในครอบครัว ทำพันธุ์ ขาย หรือไว้แลกเปลี่ยน
- ห้ามใช้สารเคมีป้องกันศัตรูข้าวในฉางเก็บโดยเด็ดขาด
- เกสรกรควรมีการบันทึกการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเปลือกเกษตรอินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20) แมลงศัตรูพืชในโรงเก็บ

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อป้องกันศัตรูพืชต่างๆที่จะมาทำลายข้าวในฉางเก็บข้าว

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- กรณีชมรมรักษ์ธรรมชาติ อำเภอกุดชุม เกษตรกรที่เป็นสมาชิกปลกข้าวอินทรีย์จะนำข้าวมาเก็บไว้ที่โรงสี การจัดเก็บของฉาง จะใช้แกลบดินรองพื้นหนา ประมาณ 1 คืบ เมื่อเรียงข้าวเก็บในฉางจะเรียงกระสอบเป็นรายบุคคล ตามลำดับที่มาก่อนหลัง
- ศัตรูพืชที่มีในฉางเก็บข้าวคือ มอดข้าวเปลือก หนู นก ไม่มีการจัดการ ปล่อยตามธรรมชาติ

21) การจำหน่าย

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- จำหน่ายตามราคาที่ตกลงกันไว้ระหว่างชมรมรักษ์ธรรมชาติและสมาชิก
- ข้าวฝากระยะที่ 1 จ่ายเงินภายใน 31 ม.ค. และระยะที่ 2 ภายใน 31 มี.ค.
- การขายข้าวเปลือกของสมาชิกจะมีเอกสารการซื้อขายจากทางโรงสีออกให้ และสมาชิกผู้ขายต้องเก็บไว้เป็นหลักฐาน

22) การทำปุ๋ยหมักในแปลงนา

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน
- สะดวกในการขนย้าย
- ลดต้นทุนการขนส่ง และลดต้นทุนปุ๋ยคอกอื่นๆ
- หาวัตถุดิบง่าย เหมาะสมในการจัดการ
- เป็นการใช้วัชพืชที่ขึ้นในแปลงนาให้เกิดประโยชน์

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เลือกพื้นที่ดอน น้ำไม่ขัง มีร่ม ใกล้น้ำ (ในกรณีที่ต้องรดกองปุ๋ย)
- ใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อเร่งการย่อยสลายให้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23) การจัดการแปลงนาหลังการเก็บเกี่ยว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อคลุมดินให้มีความชื้น
- เพื่อจัดการกับแปลงนาให้เหมาะสม

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ไถกลบฟาง หรือหว่านปุ๋ยพืชสด
- การไถกลบฟางจะช่วยป้องกันไฟไหม้ตอซัง
- อาจมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ควาย มาปล่อยในแปลง เพื่อให้กินฟาง ตอซังในแปลงนา
- เกษตรกรอาจปลูกผักสวนครัวไว้บริโภค เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง ถั่วฝักยาว ฟักทอง แตงโม
- ถ้ามีการปลูกไม้ผล ควรมีการตัดแต่งกิ่งไม้ผลในแปลงนาหลังการเก็บเกี่ยว

ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์

เกษตรเคมี	เกษตรอินทรีย์
1. ดินเป็นกรดมากขึ้น	1. ดินเป็นกลางเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช
2. เชื้อโรคระบาดได้ง่าย	2. มีจุลินทรีย์ที่ยับยั้งหรือฆ่าเชื้อโรคในดินได้
3. พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย สูญเสียมาก	3. พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่
4. รากกุดเพราะดินแน่น	4. รากเดินได้ดี ดินร่วนซุย
5. ราคาแพงต้องพึ่งต่างประเทศ	5. ราคาถูก หาง่ายในฟาร์ม พึ่งตนเอง
6. เห็นผลเร็วแต่ไม่นาน มีผลผกระทบต่อระบบนิเวศเกษตร	6. ถ้าปรับสภาพได้ดีแล้วจะเห็นผล ได้เร็วอยู่ได้นานไม่มีผลกระทบต่อนิเวศเกษตร
7. คุณค่าทางอาหารน้อย	7. คุณค่าทางอาหารสูง
8. แมลงศัตรูพืชระบาดได้ง่าย	8. ลดปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืช มีความต้านทาน
9. ตลาดโลกกีดกัน	9. เป็นแนวทางสู่การพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีผลต่อระบบเกษตรอินทรีย์

การเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ สามารถทำได้โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุธรรมชาติบางชนิด เช่น ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุธรรมชาติอื่นๆ ได้แก่ เกลือโพแทสเซียมธรรมชาติ ขี้เถ้าถ่าน และหินฟอสเฟต เพื่อเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสในดิน (ออมทรัพย์ , 2546) จากข้อจำกัดดังกล่าว ทำให้มีข้อสงสัยถึงศักยภาพของระบบเกษตรอินทรีย์ที่จะสามารถรักษาผลผลิตพืชให้ยั่งยืนในระยะยาวได้ ทำให้มีนักวิจัยจำนวนมากพยายามศึกษาผลของระบบเกษตรอินทรีย์ ต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพืชเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี โดย Trewavas (2004) รายงานว่า โดยปกติแล้วผลผลิตพืชภายใต้ระบบการเกษตรอินทรีย์จะต่ำกว่าระบบเกษตรเคมี ซึ่งผลผลิตจะต่างกันมากแค่ไหนขึ้นอยู่กับชนิดของพืช เช่น ข้าวสาลี ถั่วเหลือง และถั่วลันเตา ภายใต้ระบบการเกษตรอินทรีย์จะมีผลผลิตประมาณ 85 % ในกรณีของประเทศไทย จากการตรวจเอกสารโดย ออมทรัพย์ (2546) สรุปว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะจากผลงานวิจัยพบว่า ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ105 มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ในปีที่หนึ่ง (457–492 กก./ไร่) และปีที่สอง (627–687 กก./ไร่) ในกรณีที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำให้ผลผลิตที่สูงสุด (580 กก./ไร่) ในปีแรกแต่ไม่แตกต่างกันในปีที่สอง (678–21 กก./ไร่) อย่างไรก็ตาม Drinkwater et al.(1998) ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการเปรียบเทียบผลผลิตจะต้องเปรียบเทียบติดต่อกันเป็นระยะเวลาหลายๆ ปีถ้าหากเปรียบเทียบผลผลิตในช่วงสั้นๆอาจจะเป็นไปได้ว่าผลผลิตในบางปีของทั้ง 2 ระบบไม่มีความแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในดินระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์ และระบบเกษตรเคมียังไม่ค่อยชัดเจนว่ามีความแตกต่างกันซึ่งมีหลายงานวิจัยพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินของระบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าระบบเกษตรเคมี (Wells et al., 2000 ; Schjonning et al., 2002 ; Aude et al.,2003) Bulluck et al.,(2002) พบว่าดินที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี มีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส และโบรอนสูงกว่าดินที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีติดต่อกันมา 5 ปี อย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และสารปรับปรุงดินยัง ส่งผลให้ดินมีศักยภาพในการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจน (Nitrogen Minerallization Potential , NMP) สูงถึง 101 mg NO^-_3-N kg^{-1} ในขณะที่ดินใส่ปุ๋ยเคมีมีเพียง 46.8-64.3 mg NO^-_3-N kg^{-1} เท่านั้น สอดคล้องกับผลการทดลองของ Poudel et al.(2002) ที่พบว่า NMP ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าระเกษตรเคมี 122 % และมีอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนต่ำกว่าระบบเกษตรเคมี 100 % ซึ่งอาจมีผลดีในแง่ที่ไปลดการสูญเสียไนโตรเจนไปกับการชะละลายและไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม Well et al.(2000) รายงานว่าถ้าใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเกษตรอินทรีย์ได้รับธาตุอาหารพืช ในอัตราเท่ากับระบบเกษตรเคมีจะส่งผลให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมสูงกว่าในดินระบบเกษตรเคมีราว 20-77 , 39-35 และ 69 % ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามมีบางวิจัยรายงานว่า เมื่อพิจารณาถึงปริมาณธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์จะต่ำกว่าระบบเกษตรเคมี โดย Schjonning et al.(2002) พบว่าดินที่ปลูกธาตุอาหารสัตว์ ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 53 ปี จะมีปริมาณธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชของธาตุ P , K และ Mg เท่ากับ 8 , 80 และ 59 mg kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าดินในระบบเคมีที่ธาตุอาหารทั้ง 3 ธาตุ เท่ากับ 50 , 346 และ 120 mg kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Gosling ang Shepherd (2004) ที่พบว่าฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินของระบบเกษตรอินทรีย์และมีปริมาณ 42 และ 213 mg kg^{-1} ในระบบเกษตรเคมีตามลำดับ อย่างไรก็ตาม Phelan et al.(1995) รายงานว่าธาตุอาหารต่างๆในดินของทั้ง 2 ระบบ มีปริมาณไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าการจัดการและอายุของฟาร์ม

ความหลากหลายทางชีวภาพก็เป็นคุณสมบัติที่สำคัญ ในการเปรียบเทียบศักย์ภาพของดินในการผลิตพืชของทั้ง 2 ระบบ โดยปุ๋ยอินทรีย์มีองค์ประกอบหลักที่เป็นสารประกอบคาร์บอนซึ่งเป็นสารอาหารที่สำคัญของจุลินทรีย์ ดังนั้นในระบบเกษตรอินทรีย์ จึงทำให้จุลินทรีย์บางชนิดเจริญเติบโตดีขึ้น ซึ่งรวมถึงจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น บักเตรีที่ช่วยละลายหินฟอสเฟตเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้ เช่น Bulluck et al.,(2002) รายงานว่า การเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ในดินช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชพวก *Phytophthora* และ *Pythium* sp. ในขณะที่จุลินทรีย์ศัตรูธรรมชาติของเชื้อสาเหตุโรคพืช มีปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เช่น *Trichoderma* sp, Thermophilic microorganism , Enteric bacteria. นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไส้เดือนในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์มีมากกว่าระบบเกษตรเคมีอย่างเห็นได้ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็น น้ำหนัก การกระจาย และความหลากหลายของสายพันธุ์ (Siegrirt et al.,1998; Vazquez et al.,2003) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Van der Weff et al.(1998) ที่พบว่าดินที่ใส่มูลวัวมีปริมาณน้ำหนักของไส้เดือนดินสูงที่สุด (540 ตัว และ 63 กรัมต่อตารางเมตร) รองลงมาคือดินที่ใส่มูลไก่ (522 ตัว และ 54 กรัมต่อตารางเมตร) และต่ำที่สุดคือแปลงควบคุม (422 ตัว และ 53 กรัมต่อตารางเมตร) และยังพบอีกว่าการใส่ปุ๋ยคอกทั้ง 2 ชนิด ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์ ทำให้การกระจายของไส้เดือนดินในแต่ละปีเพิ่มขึ้น และสูงกว่าแปลงควบคุมอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยมีอัตราการแพร่กระจาย 7.0-13.7 เมตรต่อปี สำหรับมูลไก่ และ 4.2-12.3 เมตรต่อปี สำหรับมูลวัว ในทางตรงกันข้าม Foissner (1992) กับไม่พบความแตกต่างทั้งการกระจาย และน้ำหนักของไส้เดือนดิน ภายใต้การจัดการฟาร์มทั้ง 2 ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมดุลของธาตุอาหารในดิน (Nutrient balance) นับว่าเป็นปัญหาสำคัญที่มีรายงานเสมอในระบบเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไม่สามารถกำหนดสัดส่วนของธาตุอาหารต่างๆ ได้ ตามความต้องการเหมือนการใส่ปุ๋ยเคมี Gosling and Shepherd (2005) ได้เปรียบเทียบคุณสมบัติของดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการมาไม่ต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 18 ฟาร์มกับระบบเกษตรเคมี พบว่าในดินทั้งสองระบบ มีปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด และสัดส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (25-25 mg kg^{-1}) ในระบบเกษตรอินทรีย์ต่ำกว่าระบบเกษตรเคมี ซึ่งมีปริมาณธาตุทั้ง 2 เท่ากับ 42 และ 213 mg kg^{-1} ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้น ยังพบความแตกต่างมากที่สุด ในฟาร์มเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนานที่สุด (54 ปี) นอกจากนี้ยังมีรายงานอีกว่า ในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการในระยะเวลาที่ยาวนาน อาจมีการสะสมของไนโตรเจนมากขึ้นจนกระทั่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Gurtaf et al., 2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์และสารเคมี

2.1.1 อุปกรณ์

1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บและเตรียมตัวอย่างดิน เช่น จอบ พลั่ว ถุงพลาสติก กะละมัง ครก ตะแกรงร่อนดินขนาด 2 mm ช้อน ถังน้ำแข็ง ฯลฯ

2) เครื่อง pH meter

3) เครื่อง EC meter

4) เครื่องเขย่า

5) เครื่องกลั่นไนโตรเจน

6) เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer

7) เครื่อง Spectrophotometer

8) เครื่องบดพืช

9) กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

10) เครื่องแก้วที่ใช้สำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2.1.2 สารเคมี

1) Ammonium acetate

2) Ammonium fluoride (NH_4F)

3) Ammonium molybdate

4) Antimony potassium tartrate

5) Ascorbic acid

6) Acid mixture

7) Bromocresol green

8) Boric acid (H_3BO_3)

9) Calcium chloride dihydrate (CaCl2.2H2O)

10) Devarda alloy

11) Diethylenediaminepentaacitic acid (DTPA)

12) Ethanol

13) Ferrous sulfate heptahydrate

14) Magnesium oxide (MgO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15) Methyl red

16) Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$)

17) Potassium chloride (KCl)

18) Sulfuric acid (H_2SO_4)

19) Strontium chloride ($SrCl_2$)

20) Sodium hydroxide (NaOH)

21) Reagentgrade triethanolamine (TEA)

22) O-phenanthroline monohydrate

23) Hydrochloric acid (HCl)

24) Stock standard solution 100 ppm K

25) Stock standard solution 100 ppm Ca

26) Stock standard solution 100 ppm Mg

27) Stock standard solution 100 ppm P

28) Stock standard solution 100 ppm Fe

29) Stock standard solution 100 ppm Mn

30) Stock standard solution 100 ppm Cu

31) Stock standard solution 100 ppm Zn

32) สารเคมีสำหรับใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิธีการทดลอง

2.2.1 การเลือกพื้นที่ในการศึกษา (Site selection) และวิธีการเก็บข้อมูล

1) เลือกพื้นที่ที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบเกษตรเคมี และพื้นที่บริเวณที่ยังไม่มีการทำการเกษตร (บริเวณป่าไม้) ของเกษตรกร ในพื้นที่ 3 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้ คือ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร เป็นพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา โดยจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ฟาร์ม ตามระยะเวลาในการดำเนินการ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี)

กลุ่มที่ 2 : พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี

กลุ่มที่ 3 : พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

กลุ่มที่ 4 : พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคม

2) จับคู่ฟาร์มในระบบเกษตรอินทรีย์กับฟาร์มในระบบเกษตรเคมีที่มีสภาพภูมิอากาศภูมิประเทศคล้ายกัน และมีดินอยู่ในชุดเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3) เก็บตัวอย่างดิน 3 ครั้ง ก่อนการเพาะปลูก, หลังการเพาะปลูก และเก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ดิน

4) เปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้ง 2 ระบบ กับดินที่ยังไม่ได้เปิดหน้าดินทำการเกษตรมาก่อน (Virgin soil) ที่มีดินอยู่ในชุดดินเดียวกันหรือกลุ่มชุดดินเดียวกัน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดินทั้ง 2 ระบบ

5) สำรวจและเก็บข้อมูลระบบการจัดการฟาร์มของทั้ง 2 ระบบ เช่น ชนิดและปริมาณของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ ระบบของการดำเนินการในฟาร์ม ฯลฯ

6) สำรวจและเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของแต่ละฟาร์ม ได้แก่ การแตกกอและจำนวนรวงต่อตารางเมตร ความสูงในขณะเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์เมล็ดเต็มและเมล็ดลีบ น้ำหนัก 1000 เมล็ด ผลผลิตของเมล็ดที่ระดับความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ และฟางข้าวต่อหน่วยพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 **การวิเคราะห์สมบัติของดิน**

1) การเก็บและการเตรียมตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ทางเคมี

เก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง ก่อนการเพาะปลูกและหลังการเพาะปลูก โดยเก็บตัวอย่างดินแบบ Composite Soil Sample ในแต่ละฟาร์มของแต่ละระบบ หลังจากนั้นนำตัวอย่างดินทั้งหมดมาผึ่งในที่ร่ม บด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 mm เก็บตัวอย่างดินใส่ในขวดพลาสติกเพื่อรอทำการวิเคราะห์ต่อไป

2) การเก็บและการเตรียมตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

เก็บตัวอย่างดิน 1 ครั้ง ในช่วงที่ข้าวกำลังเจริญเติบโต (ช่วงฤดูฝน;วันที่ 15-20 ตุลาคม 2549) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แล้วนำดินมาบรรจุใส่ถุงพลาสติกนำไปเก็บในถังน้ำแข็ง หลังจากนั้นก็นำไปแช่ในตู้เย็น เพื่อรอทำการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

3) การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหาร โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ตามรายการดังต่อไปนี้

3.1 <u>ความเป็นกรด-ด่างของดิน</u> (pH)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี electrometry ซึ่งเป็นการวัดค่า pH ของดิน โดยใช้ pH meter ในอัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1 : 2

3.2 <u>ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (EC)

วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Electical conductivity meter ในอัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1 : 5

3.3 <u>ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน</u> (Organic metter)

วิเคราะห์โดยวิธี Wet Oxidation ของ Walkley and Black โดยการ Oxidize คาร์บอนให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วย $K_2Cr_2O_7$ และ H_2SO_4 แล้ววัดปริมาณ $Cr_2O_7^{2-}$ ที่เหลือโดยการไทเทรตด้วย reducing agent

3.4 <u>ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช</u> (Available N)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี Stem distillation method ซึ่งเป็นวิธีที่สกัดตัวอย่างดินด้วยน้ำยาสกัดโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) กรองแล้วกลั่นหาปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- ในสารละลายที่สกัดได้ โดยให้ทำปฏิบัติกับแมกนีเซียมออกไซด์ และ devarda alloy เพื่อกลั่นเอา NH_4^+ และ NO_3^- ออกมาเก็บไว้ในกรด H_3BO_3 แล้วไทเทรตหาปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- กับกรดมาตรฐานที่รู้ความเข้มข้นที่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K^+, Ca^{2+},Mg^{2+})

วิเคราะห์โดยวิธี Ammonium Acetate method สกัดดินด้วย 1N NH_4OAc (pH 7.0) แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ K , Ca , Mg โดยใช้ Atomic absorption spectrophotometer ในน้ำยาที่สกัดได้

3.6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (Available P)

วิเคราะห์โดยใช้สารละลาย Bray II เป็นน้ำยาสกัด แล้ววัดค่า % Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 882 nm

3.7 ปริมาณจุลธาตุ (Zn ,Cu, Mn , Fe)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี DTPA (Lindsay and Norvell , 1978) ซึ่งสกัดดินด้วย DTPA extraction

4) การวิเคราะห์สมบัติทางชีววิทยาและจุลินทรีย์ดินโดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ตามรายการต่อไปนี้

ปริมาณเชื้อรา : โดยวิธี dillution plate

ปริมาณแบคทีเรีย : โดยวิธี dillution plate

ปริมาณแอกติโนมัยซีท : โดยวิธี dillution plate

4.1 การศึกษาแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีทโดยวิธี dilution plate

ในการตรวจนับปริมาณและแยกเชื้อจุลินทรีย์ของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีท นิยมใช้วิธีการที่เรียกว่า soil dilution และ plate count ซึ่งมีหลักการคือ ทำให้ดินเจือจางมากๆ (เพื่อให้มีปริมาณจุลินทรีย์ลดน้อยลงพอนับได้) แล้วใส่ (inoculate) ลงไปในอาหารปล่อยให้จุลินทรีย์เจริญและนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นในอาหารนั้น วิธีการดังกล่าวจึงเป็นการนับปริมาณจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น และถือว่าโคโลนีหนึ่งๆ เจริญมาจากจุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ 1 เซลล์ หลังจากนับจำนวนโคโลนีในสารละลาย ดินที่เจือจางที่มีการเจริญพอจะนับโคโลนีได้ ก็สามารถคำนวณปริมาณของจุลินทรีย์ต่อดิน 1 กรัมได้

วิธีการ

1) ชั่งดิน 10 กรัม ใส่ลงใน flask ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 90 ml.(ได้ความเจือจาง 1:10)เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นใช้ pipet ดูดสารแขวนลอยดินขึ้นมา 1 ml. ใส่ลงไปใน tube ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 9 ml. ($1:10^2$) เขย่าให้เข้ากันแล้วใช้ pipet ดูดสารแขวนลอยดินออกมา 1 ml. ใส่ลงใน tube ที่มีน้ำนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 9 ml. ($1:10^3$) ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนได้ความเจือจางสารละลายดินเป็น $1:10^6$ การทำสารแขวนลอยดินให้เจือจางมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณดินที่ใช้และปริมาณจุลินทรีย์ที่คาดว่าจะมีในดินนั้น

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) pipet สารละลายดินจากหลอดที่มีความเข้มข้น 1: 10^5 และ 1: 10^6 จำนวน 1 ml. ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ความเข้มข้นละ 6 จาน จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อ สำหรับแบคทีเรีย (ที่อุณหภูมิประมาณ 45 -50 ^{O}C) ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารแขวนลอยดินเข้มข้น 1: 10^5 และ 1:10^6 อย่างละ 3 จาน ที่เหลืออย่างละ 3 จานให้เทอาหารสำหรับแอคติโนมัยซีทใส่ลงไป

3) นำจานเพาะเชื้อ ไปบ่มไว้ในที่มืดและอุณหภูมิ 24 - 30 ^{O}C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ทำการการตรวจนับจำนวนโคโลนี (ควรเลือกจานที่มีโคโลนีขึ้น 30-300 โคโลนี) จากนั้นคำนวณหาปริมาณของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีทในดิน 1 กรัมโดยเฉลี่ย

4) การคำนวณหาปริมาณโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัมหรือ 1 มิลลิลิตรทำได้ดังนี้

สมมุติ นับโคโลนีได้ 95 โคโลนี ได้จากความเจือจาง 1: 10^5

วิธีการ วัสดุ $\frac{1}{10^5}$ กรัมนับแบคทีเรียได้ = 95 โคโลนี

วัสดุ 1 กรัมนับแบคทีเรียได้ = $\frac{95 \times 10^5}{1}$ โคโลนี

= 9.5×10^6 โคโลนี

4.2 <u>การศึกษาปริมาณของเชื้อราในดิน</u>

การศึกษาปริมาณเชื้อราในดิน นิยมใช้วิธี dilution plate ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างสะดวก แต่ก็มีจุดบกพร่องอยู่ที่ผลที่ได้ มักให้ค่าสูงกว่าที่มีอยู่จริงในดินเพราะบางโคโลนี อาจเจริญมาจากสปอร์หรือส่วนของเส้นใยที่แตกหัก ในขณะเตรียมสารแขวนลอยดิน สำหรับอาหารที่นำมาใช้ในการศึกษาอาจใช้อาหารสำหรับเชื้อราโดยเฉพาะ ซึ่งมีส่วนประกอบของสารชะงัก การเจริญของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีทรวมอยู่ด้วย เช่น กรด Rose bengal และ streptomycin หรือ novobiocin

<u>วิธีการ</u>

1) ชั่งดิน 10 กรัม ใส่ลงใน flask ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 90 ml.(ได้ความเจือจาง 1:10)เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นใช้ pipet ดูดสารแขวนลอยดินขึ้นมา 1 ml. ใส่ลงไปใน tube ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 9 ml. (1:10^2) เขย่าให้เข้ากันแล้วใช้ pipet ดูดสารแขวนลอยดินออกมา 1 ml. ใส่ลงใน tube ที่มีน้ำนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 9 ml. (1:10^2) ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนได้ความเจือจางสารละลายดินเป็น 1:10^5

2) pipet สารละลายดินจากหลอดที่มีความเข้มข้น 1: 10^4 และ 1: 10^5 จำนวน 1 ml. ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ความเข้มข้นละ 6 จาน จากนั้นเทอาหาร Rose Bengal agar (ขณะละลายอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิประมาณ 45 -50 ^{o}C) ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารแขวนลอยดินเข้มข้น 1: 10^4 และ 1: 10^5 อย่างละ 3 จาน ที่เหลืออย่างละ 3 จานให้เทอาหาร potato glucose- novobiocin agar ใส่ลงไป เขย่าจนเพาะเชื้อไปมาให้เข้ากันดี

3) นำจานเพาะเชื้อ ไปบ่มไว้ในที่อุณหภูมิ 24 - 30 ^{o}C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการตรวจนับจำนวนโคโลนี พร้อมสังเกตดูลักษณะของโคโลนีของเชื้อรา

4) คำนวณหาปริมาณของราต่อดิน 1 กรัม โดยคำนวณเช่นเดียวกันกับการคำนวณหาปริมาณของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีท

2.2.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างพืช ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุธรรมชาติอื่นๆ ที่ใส่เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน

1) เก็บตัวอย่างพืช (ผลผลิตและตอซัง) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ตามรายการต่อไปนี้

1.1 <u>ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด</u> (Total N)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี Kjeldahl ย่อยสลายพืชแบบ Wet Oxidation

1.2 <u>ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด</u> (Total P)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี dry ashing ที่อุณหภูมิ 550 ^{o} C นาน 5 ชั่วโมง แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ P ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 420 nm

1.3 <u>ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทั้งหมด</u> (Total K, Ca, Mg)

ย่อยสลายโดยวิธี acid mixture แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ K , Ca , Mg โดยใช้Atomic absorption spectrophotometer

2) เก็บตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ที่ใส่เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินทุกชนิดที่ใช้ในระบบเกษตรเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ตามรายการต่อไปนี้

2.1 <u>ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด</u> (Total N)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี Kjeldahl ย่อยสลายพืชแบบ Wet Oxidation

2.2 <u>ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด</u> (Total P)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี Wet Oxidation ด้วย acid mixture วัดค่า % Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 420 nm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 <u>ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทั้งหมด</u>

(Total K, Ca, Mg)

ย่อยสลายโดยวิธี acid mixture แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ K , Ca , Mg โดยใช้Atomic absorption spectrophotometer

2.4 <u>สัดส่วนระหว่างธาตุคาร์บอนและธาตุไนโตรเจน</u> (C/N ratio : กรณีปุ๋ยอินทรีย์)

วิเคราะห์ปริมาณ C โดยวิธี Wet oxidation (Walkley and Black, 1934) แล้วนำไปคำนวณสัดส่วนระหว่าง C และ N (C/N raio)

2.2.4 การแปลความหมายผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (Soil pH)

ระดับความรุนแรงของความเป็นกรด เป็นด่างของดิน (Land Classification Division และ FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	<3..5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly alkaline)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	>9.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ค่าการนำไฟฟ้าและระดับความเค็มของดิน (Electrical Conductivity ; EC)

วัดโดยวิธีการสกัดดินด้วยที่อิ่มตัวด้วยน้ำ แล้ววัดสารละลายที่สกัดได้ เรียกว่า EC extract (ECe)

ค่าการนำไฟฟ้า ($dS\ m^{-1}$)	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu S\ cm^{-1}$)	ระดับความเค็ม
<2	<2000	ไม่เค็ม
2-4	2000-4000	เค็มเล็กน้อย
4-8	4000-8000	เค็มปานกลาง
8-16	8000-16000	เค็มมาก
>16	>16000	เค็มจัด

3) ระดับอินทรียวัตถุ (Organnic Matter; OM)

ระดับอินทรียวัตถุ (Organnic Matter) (%Organnic Carbon × 1.724)

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (VL)	< 0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	>4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง

ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)

ธาตุอาหารพืช	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช (mg kg^{-1})				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ฟอสฟอรัส (P)	<3	3-10	11-15	16-45	>45
โพแทสเซียม (K)	<30	30-60	61-90	91-120	>120
แคลเซียม (Ca)	<400	400-1000	1001-2000	2001-4000	>4000
แมกนีเซียม (Mg)	<36	36-120	121-365	366-975	>975
กำมะถัน (S)*	<5	5-10	11-20	21-30	>30

* สำหรับค่ามาตรฐานของกำมะถันในดินไม่ค่อยจะมีผู้ศึกษามากนัก ส่วนใหญ่จะศึกษาวิจัยกำมะถันในพืชมากกว่า ดังนั้น จึงนำค่ามาตรฐานของห้องปฏิบัติการของ Albion Laboratories, Inc. มาใช้ในการจัดระดับกำมะถันที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

5) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (Cation Exchange Capacity; CEC)

หน่วยที่ใช้คือ meq/100 g ซึ่งมีค่าเท่ากับ cmol/kg

ระดับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation Exchange Capacity)

ระดับ	CEC (cmol/kg)
ต่ำมาก	<3.0
ต่ำ	3.0-5.0
ค่อนข้างต่ำ	5.0-10.0
ปานกลาง	10.0-15.0
ค่อนข้างสูง	15.0-20.0
สูง	20.0-30.0
สูงมาก	>30.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ระดับประจุบวกต่างๆ ที่สกัดได้ในดิน

ระดับธาตุประจุบวกต่างๆ ที่สกัดได้ในดิน
(วิธีวิเคราะห์ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก NH4OAc 1 N pH 7 อัตราส่วน 1:20)

ระดับ	Ca^{2+} cmol/kg	Mg^{2+} cmol/kg	K^{+} cmol/kg	Na^{+} cmol/kg
ต่ำมาก	<2.0	<0.3	<0.08	<0.1
ต่ำ	2.0-5.0	0.3-1.0	0.08-0.15	0.1-0.3
ปานกลาง	5.0-10.0	1.0-3.0	0.15-0.23	0.3-0.7
สูง	10.0-20.0	3.0-8.0	0.23-0.31	0.7-2.0
สูงมาก	>20.0	>8.0	>0.31	>2.0

2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการวิเคราะห์สมบัติของดินที่ได้ทั้งหมด ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมี รวมถึงเปรียบเทียบภายในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

3.1 การเลือกพื้นที่ในการศึกษา (Site selection) และวิธีการเก็บข้อมูล

สำรวจและเลือกพื้นที่ที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบเกษตรเคมี และพื้นที่บริเวณที่ยังไม่มีการทำการเกษตร (บริเวณป่าไม้) ของเกษตรกร ในพื้นที่ 3 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้ คือ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดยโสธร โดยจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระยะเวลาในการดำเนินการ ดังนี้

<u>กลุ่มที่ 1</u> **พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี)**

เลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์จำนวน 4 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 2 ราย และเป็นเกษตรกรในจังหวัดยโสธร และ สุรินทร์ จังหวัดละ 1 ราย โดยเกษตรกรมีระยะเวลาในการดำเนินการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ 3 ถึง 4 ปี ดังรายละเอียดในตาราง (ตารางที่ 3.1) นอกจากนี้ยังได้สำรวจ และ เลือกพื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรเคมี และ พื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน และ ที่มีชุดดินอยู่ในชุดเดียวกันเพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิต และความอุดมสมบูรณ์ของดินต่อไป (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.1 เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1-5 ปี)

ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สถานที่ จังหวัด	พ.ท. (ไร่)	ระยะเวลา ในการปลูกข้าวอินทรีย์
1. นางศิริกาญ กัญญะลา	อุบลราชธานี	16	4 ปี
2. นางหนูจีน แสนศรี	อุบลราชธานี	13	4 ปี
3. นายบุญถิน โพธิ์ทอง	ยโสธร	6	3 ปี
4. ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	สุรินทร์	18	4 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลุ่มที่ 2</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี

เลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์จำนวน 4 ราย เท่ากับกลุ่มที่ 1 เป็นเกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 2 ราย และเป็นเกษตรกรในจังหวัดสุรินทร์ 2 ราย โดยเกษตรกรมีระยะเวลาในการดำเนินการภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ 5 ถึง 7 ปี ดังแสดงในตาราง (ตารางที่ 3.2) นอกจากนี้ได้เลือกพื้นที่ที่ปลูกข้าวในระบบเกษตรเคมี และพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิต และความอุดมสมบูรณ์ของดินต่อไป (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.2 เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี

ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สถานที่ จังหวัด	พ.ท. (ไร่)	ระยะเวลา ในการปลูกข้าวอินทรีย์
1. นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	สุรินทร์	10	5 ปี
2. นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	สุรินทร์	7	6 ปี
3. นายไพศาล สองศร	อุบลราชธานี	30	7 ปี
4. นายเชื่อม ศรีแก้ว	อุบลราชธานี	27	7 ปี

<u>กลุ่มที่ 3</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

เลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์จำนวน 3 ราย ซึ่งน้อยกว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เนื่องจากมีเกษตรกรค่อนข้างน้อยที่ดำเนินการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ติดต่อกันมากกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นเกษตรกรในจังหวัดยโสธร จำนวน 2 ราย และเป็นเกษตรกรในจังหวัดสุรินทร์ 1 ราย โดยเกษตรกรมีระยะเวลาในการดำเนินการภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ 11 ปี 15 ปี และ 18 ปี ดังแสดงในตาราง (ตารางที่ 3.3) นอกจากนี้ได้เลือกพื้นที่ที่ปลูกข้าวในระบบเกษตรเคมี และพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินในตาราง (ตารางที่ 3.7) เช่นเดียวกับ 2 กลุ่มที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สถานที่ จังหวัด	พ.ท. (ไร่)	ระยะเวลา ในการปลูกข้าวอินทรีย์
1. นายสัมฤทธิ บุญสุข	สุรินทร์	6	18 ปี
2. นายสุวิทย์ ชนาคุณ	ยโสธร	12	11 ปี
3. นายทองอวน เทศไทย	ยโสธร	10	15 ปี

<u>กลุ่มที่ 4</u> **พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการ และสมาคมการเกษตร**

เลือกพื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ของหน่วยงานราชการ และ สมาคมการเกษตร จำนวน 4 ราย (ตารางที่ 3.4) โดยเป็นแปลงทดลองปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ จำนวน 2 แปลง มีระยะเวลาในการดำเนินการ 2 ปี และ 5 ปี และแปลงปลูกข้าวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ 1 แปลง ซึ่งปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์เป็นเวลา 7 ปี นอกจากนี้ได้เลือกแปลงสาธิตของสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์เป็นเวลา 7 ปี ในขณะเดียวกันได้เลือกพื้นที่ที่ปลูกข้าวในระบบเกษตรเคมี และพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณเคียงกัน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิตและความสมบูรณ์ของดินดังแสดงรายละเอียดไว้ในตาราง (ตารางที่ 3.8)

ตารางที่ 3.4 หน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร ที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี

ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สถานที่ จังหวัด	พ.ท. (ไร่)	ระยะเวลา ในการปลูกข้าวอินทรีย์
1. ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	สุรินทร์	7.5	2 ปี
2. ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	สุรินทร์	8.5	5 ปี
3. ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	สุรินทร์	112	7 ปี
4. แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	อุบลราชธานี	17	7 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายชื่อเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น ภายในระยะเวลา 1-5 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตรเวลา(ปี)	บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
5	นางจูมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	บก	3	เอือดใหม่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	แยงมิตรภาพ	3	กระเทียม	สังขะ	สุรินทร์
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	แยงมิตรภาพ	3	กระเทียม	สังขะ	สุรินทร์
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	แยงมิตรภาพ	3	กระเทียม	สังขะ	สุรินทร์

ตารางที่ 3.6 รายชื่อเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตรเวลา(ปี)	บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	แต้	6	ธาตุ	รัตนบุรี	สุรินทร์
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	คลองสาย	6	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี
20	นายไพศาล สองศร (เคมี)	U10	เคมี	คลองสาย	6	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	คลองสาย	6	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	นาเจริญ	5	ขามป้อม	เขมราฐ	อุบลราชธานี
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	นาเจริญ	2	ขามป้อม	เขมราฐ	อุบลราชธานี
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	นาเจริญ	5	ขามป้อม	เขมราฐ	อุบลราชธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไฟล์นี้ไปเผยแพร่ต่อ ไม่ว่าจะเพื่อการค้าหรือไม่ก็ตาม

ตารางที่ 3.7 รายชื่อเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตรเวลา(ปี)	บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	ตาเตน	7	แกใหญ่	เมือง	สุรินทร์
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	ตาเตน	7	แกใหญ่	เมือง	สุรินทร์
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	ตาเตน	7	แกใหญ่	เมือง	สุรินทร์
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	กุดหิน	4	กะแมด	กุดชุม	ยโสธร

ตารางที่ 3.8 รายชื่อหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร ที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี (รวมเกษตรเคมีและป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	S1/1	อินทรีย์ (2)	แปลงที่ 37		ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	แปลงที่ 8		ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้			ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	S2/1	อินทรีย์ (5)	แปลงที่ 30		ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	แปลงที่ 8		ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้			ในเมือง	เมือง	สุรินทร์
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	แปลงเกษตรอินทรีย์		นอกเมือง	เมือง	สุรินทร์
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S13	เคมี	แปลงเกษตรเคมี		นอกเมือง	เมือง	สุรินทร์
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	ป่าอนุรักษ์		นอกเมือง	เมือง	สุรินทร์
43	แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	สมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	2	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	หัวตะพาน	2	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	ศูนย์ฝึกอบรมสมาคมฯ	2	คลองสาย	ตระกาลพืชผล	อุบลราชธานี

3.2. ผลการวิเคราะห์สมบัติของดิน

3.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารของดิน

<u>กลุ่มที่ 1</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางเคมีดังนี้

(1.1) <u>ความเป็นกรด-ด่างของดิน</u> (pH)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินของดินกลุ่มที่ 1 พบว่า ดินทั้งหมดที่ทำการศึกษาเป็นดินกรดโดยมีฤทธิ์ความเป็นกรดตั้งแต่กรดรุนแรงมากจนถึงกรดจัดมาก ซึ่งมีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.13 ถึง 5.04 และยังพบว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8) มีแนวโน้มว่าค่า pH ของดินจะต่ำกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9) โดยดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7, #10) ค่า pH จะมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8, #11) ยกเว้นดินในกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) พบว่า ดินป่าไม้ (#12) มีค่า pH ต่ำกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#10, #11) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า ดินป่าไม้มีการชะละลายของไฮโดรเจนไอออนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินทั้ง 2 ระบบ

(1.2) <u>ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (EC)

จากการวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน โดยวัดที่ EC (1:5) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมากและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินทั้ง 2 ระบบ พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8, #11) มีแนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7, #10) โดยมีค่า EC ตั้งแต่ 10.45 ถึง 27.30 µS/cm ซึ่งจัดว่าเป็นดินที่ไม่มีความเค็มหรือมีเกลือสะสมน้อย

(1.3) <u>ปริมาณอินทรียวัตถุ</u> (Organic metter)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินกลุ่มที่ 1 พบว่า ในดินป่าไม้ (#3, #6, #9) มีแนวโน้มว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8, #11) มีแนวโน้มว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7, #10) ยกเว้นดินในกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) จะเห็นว่า ดินป่าไม้ (#12) จะมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#10, #11) ทั้งนี้เนื่องจากว่า ดินป่า อบต.กระเทียม (#12) เป็นป่าละเมาะ และมีเนื้อดินค่อนข้างหยาบ จึงทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่อนข้างน้อย ประกอบกับอินทรียวัตถุมีการสลายตัวค่อนข้างเร็วในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น จึงทำให้ดินป่าไม้ (#12) ในกลุ่ม ร .ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ

(1.4) <u>ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช</u> (Available N)

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ในรูปของ NH_4^+ พบว่าปริมาณ NH_4^+ ในดินป่าไม้ (#3, #6, #9) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ในรูปของ NH_4^+ ในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีปริมาณไม่ต่างกัน ในขณะที่ดินป่าไม้ในกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#12) มีปริมาณ NH_4^+ ต่ำกว่าดินภายใต้ระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#10, #11) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า ดินป่าไม้มีการดูด NH_4^+ ไปใช้โดยจุลินทรีย์ และมีการชะล้างมากกว่า ประกอบกับดินมีเนื้อดินเป็นดินหยาบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และในกรณีไนโตรเจนในรูปของ NO_3^- เมื่อเปรียบเทียบกัน พบว่า ดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบและดินป่าไม้ที่ยังไม่ได้เปิดหน้าดินทำการเกษตร จะมีปริมาณ NO_3^- ไม่ต่างกัน

(1.5) <u>ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช</u> (Available P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ระหว่างกลุ่มของเกษตรกรในแต่ละกลุ่ม มีความผันแปรค่อนข้างสูง โดยกลุ่มของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1, #2, #3) และ กลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง 66.69 mg/kg (#2) และ 23.73 mg/kg (#7) ตามลำดับ ในขณะที่ กลุ่มนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก 1.29 mg/kg (#5) และกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง 10.45 mg/kg (#11) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ในกลุ่มที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูง (#2) (#7) และระดับปานกลาง (#11) จะมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #9, #12) ในขณะกลุ่มที่มีปริมาณฟอสฟอรัสในระดับต่ำมาก (#5) จะมีปริมาณฟอสฟอรัสใกล้เคียงกับดินป่าไม้ (#9)

(1.6) <u>ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable K^+)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน อยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงปานกลาง (13.32 - 69.36 ppm) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8) มีแนวโน้มต่ำกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9) ยกเว้นดินในกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) ที่พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#11) มีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#10) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#12) ในขณะที่ดินในระบบเกษตรเคมีของนางจูมมาลี แสนศรี (#5) และป่าไม้นางจูมมาลี แสนศรี (#6) มีระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าบริเวณอื่นๆ เนื่องจากดินทั้งหมดเป็นดินกรด ทำให้โพแทสเซียมถูกชะล้างได้ง่าย

(1.7) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca^{2+})

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8) มีแนวโน้มต่ำกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9) ยกเว้นดินในกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) ที่ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (#12) มีแนวโน้มต่ำกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ เนื่องจากดินป่า อบต.กระเทียม เป็นดินกรดและมีเนื้อดินค่อนข้างหยาบ

(1.8) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg^{2+})

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน จัดอยู่ในระดับต่ำมาก โดยปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มเกษตรกร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ กับดินป่าไม้ ส่วนใหญ่พบว่า ดินป่าไม้ (#3, #9, #12) มีแนวโน้มว่ามีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #7, #8, #10, #11) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #7, #10) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #8, #11) ยกเว้นในกลุ่มของนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) ดินในระบบเกษตรเคมี (#5) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#4) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#6)

(1.9) ปริมาณสังกะสี (Zn)

ปริมาณสังกะสีในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมาก (0.17-0.84 ppm) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ปริมาณสังกะสีในดินภายใต้ระบบเกษตรเคมี มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยกลุ่มของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1, #2, #3) และกลุ่มนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) ดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5) ปริมาณสังกะสีในดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #6) ในขณะที่กลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) ดินป่าไม้ (#9) ปริมาณสังกะสีมีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.10) ปริมาณทองแดง (Cu)

ปริมาณทองแดงในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมากจนถึงต่ำ(0.02-0.72 ppm)ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ปริมาณทองแดงในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี โดยกลุ่มของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1, #2, #3) และกลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) มีแนวโน้มของปริมาณทองแดงในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #7) สูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #8) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #9) ในขณะที่กลุ่มนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) และกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) ดินป่าไม้ (#6, #12) ปริมาณทองแดงมีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#4, #5, #10, #11) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณทองแดงในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีปริมาณไม่ต่างกัน

(1.11) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ปริมาณแมงกานีสในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมากจนถึงสูงมาก (4.97-59.24 ppm) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ปริมาณแมงกานีสในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี โดยกลุ่มของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1, #2, #3) และกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) ดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #10) ปริมาณแมงกานีสมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #11) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #12) ในขณะที่กลุ่มนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) และ กลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) มีแนวโน้มของปริมาณแมงกานีสในดินป่าไม้ (#6, #9) สูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#4, #5, #7, #8)

(1.12) ปริมาณเหล็ก (Fe)

ปริมาณเหล็กในดินจัดอยู่ในระดับ 82.95-267.47 ppm ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณเหล็กในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #10, #11) มีแนวโน้มสูงกว่าในดินป่าไม้ (#3, #6, #12) โดยในกลุ่มของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1, #2, #3), กลุ่มนางหนูจีน แสนศรี (#4, #5, #6) และกลุ่ม ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #11) ปริมาณเหล็กในดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #10) ยกเว้นในกลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) ปริมาณของเหล็กในดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#7) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1– 5 ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมีและดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	pH (1:2) น้ำ	Ec (1:5) µS/cm	OM %	Avail-N mg/kg		Avail-P mg/kg	Exchangeable (ppm)			Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
								NH_4^+	NO_3^-		K	Ca	Mg				
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	M-1	4.51	11.05	0.69	0.07	0.14	18.03	34.78	322.07	66.14	0.43	0.61	59.24	211.00
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	M-2	4.13	27.30	1.22	0.17	0.17	66.69	18.13	180.77	27.14	0.68	0.24	21.36	267.47
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	M-5	5.04	28.70	3.63	0.27	0.15	7.95	69.36	461.07	130.96	0.17	0.15	46.20	156.97
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	M-3	4.45	10.45	0.98	0.09	0.12	6.54	26.99	71.42	46.09	0.21	0.12	6.30	166.60
5	นางจูมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	M-4	4.35	15.50	1.19	0.07	0.17	1.29	66.19	210.83	194.14	0.37	0.10	43.28	183.28
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	M-5	5.04	28.70	3.63	0.27	0.15	7.95	69.36	461.07	130.96	0.17	0.15	46.20	156.97
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	M-6	4.72	14.90	0.68	0.07	0.16	23.73	19.83	224.17	29.52	0.25	0.24	21.99	154.43
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	M-7	4.62	15.70	0.69	0.16	0.14	7.63	13.32	83.23	6.95	0.55	0.02	13.69	127.09
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	4.74	13.20	2.34	0.24	0.15	9.75	45.59	527.93	110.12	0.84	0.02	32.18	153.20
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	M-9	4.55	12.35	0.68	0.12	0.17	8.75	29.77	172.66	15.64	0.46	0.28	29.92	176.69
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	M-10	4.45	16.85	0.98	0.12	0.17	10.45	54.34	245.53	5.00	0.35	0.24	26.61	241.04
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	M-11	4.32	9.95	0.50	0.08	0.13	2.02	27.90	77.60	19.95	0.29	0.72	4.97	82.95

<u>กลุ่มที่ 2</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.2 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางเคมีดังนี้

(2.1) <u>ความเป็นกรด-ด่างของดิน</u> (pH)

ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด เช่นเดียวกับดินที่พบในกลุ่มที่ 1 ซึ่งความเป็นกรดด่างของดินค่อนข้างจะผันแปรขึ้นอยู่กับจุดที่ทำการสำรวจ โดยดินจะมีฤทธิ์ความเป็นกรดตั้งแต่กรดปานกลางจนถึงกรดรุนแรงมาก ซึ่งมีค่า pH ตั้งแต่ 4.23 ถึง 5.84 และยังพบว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #17, #19, #20, #22, #23) กับดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า บริเวณที่ทำการศึกษาทั้งหมดมีการชะละลายของธาตุอาหารค่อนข้างสูง ซึ่งต่างจากดินในกลุ่มของนายเชื่อม (#22, #23, #24) และนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) ที่พบว่า ดินป่าไม้ (#24)(#21) ค่า pH ของดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#22, #23)(#19, #20) ทั้งนี้เนื่องจากว่าอาจมีการชะละลายมากกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ค่า pH จึงสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ

(2.2) <u>ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน วัดที่ EC (1:5) พบว่า ดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก ซึ่งจัดว่าเป็นดินที่ไม่มีความเค็ม เช่นเดียวกับดินที่พบในกลุ่มที่ 1 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17, #20) มีแนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19) และพบว่าดินป่าไม้ (#21, #24) มีแนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#19, #20, #22, #23)

(2.3) <u>ปริมาณอินทรียวัตถุ</u> (Organic metter)

จากการวิเคราะห์ดินพบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ อยู่ในระดับที่ต่ำถึงค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบระดับของปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ กับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #17, #19, #20, #22, #23) และพบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากกับดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) ดังที่กล่าวมาแล้วว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีการสลายตัวของอินทรียวัตถุอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ปริมาณอินทรียวัตถุของดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.4) ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (Available N)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช ในรูปของ NH_4^+ และ NO_3^- พบว่า ดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) มีแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ สูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #17, #19, #20, #22, #23) ซึ่งจะมีปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในรูปของ NH_4^+ และ NO_3^- จะมีค่าตั้งแต่ 0.06 – 0.36 และ 0.13 – 0.17 mg/kg ตามลำดับ และพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ของระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีปริมาณไม่ต่างกัน

(2.5) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (Available P)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช มีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มของเกษตรกร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าไม้ (#15, #21, #24) มีแนวโน้มต่ำกว่าในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #19, #20, #22, #23) และเมื่อเปรียบเทียบกันในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินภายใต้ระบบเกษตรเคมี (#14, #17, #20) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19) โดยกลุ่มของนางอุไรวรรณ แวงสว่าง (#13, #14, #15) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (13.50–17.53 mg/kg) ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินในระบบเกษตรเคมี(#14) มีปริมาณสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13) และดินป่าไม้ (#15) และยังพบว่าในกลุ่มของนายสุบรรณ์ บุญเต็ม (#16, #17, #18) และนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำจนถึงค่อนข้างสูง (6.85 – 21.63 mg/kg) ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินในระบบเกษตรเคมี(#17) มีปริมาณสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#16) และดินป่าไม้ (#18) แต่ในขณะที่กลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) พบว่า มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (3.50 – 19.43 mg/kg) ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#22) มีปริมาณสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#23) และดินป่าไม้ (#24) สาเหตุที่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความผันแปรค่อนข้างสูง มีสาเหตุเดียวกันกับดินในกลุ่มที่ 1 เนื่องจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้น้อย ทำให้มีการสะสมในดินค่อนข้างสูง

(2.6) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K^+)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินของกลุ่มนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) และนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) (30.05-78.26 ppm) มีปริมาณสูงกว่าในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) (9.97 – 23.61 ppm) อย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามถือว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบระดับของปริมาณโพแทสเซียมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ ยังพบว่าในดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) มีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #19, #20, #22, #23) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าดินทั้งหมดเป็นดินกรด และมีเนื้อดินหยาบ ทำให้มีการชะล้างธาตุอาหารในปริมาณมาก

(2.7) <u>ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable Ca^{2+})

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีปริมาณค่อนข้างผันแปรขึ้นอยู่กับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละราย โดยในกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด(836.31 ppm)ส่วนดินที่มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุด (93.52 ppm) คือกลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ กับดินป่าไม้ พบว่า ในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) กับนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) ดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17) ปริมาณแคลเซียมมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์และสูงกว่าดินป่าไม้ และยังพบว่ากลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#19) ปริมาณแคลเซียมมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมีและสูงกว่าดินป่าไม้ (#21) ซึ่งในขณะที่ดินในกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) มีปริมาณแคลเซียมในดินป่าไม้ (#24) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ

(2.8) <u>ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable Mg^{2+})

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มของเกษตรกร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19, #22,) และดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17, #20, #23) อย่างไรก็ตามถือว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ และยังพบอีกว่า ในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และ กลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) ดินในระบบเกษตรอินทรีย์(#13, #19) มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #20) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #21) ในขณะที่กลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) และของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) พบว่าดินป่าไม้ (#18, #24) มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.9) ปริมาณสังกะสี (Zn)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีในดินจัดอยู่ในระดับที่ต่ำมาก (0.13 – 0.72 ppm) ซึ่งปริมาณสังกะสีในดินสูงสุดและต่ำสุด จะอยู่ในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า มีแนวโน้มไม่ต่างกัน โดยในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16) มีปริมาณสังกะสีสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #18) ในขณะที่กลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) และนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) พบว่า ดินป่าไม้ (#21, #24) มีปริมาณสังกะสีสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#19, #20, #22, #23)

(2.10) ปริมาณทองแดง (Cu)

ปริมาณทองแดงในดินจัดอยู่ในระดับที่ต่ำถึงปานกลาง (0.21 – 1.20 ppm) โดยกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) มีปริมาณทองแดงสูงสุด (1.20 ppm) ส่วนดินที่มีปริมาณทองแดงต่ำสุด (0.21 ppm) คือดินป่าของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า มีแนวโน้มไม่ต่างกัน โดยกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) นายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16) มีแนวโน้มปริมาณทองแดงในดินสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #18) แต่ในขณะที่กลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) ดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#22, #23) มีแนวโน้มของปริมาณทองแดงสูงกว่าในดินป่าไม้ (#24)

(2.11) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ปริมาณแมงกานีสในดินจัดอยู่ในระดับที่ต่ำถึงสูงมาก (8.71 – 75.28 ppm) โดยในกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) ดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17) ปริมาณแมงกานีสมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #18) ในขณะที่กลุ่ม นายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) และนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) ยังพบว่า ดินป่าไม้ (#21, #24) มีปริมาณแมงกานีสสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#19, #20, #22, #23) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.12) <u>ปริมาณเหล็ก</u> (Fe)

ปริมาณเหล็กในดินจัดอยู่ในระดับปานกลาง (120.36 – 344.97 ppm) โดยกลุ่มของนายเข็มชาติ สมบูรณ์ (#13, #14, #15) และนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) พบว่า ดินป่าไม้ (#15, #18) ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #17) ในขณะที่กลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) และนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) ดินในระบบเกษตรเคมี (#20, #23) ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#19, #22) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#21, #24) และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้จะมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	pH (1:2) น้ำ	Ec (1:5) µS/cm	OM %	Avail-N mg/kg		Avail-P mg/kg	Exchangeable (ppm)			Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
								NH_4^+	NO_3^-		K	Ca	Mg				
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	M-12	4.25	13.15	0.63	0.13	0.13	17.53	20.41	186.30	19.40	0.72	1.20	14.38	198.40
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	M-13	5.84	29.85	0.69	0.07	0.16	39.55	15.36	666.44	7.85	0.13	0.57	22.59	120.36
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	M-14	4.48	14.50	1.51	0.16	0.16	13.50	23.61	109.23	17.89	0.24	0.46	17.93	344.97
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	M-15	4.23	15.25	1.16	0.05	0.14	7.35	15.09	93.52	7.44	0.49	0.72	8.71	252.75
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	M-16	4.73	20.50	0.87	0.07	0.14	21.63	9.97	389.38	2.63	0.28	0.50	31.01	215.35
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	M-14	4.48	14.50	1.51	0.16	0.16	13.50	23.61	109.23	17.89	0.24	0.46	17.93	344.97
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	M-17	4.61	10.75	0.78	0.07	0.17	6.85	30.05	609.49	91.44	0.22	0.39	45.08	120.84
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	M-18	4.29	14.20	1.05	0.06	0.15	12.60	39.13	142.79	35.42	0.38	0.24	15.52	189.81
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	M-19	5.42	19.60	1.36	0.17	0.17	4.71	78.26	363.06	86.47	0.39	1.01	45.30	157.13
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	M-20	4.41	16.55	0.85	0.07	0.10	19.43	37.23	232.11	32.03	0.21	0.24	56.55	225.32
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	M-21	4.26	14.50	1.26	0.09	0.14	14.90	58.43	363.59	53.37	0.21	0.57	32.25	317.68
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	M-22	4.71	19.30	2.61	0.36	0.15	3.50	67.08	836.31	107.79	0.71	0.21	75.28	245.04

<u>กลุ่มที่ 3</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 3 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และป่าไม้ 2 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.3 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางเคมีดังนี้

(3.1) <u>ความเป็นกรด-ด่างของดิน</u> (pH)

ดินทั้งหมดที่ทำการศึกษาเป็นดินกรด เช่นเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 โดยมีฤทธิ์ความเป็นกรดตั้งแต่กรดรุนแรงมากถึงกรดจัด ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 4.31–5.15 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

(3.2) <u>ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน วัดที่ EC (1:5) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก ซึ่งจัดได้ว่าดินไม่มีความเค็มหรือมีเกลือสะสม เช่นเดียวกับที่พบในดินกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบการเกษตรในแต่ละกลุ่ม ส่วนใหญ่ดินป่าไม้ (#27, #33) มีแนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า ดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#25, #26, #3 , #32) ยกเว้น ดินในกลุ่มของนายสุวิทย์ ชนะคุณ พบว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#28) มีแนวโน้มค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าระบบเกษตรเคมี (#29) และดินป่าไม้ (#30)

(3.3) <u>ปริมาณอินทรียวัตถุ</u> (Organic metter)

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินทั้งหมดอยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงปานกลาง ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุตั้งแต่ 0.09 ถึง 2.34 % และมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกับดินในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีของนายเขียน สาระกาล (#32) ที่ดำเนินการเกษตรในระบบเดียวกันของนายเขียน สาระกาล (#8 , ตาราง 2.1) (0.69 %) ที่อยู่ในบริเวณเดียวกันที่ดำเนินการมาระยะเวลา 1-5 ปี (กลุ่มที่ 1) นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) และระบบเกษตรเคมี (#26, #29, #32) ซึ่งส่วนใหญ่ทั้ง 2 ระบบ (#28, #29, #31, #32) มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่าดินป่าไม้ (#30,#33) ยกเว้น ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25) ปริมาณอินทรียวัตถุ มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรเคมี (#26) กับดินป่าไม้ (#27)

สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุมีอยู่ในระดับต่ำมาก ในระบบเกษตรอินทรีย์ (#28, #31) ถึงแม้ดำเนินการติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี ทั้งนี้อาจจะมาจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ประกอบกับ ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนทำให้อินทรียวัตถุมีการสลายตัวอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.4) ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (Available N)

ปริมาณที่เป็นประโยชน์ในดินที่อยู่ในรูปของ NH^+_4 พบว่าดินป่าเรือนจำ (#27) มีปริมาณ NH^+_4 สูงสุด (0.35 mg/kg) ส่วนที่มีปริมาณ NH^+_4 ต่ำสุดจะพบอยู่ในกลุ่มของเกษตรกรทุกกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ซึ่งดินป่าไม้ (#27, #30, #33) มีแนวโน้มปริมาณของ NH^+_4 สูงกว่า ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#25, #26, #28, #29, #31, #32)

ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในรูปของ NO^-_3 พบว่า มีปริมาณ NO^-_3 สูงสุด (0.17 mg/kg) ส่วนที่มีปริมาณ NH^+_4 ต่ำสุดจะพบอยู่ในกลุ่มของเกษตรกรทุกกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ดินในระบบเกษตรเคมี (#26, #29) มีแนวโน้มของปริมาณ NO^-_3 สูงกว่า ระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28) ยกเว้น ในกลุ่มของนายทองอวน เทศไทย (#31) พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#31) มีแนวโน้มของปริมาณ NO^-_3 สูงกว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#32) กับดินป่าหัวคำบา(#33)

(3.5) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (Available P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกร ในเกษตรอินทรีย์ของ นาย สัมฤทธิ บุญสุข (#25) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำ (3.63 mg/kg) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ดินป่าเรือนจำ (# 27) ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง (42.40 mg/kg) ซึ่งจะมีระดับที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนในดินระบบเกษตรอินทรีย์ของนาย สุวิทย์ ชนะคุณ (#28) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับสูง (20.10 mg/kg) ซึ่งสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี(#29)และดินป่าไม้ (#30)(15.93 mg/kg และ 9.75 mg/kg ตามลำดับ) ในกรณีของนายทองอวน เทศไทย (#31) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับปานกลาง (11.95 mg/kg) ซึ่งสูงกว่าในระบบเกษตรเคมี (# 33)(7.63 mg/kg และ9.75 mg/kg ตามลำดับ)

(3.6) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K^+)

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงต่ำ โดยในดินเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25) มีปริมาณโพแทสเซียมไม่แตกต่างกันกับดินในระบบเกษตรเคมี (#26) และดินป่าไม้ (#27) ส่วนดินป่าไม้ของกลุ่มนายสุวิทย์ ชนะคุณ (#30) และ กลุ่มของนายทองอวน เทศไทย (#33) มีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#28, #29, #31, #32)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.7) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca^{2+})

ปริมาณแคลเซียมในดินระบบเกษตรเคมีของนายเอียน ทวีสุข (#26) มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25) กับดินป่าเรือนจำ (#27) (331.85 ถึง 119.12 ตามลำดับ) ส่วนดินป่าไม้ในกลุ่มของนายสุวิทย์ ชนะคุณ และกลุ่มของนายทองอวน เทศไทย จะมีแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มสูงกว่าดินระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#28, #29, #31, #32) ซึ่งดินทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

(3.8) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg^{2+})

ปริมาณแมกนีเซียมในดิน มีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกร ซึ่งระดับของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินทั้งหมดอยู่ในระดับที่ต่ำถึงต่ำมาก เช่นเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 โดยในดินป่าไม้ (#27, #30, #33) มีปริมาณแมกนีเซียมในดินสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#25, #26, #28, #29, #31, #32) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

(3.9) ปริมาณสังกะสี (Zn)

ปริมาณสังกะสีในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมาก โดยในดินป่าไม้ของกลุ่มนายสุวิทย์ ชนะคุณ และนายทองอวน เทศไทย (#30 , #33 ตามลำดับ) พบว่าปริมาณสังกะสีในดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#28, #29, #31, #32) และยังพบอีกว่าดินในระบบเกษตรเคมีมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ส่วนในกรณีของกลุ่มนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25) พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#26) มีปริมาณสังกะสีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25) กับดินป่าเรือนจำ(#27)

(3.10) ปริมาณทองแดง (Cu)

ปริมาณทองแดงในดิน จัดอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#26, #29, #32) กับดินป่าไม้ (#27, #30, #33) ซึ่งในขณะที่เกษตรอินทรีย์ของนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25) มีปริมาณทองแดงในดินสูงสุด จัดอยู่ในระดับปานกลางซึ่งมีระดับปริมาณของทองแดงในดิน สูงกว่าบริเวณอื่นๆ ในกลุ่มของการทำเกษตรในระบบเกษตรอินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.11) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ปริมาณแมงกานีสในดิน จัดอยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก พบว่าปริมาณแมงกานีสของดินในระบบเกษตรเคมี (#26, #29) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28) กับดินป่าไม้ (#27, #30) ซึ่งในระบบเกษตรอินทรีย์กับดินป่าไม้จะมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ดินป่าหัวคำบา (#33) ปริมาณแมงกานีสมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ

(3.12) ปริมาณเหล็ก (Fe)

ปริมาณเหล็กในดินพบว่าระบบเกษตรอินทรีย์(#25, #28) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#26 , #29) กับดินป่าไม้ (#27, #30) ยกเว้น ปริมาณเหล็กในดินของป่าคำหัวบา (#33) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#31 , #32) ซึ่งทั้ง 2 ระบบจะมีปริมาณของเหล็กไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	pH (1:2) น้ำ	Ec (1:5) µS/cm	OM %	Avail-N mg/kg		Avail-P mg/kg	Exchangeable (ppm)			Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
								NH_4^+	NO_3^-		K	Ca	Mg				
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	M-23	4.64	20.20	1.12	0.07	0.14	3.63	21.01	331.85	20.71	0.24	1.34	65.91	188.41
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	M-24	4.57	16.35	0.78	0.15	0.17	25.20	20.94	422.28	30.05	0.85	0.98	97.60	157.40
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	4.31	28.05	0.69	0.35	0.14	42.40	31.15	119.12	35.68	0.11	0.08	67.54	54.29
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	M-26	4.56	19.90	0.39	0.09	0.14	20.10	19.79	268.44	30.16	0.13	0.39	26.18	178.88
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	M-27	5.15	14.35	0.09	0.07	0.16	15.93	8.64	236.52	5.59	0.44	0.28	51.18	113.35
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	4.74	13.20	2.34	0.24	0.15	9.75	45.59	527.93	110.12	0.84	0.02	32.18	153.20
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	M-28	4.73	12.55	0.24	0.07	0.16	11.95	18.62	127.67	10.79	0.05	0.10	11.34	120.00
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	M-7	4.62	12.70	0.62	0.16	0.14	7.63	13.32	83.23	6.95	0.55	0.02	13.69	127.09
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	4.74	13.20	2.34	0.24	0.15	9.75	45.59	527.93	110.12	0.84	0.02	32.18	153.20

<u>กลุ่มที่ 4</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการ และสมาคมการเกษตร

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ดำเนินการ โดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร จำนวน 4 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินในระบบเคมี และดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.4 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางเคมีดังนี้

(4.1) <u>ความเป็นกรด-ด่างของดิน</u> (pH)

ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่มที่ผ่านมา โดยมีฤทธิ์ความเป็นกรดตั้งแต่กรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก มีค่า pH 4.31 ถึง 5.09 โดยในกลุ่มของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37 (#34) และศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์แปลงที่ 30 (#37) pH ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าในระบบเกษตรเคมี (#35, #38)กับดินป่าไม้(#36, #39) ส่วนในกรณีของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40) และ กลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า พบว่า ดินป่าไม้ (#42, #45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#40, #41, #43, #44) เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

(4.2) <u>ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน วัดที่ EC (1 : 5) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก ซึ่งจัดได้ว่าดินไม่มีความเค็มหรือมีเกลือสะสม เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่มที่ผ่านมา

(4.3) <u>ปริมาณอินทรียวัตถุ</u> (Organic metter)

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินทั้งหมด อยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงปานกลาง เช่นเดียวกันกับในกลุ่มที่ 3 อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินป่าไม้(#36,# 39, #42, #45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#34, #35, #37, #38, #40, #41, #43, #44) ซึ่งในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ซึ่งสาเหตุการมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ค่อนข้างต่ำ และประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนทำให้มีการสลายตัวเร็ว เช่นเดียวกันกับกลุ่มของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่มที่กล่าวมาแล้ว

(4.4) <u>ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช</u> (Available N)

ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ในรูป NH^{+}_{4} ปริมาณ NH^{+}_{4} ของดินป่าไม้ (#34, #35, #37, #38, #40, #41, #43, #44) ซึ่งในระบบกรเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

ส่วนปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในรูป NO^{-}_{3} พบว่าปริมาณ NO^{-}_{3} ของกลุ่มวิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37 (#34) (อินทรีย์ 2 ปี) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#35) กับดินป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้ (#36) ส่วนในขณะที่ ปริมาณ NO^-_3 ของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30 (#37) และกลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า(#43) พบว่าปริมาณ NO^-_3 ของดินระบบเกษตรเคมี (#38, #44) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรอินทรีย์ (#37, #43) กับดินป่าไม้(#39, #45)ยกเว้นในกลุ่มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40) ปริมาณ NO^-_3 จะมีแนวโน้มไม่แตกต่างกันทั้งในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้

(4.5) <u>ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช</u> (Available P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างหน่วยงาน โดยพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีระดับค่อนข้างสูง ในดินระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ของ กลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #35, #33, #37, #38, #39) และในกลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43) มีปริมาณฟอสฟอรัสในระดับที่ค่อนข้างสูงเช่นเดียวกันกับศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ และยังพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในระบบเกษตรอินทรีย์(#43)มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี(#44) กับดินป่าไม้ (#45)

(4.6) <u>ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable K^+)

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินส่วนมาก อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรในกลุ่มที่ 3 โดยในดินของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#35, #38) ปริมาณโพแทสเซียมมีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ 5 ปี (#37) มีแนวโน้มสูงกว่าเกษตรอินทรีย์ 2 ปี (#34) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในดินป่าไม้ของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#42) และดินป่าสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#40, #41, #37, #43, #45)

(4.7) <u>ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable Ca^{2+})

ปริมาณแคลเซียมในดิน จัดอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยพบว่าปริมาณแคลเซียมของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ในระบบเกษตรเคมี (#35, #38) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรอินทรีย์ (#34, #37)กับดินป่าไม้ (#36, #39) ส่วนในกรณีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40) และแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43) พบว่า ปริมาณแคลเซียมของป่าไม้ (#42 , #45)มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#40, #41, #43, #44) นอกจากนี้ยัง พบว่าปริมาณแคลเซียมในดินของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #37) ในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#34, #35, #37, #38) มีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#36, #39)

(4.8) <u>ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้</u> (Exchangeable Mg^{2+})

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีค่าผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกร ซึ่งปริมาณแมกนีเซียมในดินจัดอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยปริมาณแมกนีเซียมของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ ในระบบเกษตรเคมี (#35 ,#38) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรอินทรีย์(#34 ,#37)กับดินป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้ (#36, #39) ส่วนในกรณีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40) และแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43) พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมของดินป่าไม้ (#42, #45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#40, #41, #43, #44) เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาปริมาณโพแทสเซียม , แมกนีเซียม ในกลุ่มที่ 4

(4.9) ปริมาณสังกะสี (Zn)

ปริมาณสังกะสีในดิน จัดอยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงต่ำ โดยพบว่าปริมาณสังกะสีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#34, #37, #40, #43) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี(#35, #38 , #41 ,#44) กับดินป่าไม้ (#36, #39, #42, #45) นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณสังกะสีของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์(#34, #37) ในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#34, #35, #37, #38) มีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#36, #39) ในขณะที่ดินป่าไม้ของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43) ปริมาณสังกะสีมีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรเคมี (#44) กับดินป่าไม้(#45) ส่วนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์(#40)พบว่าในแปลงเกษตรเคมี(#44) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#40, #41)

(4.10) ปริมาณทองแดง (Cu)

ปริมาณทองแดง ในดินจัดอยู่ในระดับที่ต่ำมากถึงปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบดินทั้ง 2 ระบบ กับดินป่าไม้ของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #37) และกลุ่มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ พบว่า ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#34, #35, #37, #38, #40, #41) มีแนวโน้มของปริมาณทองแดงสูงกว่าป่าไม้ (#36, #39, #42) ยกเว้นในกลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43) พบว่า ในแปลงเกษตรเคมี (#44) มีแนวโน้มของปริมาณทองแดงสูงกว่าดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#43) กับดินป่าไม้ (#45)

(4.11) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

ปริมาณแมงกานีสในดินจัดอยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก โดยพบว่าปริมาณแมงกานีสในดินป่าไม้(#36, # 39, #45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#34 ,#35 , #37, #38 ,#43 ,#44) ยกเว้นในกลุ่มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ พบว่า ปริมาณแมงกานีสในดินระบบเกษตรเคมี(#41) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#40) กับดินป่าไม้ (#42)

(4.12) ปริมาณเหล็ก (Fe)

ปริมาณเหล็กในดิน ระบบเกษตรเคมี (#35, #38, #41) มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรอินทรีย์(#34, #37, #40) กับดินป่าไม้(#36, #39, #42) และยังพบอีกว่า ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบนี้ ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ ยกเว้น ในกลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า พบว่า ในระบบเกษตรอินทรีย์ (#43) ปริมาณเหล็กในดินมีแนวโน้มสูงกว่าดินระบบเกษตรเคมี(#44) และดินป่าไม้(#45)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 สมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร (2-7ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	pH (1:2) น้ำ	Ec (1:5) µS/cm	OM %	Avail-N mg/kg		Avail-P mg/kg	Exchangeable (ppm)			Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
								NH_4^+	NO_3^-		K	Ca	Mg				
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	S1/1	อินทรีย์ (2)	M-29	4.50	33.25	0.26	0.05	0.18	32.05	13.62	261.93	32.21	0.59	0.32	22.00	152.89
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	M-30	4.32	22.00	0.60	0.33	0.16	28.60	57.27	434.75	53.63	0.39	0.68	65.06	220.00
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	4.31	28.05	0.69	0.35	0.14	42.40	31.15	119.12	35.68	0.11	0.08	67.54	54.29
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	S2/1	อินทรีย์ (5)	M-31	4.33	18.75	0.43	0.07	0.14	27.75	32.32	378.80	51.09	0.82	1.57	25.98	166.00
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	M-30	4.32	22.00	0.60	0.33	0.16	28.60	57.27	434.75	53.63	0.39	0.68	65.06	220.00
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	4.31	28.05	0.69	0.35	0.14	42.40	31.15	119.12	35.68	0.11	0.08	67.54	54.29
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	M-32	4.36	13.55	1.36	0.25	0.16	6.19	35.04	396.12	46.57	0.64	1.44	78.49	310.76
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S13	เคมี	M-33	4.34	13.15	1.00	0.16	0.16	3.86	22.86	280.95	38.55	0.34	0.39	171.63	259.74
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	M-34	4.97	14.45	1.68	0.43	0.16	3.36	36.48	420.19	88.18	1.34	0.21	109.17	56.03
43	แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	M-35	4.50	15.60	0.49	0.18	0.16	27.90	29.83	390.71	11.69	0.40	0.17	5.51	127.27
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	M-36	4.80	8.55	0.21	0.23	0.19	0.03	15.83	54.88	5.63	0.25	0.28	0.62	81.11
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	M-37	5.09	25.80	1.77	0.42	0.17	1.11	41.45	435.05	54.00	0.29	0.24	12.48	109.65

3.2.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางชีววิทยา และจุลินทรีย์ดิน

<u>กลุ่มที่ 1</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.5 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางชีวภาพ และจุลินทรีย์ ดังนี้

(1.1) <u>ปริมาณเชื้อรา</u> (Fungi)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8, #11) ปริมาณเชื้อรามีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7, #10) และมีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9, #12) ยกเว้นดินในกลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, #8, #9) ปริมาณเชื้อราในดินป่าไม้ (#9) มีแนวโน้มสูงกว่าในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#7, #8) แสดงว่า ดินในระบบเกษตรเคมีมีปริมาณเชื้อราสูงกว่าในระบบเกษตรอินทรีย์ และสูงกว่าป่าไม้ ซึ่งกิจกรรมของเชื้อราในแต่ละบริเวณแตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับ 1) อินทรียวัตถุในดิน ซึ่งปริมาณเชื้อราในดินจะขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุ คือ ถ้ามีปริมาณอินทรียวัตถุในดินมาก กิจกรรมของจุลินทรีย์ก็มีมากขึ้นด้วย 2) ค่า pH ในการศึกษาดินทั้งหมดเป็นดินกรด จะช่วยทำพวกเชื้อราดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ดี

(1.2) <u>ปริมาณแบคทีเรีย</u> (Bacteria)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในดินภายใต้ระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8, #11) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7, #10) และมีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9, #12) แสดงว่า ดินในระบบเกษตรเคมีมีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์และสูงกว่าดินป่าไม้ จะเห็นได้ว่า ปริมาณแบคทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแบคทีเรียได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.3) ปริมาณแอกติโนมัยซีท (Actinomycetes)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดิน พบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (#1, #4, #7) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8) และมีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #9) ยกเว้นกลุ่มของ ร.ร บ้านแยงมิตรภาพ (#10, #11, #12) ปริมาณของแอกติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรเคมี (#11) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#10) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#12) ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #10, #11) มีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#3, #6, #12) จะเห็นว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่มีปริมาณแอคติโนมัยซีทสูงกว่าระบบเกษตรเคมีและสูงกว่าดินป่าไม้ แสดงว่า ระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงมีผลทำให้มีแอคติโนมัยซีทช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดี และมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแอคติโนมัยซีทได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	ปริมาณโคโลนีต่อดินแห้ง 1 กรัม		
					Fungi	Bacteria	Actinomycetes
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	M-1	7.89×10^{3}	7.73×10^{4}	9.35×10^{4}
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	M-2	5.40×10^{4}	1.04×10^{5}	4.61×10^{4}
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	M-5	8.78×10^{3}	2.75×10^{4}	3.67×10^{4}
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	M-3	6.89×10^{3}	9.65×10^{4}	5.14×10^{5}
5	นางจูมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	M-4	8.82×10^{3}	1.27×10^{5}	6.74×10^{4}
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	M-5	8.78×10^{3}	2.75×10^{4}	3.67×10^{4}
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	M-6	7.48×10^{3}	1.08×10^{5}	6.48×10^{5}
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	M-7	9.22×10^{3}	4.86×10^{5}	6.10×10^{3}
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	1.53×10^{4}	1.36×10^{5}	6.69×10^{4}
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	M-9	9.88×10^{3}	4.88×10^{4}	4.38×10^{4}
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	M-10	1.10×10^{4}	1.13×10^{5}	4.74×10^{4}
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	M-11	9.48×10^{3}	1.16×10^{4}	4.01×10^{4}

<u>กลุ่มที่ 2</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.6 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางชีวภาพ และจุลินทรีย์ดังนี้

(2.1) <u>ปริมาณเชื้อรา</u> (Fungi)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19) ปริมาณเชื้อรามีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17, #20) ยกเว้นดินในกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว(#22, #23, #24)ปริมาณเชื้อราในดินป่าไม้(#24)มีแนวโน้มสูงกว่าในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#22, #23) จะเห็นว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณเชื้อราสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี และสูงกว่าดินป่าไม้ ซึ่งกิจกรรมของเชื้อราในแต่ละบริเวณแตกต่างกันไป โดยดินในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณของอินทรียวัตถุสูง จึงทำให้มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของเชื้อราได้เป็นอย่างดี

(2.2) <u>ปริมาณแบคทีเรีย</u> (Bacteria)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในดิน พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในดินกลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) ,นายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) และกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) ดินในระบบเกษตรเคมี (#17, #20, #23) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#16, #19, #22) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#18, #21, #24) โดยส่วนใหญ่พบว่าปริมาณแบคทีเรียในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #17, #19, #20) มีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #18, #21) ยกเว้นในกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว(#22, #23, #24) พบว่าปริมาณแบคทีเรียในดินป่าไม้(#24)สูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#22) จะเห็นว่า ดินในระบบเกษตรเคมีมีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์และสูงกว่าดินป่าไม้ จะเห็นได้ว่าระบบเกษตรเคมีมีปริมาณของแบคทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แสดงว่า ดินในระบบเกษตรเคมี มีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์และสูงกว่าดินป่าไม้ จะเห็นได้ว่าระบบเกษตรเคมีมีปริมาณของแบคทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแบคทีเรียได้ดีเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.3) ปริมาณแอกติโนมัยซีท (Actinomycetes)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินภายใต้ระบบเกษตรเคมี(#14, #17, #23) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #22) โดยดินในกลุ่มของนายเข็มชาติ (#13, #14, #15) และกลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16, #17, #18) ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรเคมี (#14, #17) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#15, #18) ในขณะที่กลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19, #20, #21) ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#19) มีแนวโน้มสูงกว่าดินระบบเกษตรเคมี (#20) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#21) ส่วนปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินในกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22, #23, #24) พบว่าดินป่าไม้ (#24) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#22, #23) แสดงว่าปริมาณของแอคติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรเคมีสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ดังนั้นจึงทำให้ระบบเกษตรเคมีมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแอคติโนมัยซีทได้ดี ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินและค่า pH ของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	ปริมาณโคโลนีต่อดินแห้ง 1 กรัม		
					Fungi	Bacteria	Actinomycetes
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	M-12	9.71×10^{3}	1.46×10^{6}	6.18×10^{4}
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	M-13	9.71×10^{3}	5.77×10^{5}	2.74×10^{6}
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	M-14	1.29×10^{4}	6.99×10^{4}	3.80×10^{4}
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	M-15	7.09×10^{4}	1.30×10^{5}	2.94×10^{4}
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	M-16	3.96×10^{4}	6.44×10^{5}	4.46×10^{5}
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	M-14	1.29×10^{4}	6.99×10^{4}	3.80×10^{4}
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	M-17	4.32×10^{4}	1.11×10^{6}	5.84×10^{5}
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	M-18	3.52×10^{4}	1.36×10^{6}	4.09×10^{4}
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	M-19	4.20×10^{4}	9.17×10^{4}	3.95×10^{5}
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	M-20	3.22×10^{4}	8.75×10^{4}	3.47×10^{4}
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	M-21	4.28×10^{4}	9.90×10^{5}	5.99×10^{4}
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	M-22	5.00×10^{4}	1.14×10^{5}	5.00×10^{5}

<u>กลุ่มที่ 3</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 3 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และป่าไม้ 2 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.7 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางชีวภาพ และจุลินทรีย์ ดังนี้

(3.1) <u>ปริมาณเชื้อรา</u> (Fungi)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราในดิน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบกับดินป่าไม้ พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) ปริมาณเชื้อรามีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#26, #29, #32) โดยในกลุ่มของนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25, #26, #27) ดินป่าไม้ (#27) มีปริมาณเชื้อราสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#25, #26) แต่ในขณะที่กลุ่มของนายสุวิทย์ ชนะคุณ (#28, #29, #30) และในกลุ่มของนายทองอวน เทศไทย (#31, #32, #33) ปริมาณเชื้อราในดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#28, #31) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#29, #32) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#30, #33) แสดงว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณเชื้อราสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมีและสูงกว่าดินป่าไม้ ซึ่งในแต่ละบริเวณจะมีกิจกรรมของเชื้อราแตกต่างกันไป โดยดินในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง จึงมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของเชื้อราได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2

(3.2) <u>ปริมาณแบคทีเรีย</u> (Bacteria)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในดิน พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในดินภายใต้ระบบเกษตรเคมี (#26, #29, #32) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) และมีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#27, #30, #33) เช่นเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 (ภายในระยะเวลา 1-5 ปี) โดยส่วนใหญ่ปริมาณแบคทีเรียของดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#25, #26, #28, #29) มีแนวโน้มสูงกว่าดินป่าไม้ (#27,#30) ยกเว้นดินในกลุ่มของนายทองอวน เทศไทย (#31, #32, #33) ปริมาณแบคทีเรียในดินระบบเกษตรอินทรีย์(#31) มีแนวโน้มต่ำกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#32) และต่ำกว่าดินป่าไม้ (#33) แสดงว่า ดินในระบบเกษตรเคมีมีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมีและสูงกว่าดินป่าไม้ จะเห็นได้ว่า ในระบบเกษตรเคมีมีปริมาณของแบคทีเรียเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแบคทีเรีย เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.3) ปริมาณแอกติโนมัยซีท (Actinomycetes)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดิน พบว่า ปริมาณแอกติโนมัยซีทในกลุ่มของนายสัมฤทธิ บุญสุข (#25, #26, #27) ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรเคมี (#26) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#27) ส่วนกลุ่มของนายสุวิทย์ ชนะคุณ (#28, #29, #30) ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#28) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#29) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#30) และในกลุ่มของนายทองอวน เทศไทย (#31, #32, #33) พบว่า ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินป่าไม้ (#33) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#31, #32) แสดงว่า ปริมาณของแอคติโนมัยซีทในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ และดินป่าไม้ มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมของแอคติโนมัยซีทได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	ปริมาณโคโลนีต่อดินแห้ง 1 กรัม		
					Fungi	Bacteria	Actinomycetes
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	M-23	5.84×10^{4}	1.11×10^{5}	4.83×10^{5}
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	M-24	5.68×10^{4}	9.56×10^{5}	5.94×10^{5}
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	6.02×10^{4}	9.03×10^{4}	1.56×10^{5}
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	M-26	4.69×10^{4}	9.00×10^{5}	5.55×10^{5}
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	M-27	3.80×10^{4}	9.96×10^{5}	4.27×10^{4}
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	1.53×10^{4}	1.36×10^{5}	6.69×10^{4}
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	M-28	7.64×10^{4}	7.76×10^{4}	4.68×10^{4}
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	M-7	9.22×10^{3}	4.86×10^{5}	6.10×10^{3}
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	M-8	1.53×10^{4}	1.36×10^{5}	6.69×10^{4}

<u>กลุ่มที่ 4</u> พื้นที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการ และสมาคมการเกษตร

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ดำเนินการ โดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร จำนวน 4 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินในระบบเคมี และดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.8 จากตารางจะพบว่า ดินมีสมบัติทางชีวภาพ และ จุลินทรีย์ดังนี้

(4.1) <u>ปริมาณเชื้อรา</u> (Fungi)

ปริมาณเชื้อราในดินของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #35, #36, #37, #38, #39) และกลุ่มของ แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43, #44, #45) พบว่า ดินป่าไม้ (#36, #39, #45) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#34, #35, #37, #38, #43, #44) ยกเว้นกลุ่มของ ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40, #41, #42) พบว่าปริมาณเชื้อราในดินระบบเกษตรอินทรีย์ (#40) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#41) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#42) แสดงว่า ดินป่าไม้มีปริมาณเชื้อราสูงกว่าดินในที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ซึ่งในดินป่าไม้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง จะช่วยทำให้พวกเชื้อราดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ดี

(4.2) <u>ปริมาณแบคทีเรีย</u> (Bacteria)

ปริมาณแบคทีเรียในดินกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #35, #36) และกลุ่มของ แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43, #44, #45) พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#34, #43) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#35, #44) และดินป่าไม้ (#36,#45) ในขณะที่ดินกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์(#37, #38, #39) พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในดินระบบเกษตรเคมี (#38) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#37) และสูงกว่าดินป่าไม้ (#39) ส่วนกลุ่มของม. เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40, #41, #42) พบว่า ปริมาณแบคทีเรียในดินป่าไม้ (#42) มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#40, #41) แสดงว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่มีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ซึ่งทำให้มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.3) ปริมาณแอกติโนมัยซีท (Actinomycetes)

ปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินของกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #35, #36, #37, #38, #39) และ กลุ่มของม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40, #41, #42) พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#34, #37, #40) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#35, #38, #41) และดินป่าไม้ (#36, #39, #42) ยกเว้นกลุ่มของ แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43, #44, #45) พบว่าปริมาณแอกติโนมัยซีทในดินป่าไม้(#45)มีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#43, #44) แสดงว่า ปริมาณแอคติโนมัยซีทในดินระบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าบริเวณอื่นๆ ทำให้พวกแอคติโนมัยซีทมีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ดี เนื่องจากมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงเช่นเดียวกับกลุ่มอินทรีย์น้อยกว่า 5 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 สมบัติทางชีวภาพและจุลินทรีย์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร (2-7ปี) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	Lab No.	ปริมาณโคโลนีต่อดินแห้ง 1 กรัม		
					Fungi	Bacteria	Actinomycetes
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	S1/1	อินทรีย์ (2)	M-29	3.47×10^4	4.67×10^5	3.95×10^5
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	M-30	3.85×10^4	1.27×10^5	6.21×10^4
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	6.02×10^4	9.03×10^4	1.56×10^5
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	S2/1	อินทรีย์ (5)	M-31	4.10×10^4	1.26×10^5	5.47×10^5
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	M-30	3.85×10^4	1.27×10^5	6.21×10^4
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	M-25	6.02×10^4	9.03×10^4	1.56×10^5
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	M-32	6.22×10^4	8.25×10^4	5.21×10^5
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S13	เคมี	M-33	4.14×10^4	7.72×10^4	1.02×10^5
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	M-34	3.89×10^4	1.20×10^5	4.11×10^5
43	แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	M-35	4.29×10^4	8.20×10^5	4.41×10^4
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	M-36	4.20×10^4	4.70×10^5	8.78×10^4
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	M-37	4.92×10^4	4.66×10^5	1.02×10^6

3.3 ผลการเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวระหว่างเกษตรอินทรีย์กับเกษตรเคมี

3.3.1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์

<u>กลุ่มที่ 1</u> ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่อยู่ในช่วงการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1 – 5 ปี)

1) <u>ผลผลิตเมล็ดข้าว 14% ความชื้น</u>

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูผลผลิตเฉลี่ย พบว่า ผลผลิตของนางศิริกาญ (#1) (933 กก./ไร่) และ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (781 กก./ไร่) สูงกว่าผลผลิตของนางหนูจีน (#4) (349 กก./ไร่) และนายบุญถิน (#7) (337 กก./ไร่) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากลักษณะดินมีความแตกต่างกัน และที่สำคัญ คือ การดูแล การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การกำจัดวัชพืช แตกต่างกัน

2) <u>น้ำหนักฟางข้าว 14% ความชื้น</u>

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักฟางข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนักเฉลี่ย พบว่า น้ำหนักฟางข้าวของนางศิริกาญ (#1) (1229 กก./ไร่) และ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (1561 กก./ไร่) สูงกว่าน้ำหนักฟางข้าวของนางหนูจีน (#4) (626 กก./ไร่) และนายบุญถิน (#7) (691 กก./ไร่)

3) <u>สัดส่วน ฟางข้าว/เมล็ดข้าว</u>

เมื่อเปรียบเทียบ สัดส่วนฟางข้าวต่อเมล็ดข้าว ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่าสัดส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูสัดส่วนเฉลี่ยของฟางต่อเมล็ดข้าว พบว่า สัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของนางหนูจีน(#4)(1.8 กก./ไร่)นายบุญถิน (#7)(2.1 กก./ไร่) และ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (2.0 กก./ไร่) สูงกว่าสัดส่วนเฉลี่ยของฟางต่อเมล็ดข้าวของนางศิริกาญ (#1) (1.3 กก./ไร่)

4) <u>ความสูงต้นข้าว</u>

เมื่อเปรียบเทียบความสูงของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติ แต่เมื่อดูความสูงเฉลี่ย พบว่า ความสูงเฉลี่ยของ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10)(156.0 ซม.) สูงกว่า ความสูงเฉลี่ยของนางศิริกาญ (#10)(142.5 ซม.) นางหนูจีน (#4)(141 ซม.) และนายบุญถิน (149.5 ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) จำนวนรวงข้าว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนรวงข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า จำนวนรวงข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนรวงข้าวเฉลี่ย พบว่า จำนวนรวงข้าวของนางศิริกาญ (#1)(184.5 กก./ไร่) สูงกว่าจำนวนรวงข้าวของนางหนูจีน (#4)(74.3 กก./ไร่) นายบุญถิน (#7)(127.7 กก./ไร่) และ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (130 กก./ไร่)

6) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่า จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของนางศิริกาญ (#1)(13.5 %) นางหนูจีน แสนศรี (#4)(13.0 %) และนายบุญถิน (#7)(13.7 %) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (9.7 %)

7) น้ำหนัก 1000 เมล็ด

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก 1000 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักเฉลี่ย 1000 เมล็ด พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของนางศิริกาญ (#1)(27.4 g) นางหนูจีน (#4)(27.0 g) และ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10)(27.2 g) สูงกว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของนายบุญถิน (#7)(26.4 g) เพียงเล็กน้อย

กลุ่มที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5 – 10 ปี

1) ผลผลิตเมล็ดข้าว 14% ความชื้น

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูผลผลิตเฉลี่ย พบว่า ผลผลิตของนายสุบรรณ (#16) (970 กก./ไร่) และ นายเชื่อม (#22) (583 กก./ไร่) สูงกว่าผลผลิตของนายเข็มชาติ (#13) (451 กก./ไร่) และนายไพศาล (#19) (497 กก./ไร่)

2) น้ำหนักฟางข้าว 14% ความชื้น

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักฟางข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนักเฉลี่ยของฟางข้าว พบว่า น้ำหนักฟางข้าวของนายสุบรรณ (#16) (2616 กก./ไร่) สูงกว่าน้ำหนักฟางข้าวของนายเข็มชาติ (#13) (1158 กก./ไร่)นายไพศาล (#19) (720 กก./ไร่) และนายเชื่อม (#22) (1347 กก./ไร่)

3) สัดส่วน ฟางข้าว/เมล็ดข้าว

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า สัดส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูสัดส่วนเฉลี่ยของฟางต่อเมล็ดข้าว พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของนายเข็มชาติ (#13) (2.6 กก./ไร่) และนายสุบรรณ (#16) (2.7 กก./ไร่) สูงกว่าสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของนายไพศาล(#19)(1.4 กก./ไร่)และนายเชื่อม(#22) (2.3 กก./ไร่)

4) ความสูงต้นข้าว

เมื่อเปรียบเทียบความสูงของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติ แต่เมื่อดูความสูงเฉลี่ยของข้าว พบว่า ความสูงของข้าวของ นายสุบรรณ (#16) (233.7 ซม.) สูงกว่าของนายเข็มชาติ (#13) (153.7 ซม.) และนายเชื่อม (#22) (157.2 ซม.) ในขณะที่นายไพศาล (#19) ข้าวมีความสูงต่ำสุด (137.5 ซม.)

5) จำนวนรวงข้าว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนรวงข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า จำนวนรวงข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนรวงเฉลี่ย พบว่า จำนวนรวงข้าวของนายสุบรรณ (#16) (294.3 กก./ไร่)สูงกว่าจำนวนรวงข้าวของนายเข็มชาติ (#13) (115 กก./ไร่) และนายเชื่อม(#22) (116.3 กก./ไร่) ในขณะที่นายไพศาล (#19) มีแนวโน้มจำนวนรวงข้าวต่ำสุด (98.0 กก./ไร่)

6) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่า จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของนายไพศาล (#19) (13.0 %) นายเชื่อม(#22) (16 %) สูงกว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของนายเข็มชาติ (#13) (7.3 %) และนายสุบรรณ (#16) (3.3 %)

7) น้ำหนัก 1000 เมล็ด

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก 1000 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของนายเข็มชาติ (#13)(25.7 g) นายสุบรรณ (#16)(27.6 g)นายไพศาล(#19)(26.3 g) และนายเชื่อม(#22) มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

กลุ่มที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

1) ผลผลิตเมล็ดข้าว 14% ความชื้น

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูผลผลิตเฉลี่ย พบว่า ผลผลิตของนายสุวิทย์ (#28) (837 กก./ไร่) สูงกว่าผลผลิตของนายสัมฤทธิ์ (#25)(688 กก./ไร่) และนายทองอวน (#31) (574 กก./ไร่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) น้ำหนักฟางข้าว 14% ความชื้น

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักฟางข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนักเฉลี่ยของฟางข้าว พบว่า น้ำหนักฟางข้าวของนายสัมฤทธิ์ (#25)(1801 กก./ไร่) และนายสุวิทย์ (#28) (1899 กก./ไร่) สูงกว่าน้ำหนักฟางข้าวของนายทองอวน(#31) (983 กก./ไร่)

3) สัดส่วน ฟางข้าว/เมล็ดข้าว

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า สัดส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูสัดส่วนเฉลี่ยของฟางต่อเมล็ดข้าว พบว่า สัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของนายสัมฤทธิ์ (#25)(2.6 กก./ไร่) และนายสุวิทย์ (#28) (2.3 กก./ไร่) สูงกว่าสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของนายทองอวน(#31) (1.7 กก./ไร่)

4) ความสูงต้นข้าว

เมื่อเปรียบเทียบความสูงของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูความสูงเฉลี่ยของข้าว พบว่า ความสูงของข้าวของ นายสุวิทย์ (#28) (179.5 ซม.) สูงกว่า ความสูงของนายสัมฤทธิ์ (#25)(167.3 ซม.) และนายทองอวน(#31) (171.0 ซม.)

5) จำนวนรวงข้าว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนรวงข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า จำนวนรวงข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนรวงข้าวเฉลี่ย พบว่า จำนวนรวงข้าวของนายสัมฤทธิ์ (#25) (214.5 กก./ไร่)สูงกว่าจำนวนรวงข้าวของนายสุวิทย์ (#28) (125.7 กก./ไร่) และนายทองอวน(#31) (173.7 กก./ไร่) โดยนายสุวิทย์ (#28) มีจำนวนรวงข้าวต่ำที่สุด(125.7 กก./ไร่)

6) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่า จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของนายสุวิทย์ (#28) (9.7 %) สูงกว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของนายสัมฤทธิ์ (#25) (8.7 %) และนายทองอวน(#31) (8.3 %)

7) น้ำหนัก 1000 เมล็ด

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก 1000 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนักเฉลี่ย 1000 เมล็ด พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของนายสัมฤทธิ์ (#25) (27.8 กก./ไร่) และนายสุวิทย์ (#28) (28.7 กก./ไร่) สูงกว่าน้ำหนัก 1000 เมล็ด ของนายทองอวน(#31) (25.9 กก./ไร่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลุ่มที่ 4</u> ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ

1) <u>ผลผลิตเมล็ดข้าว 14% ความชื้น</u>

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูผลผลิตเฉลี่ย พบว่า ผลผลิตของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (#34)(825 กก./ไร่) และ ม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40)(706 กก./ไร่) สูงกว่าผลผลิตของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (#37)(663 กก./ไร่) และแปลงสาธิตสมาคม (#43)(524 กก./ไร่)

2) <u>น้ำหนักฟางข้าว 14% ความชื้น</u>

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักฟางข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนักฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนักเฉลี่ยของฟางข้าว พบว่า น้ำหนักฟางข้าวของ ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (#34) (1878 กก./ไร่) และ ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5(#37) (1664 กก./ไร่) สูงกว่าน้ำหนักฟางข้าวของ ม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40)(1419 กก./ไร่) และแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า (#43)(1219 กก./ไร่)

3) <u>สัดส่วน ฟางข้าว/เมล็ดข้าว</u>

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า สัดส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูสัดส่วนเฉลี่ยของฟางต่อเมล็ดข้าว พบว่า สัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (#37) (2.5 กก./ไร่)สูงกว่าสัดส่วนฟางต่อเมล็ดข้าวของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (#34) (2.3 กก./ไร่) ม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40)(2.0 กก./ไร่) และแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า(#43)(2.3 กก./ไร่) โดยม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40) มีแนวโน้มต่ำสุด (2.0 กก./ไร่)

4) <u>ความสูงต้นข้าว</u>

เมื่อเปรียบเทียบความสูงของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูความสูงเฉลี่ยของข้าว พบว่า ความสูงของข้าวของ ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (#34) (185.5 ซม.) และศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (#37) (170.0 ซม.) สูงกว่าความสูงของข้าวของม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40) (159.7 ซม.) และแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า(#43) (155.2 ซม.)

5) <u>จำนวนรวงข้าว</u>

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนรวงข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า จำนวนรวงข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนรวงข้าวเฉลี่ย พบว่า จำนวนรวงข้าวของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (#34) (182.3 กก./ไร่)สูงกว่าจำนวนรวงข้าวของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (#37) (153.7 กก./ไร่) และม.ราชมงคลสุรินทร์ (#40) (161.7 กก./ไร่) และแปลงสาธิตสมาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรก้าวหน้า(#43) (100 กก./ไร่) โดยแปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า(#43)มีจำนวนรวงข้าวต่ำสุด (100 กก./ไร่)

6) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่า จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของแต่ละกลุ่มมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน โดยศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์แปลงที่ 5 (#37) มีจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงสุด (14.7 %) ในขณะที่แปลงสาธิตสมาคม (#43) มีจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่ำสุด (10 %)

7) น้ำหนัก 1000 เมล็ด

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก 1000 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อดูน้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของแต่ละหน่วยงานมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ระหว่าง 27.1 ถึง 27.8 กรัม

3.3.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมี

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิต และ องค์ประกอบผลผลิตของข้าว ในระบบเกษตรเคมีแต่ละกลุ่ม พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าว, ความสูงต้นข้าว และน้ำหนัก1000 เมล็ด ของกลุ่มที่ทำเกษตรเคมีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในขณะที่ น้ำหนักฟางข้าว, สัดส่วนฟาง/เมล็ด, จำนวนรวงข้าว , และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3.3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์เปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิต และ องค์ประกอบผลผลิตของข้าวระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี พบว่า น้ำหนักเมล็ดข้าว, น้ำหนักฟางข้าว, ความสูงต้นข้าว และจำนวนรวงข้าว ของระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในระบบเกษตรอินทรีย์มีแนวโน้มของน้ำหนักเมล็ดข้าว, น้ำหนักฟางข้าว, ความสูงต้นข้าว และจำนวนรวงข้าว สูงกว่าในระบบเกษตรเคมี ในขณะที่ สัดส่วนฟางข้าว/เมล็ดข้าว, เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ, และน้ำหนัก1000 เมล็ด ของระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่สัดส่วนฟางข้าว/เมล็ดข้าว และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในระบบเกษตรเคมี มีแนวโน้มสูงกว่าในระบบเกษตรอินทรีย์ ยกเว้น น้ำหนัก1000 เมล็ด ของระบบเกษตรอินทรีย์ มีแนวโน้มสูงกว่าระบบเกษตรเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#1	นางศิริกาญ กัญญะลา (อินทรีย์ 4 ปี)	U21	933a	± 72.7	1229a	± 103.0	1.3a	± 0.01	142.5a	± 3.5	184.5a	± 24.7	13.5a	± 2.1	27.4ab	± 0.5
#4	นางหนูจีน แสนศรี (อินทรีย์ 4 ปี)	U24	349a	± 47.1	626a	± 99.6	1.8a	± 0.16	141.a	± 11.0	74.3a	± 19.3	13.0a	± 8.7	27.0ab	± 0.5
#7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง (อินทรีย์ 3 ปี)	Y9	337a	± 28.6	691a	± 103.3	2.1a	± 0.46	149.5a	± 9.1	127.7a	± 6.5	13.7a	± 5.1	26.4ab	± 0.7
#10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (อินทรีย์ 4 ปี)	S15	781a	± 20.4	1561a	± 187.9	2.0a	± 0.23	156.0a	± 1.0	130.7a	± 1.5	9.7a	± 2.3	27.2ab	± 0.2

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.18 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเคมี ในกลุ่มของเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#2	นางหนูพลอย อินทนาม (เคมี)	U22	486a	± 83.8	795a	± 42.3	1.7a	± 0.26	138.3a	± 1.5	137.0a	± 21.0	13.7ab	± 4.0	26.8a	± 0.2
#5	นางจุมมาลี แสนศรี (เคมี)	U25	304a	± 38.9	648a	± 97.6	2.1a	± 0.16	159.5a	± 7.4	71.3a	± 11.0	14.7ab	± 3.1	26.3a	± 0.6
#8	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	Y7	391a	± 6.8	852a	± 76.2	2.2a	± 0.18	160.7a	± 12.9	118.3a	± 12.5	7.3ab	± 2.1	26.9a	± 0.3
#11	นายโสร จารัตน์ (เคมี)	S16	700a	± 26.9	1382a	± 63.0	2.0a	± 0.14	152.3a	± 2.5	122.7a	± 5.9	8.0ab	± 3.6	26.9a	± 0.3

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.19 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#1	นางศิริกาญ กัญญะลา (อินทรีย์ 4 ปี)	U21	933	± 72.7	1229	± 103.0	1.3	± 0.01	142.5	± 3.5	184.5	± 24.7	13.5	± 2.1	27.4	± 0.5
#2	นางหนูพลอย อินทนาม (เคมี)	U22	486	± 83.8	795	± 42.3	1.7	± 0.26	138.3	± 1.5	137.0	± 21.0	13.7	± 4.0	26.8	± 0.2
#4	นางหนูจีน แสนศรี (อินทรีย์ 4 ปี)	U24	349	± 47.1	626	± 99.6	1.8	± 0.16	141.3	± 11.0	74.3	± 19.3	13.0	± 8.7	27.0	± 0.5
#5	นางจูมมาลี แสนศรี (เคมี)	U25	304	± 38.9	648	± 97.6	2.1	± 0.16	159.5	± 7.4	71.3	± 11.0	14.7	± 3.1	26.3	± 0.6
#7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง (อินทรีย์ 3 ปี)	Y9	337	± 28.6	691	± 103.3	2.1	± 0.46	149.5	± 9.1	127.7	± 6.5	13.7	± 5.1	26.4	± 0.7
#8	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	Y7	391	± 6.8	852	± 76.2	2.2	± 0.18	160.7	± 12.9	118.3	± 12.5	7.3	± 2.1	26.9	± 0.3
#10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (อินทรีย์ 4 ปี)	S15	781	± 20.4	1561	± 187.9	2.0	± 0.23	156.0	± 1.0	130.7	± 1.5	9.7	± 2.3	27.2	± 0.2
#11	นายโสร จารัตน์ (เคมี)	S16	700	± 26.9	1382	± 63.0	2.0	± 0.14	152.3	± 2.5	122.7	± 5.9	8.0	± 3.6	26.9	± 0.3

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ตารางที่ 3.20 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วนฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#13	นายเข็มชาติ นีรนาม (อินทรีย์ 5 ปี)	S7	451a	± 69.6	1158b	± 81.8	2.6b	± 0.38	153.7b	± 5.5	115.0a	± 35.8	7.3a	± 0.6	25.7a	± 0.5
#16	นายสุบรรณ บุญเต็ม (อินทรีย์ 7 ปี)	S10	970a	± 33.9	2616b	± 79.8	2.7b	± 0.09	233.7b	± 10.0	294.3a	± 8.0	3.3a	± 13.3	27.6a	± 0.6
#19	นายไพศาล สองศร (อินทรีย์ 7 ปี)	U8	497a	± 23.1	720b	± 95.7	1.4b	± 0.12	137.5b	± 8.4	98.0a	± 16.5	13.0a	± 7.0	26.3a	± 1.1
#22	นายเชื่อม ศรีแก้ว (อินทรีย์ 7 ปี)	U14	583a	± 62.8	1347b	± 70.4	2.3b	± 0.16	157.2b	± 5.3	116.3a	± 23.5	16.0a	± 6.0	26.3a	± 0.6

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.21 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมี ในกลุ่มของระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วนฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง (เคมี)	S8	597a	± 37.8	1175ab	± 87.6	2.0ab	± 0.12	160.3a	± 11.2	118.0ab	± 11.5	11.0ab	± 3.5	26.1a	± 0.7
#17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ (เคมี)	S11	623a	± 28.6	1362ab	± 129.1	2.2ab	± 0.11	152.7a	± 2.5	190.7ab	± 15.5	3.0ab	± 1.0	27.1a	± 0.4
#20	นางพา เชื้อสิงห์ (เคมี)	U10	495a	± 9.6	681ab	± 49.6	1.4ab	± 0.08	132.7a	± 3.1	135.0ab	± 7.0	9.7ab	± 3.2	26.7a	± 0.2
#23	นายชมพู่ เหลากลม (เคมี)	U15	462a	± 91.4	1305ab	± 171.9	2.9ab	± 0.37	154.2a	± 7.1	120.7ab	± 36.2	17.3ab	± 7.1	26.8a	± 0.7

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.22 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วนฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#13	นายเข็มชาติ นีรนาม (อินทรีย์ 5 ปี)	S7	451	± 69.6	1158	± 81.8	2.6	± 0.38	153.7	± 5.5	115.0	± 35.8	7.3	± 0.6	25.7	± 0.5
#14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง (เคมี)	S8	597	± 37.8	1175	± 87.6	2.0	± 0.12	160.3	± 11.2	118.0	± 11.5	11.0	± 3.5	26.1	± 0.7
#16	นายสุบรรณ บุญเต็ม (อินทรีย์ 7 ปี)	S10	970	± 33.9	2616	± 79.8	2.7	± 0.09	233.7	± 10.0	294.3	± 8.0	3.3	± 13.3	27.6	± 0.6
#17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ (เคมี)	S11	623	± 28.6	1362	± 129.1	2.2	± 0.11	152.7	± 2.5	190.7	± 15.5	3.0	± 1.0	27.1	± 0.4
#19	นายไพศาล สองศร (อินทรีย์ 7 ปี)	U8	497	± 23.1	720	± 95.7	1.4	± 0.12	137.5	± 8.4	98.0	± 16.5	13.0	± 7.0	26.3	± 1.1
#20	นางพา เชื้อสิงห์ (เคมี)	U10	495	± 9.6	681	± 49.6	1.4	± 0.08	132.7	± 3.1	135.0	± 7.0	9.7	± 3.2	26.7	± 0.2
#22	นายเชื่อม ศรีแก้ว (อินทรีย์ 7 ปี)	U14	583	± 62.8	1347	± 70.4	2.3	± 0.16	157.2	± 5.3	116.3	± 23.5	16.0	± 6.0	26.3	± 0.6
#23	นายชมพู่ เหลากลม (เคมี)	U15	462	± 91.4	1305	± 171.9	2.9	± 0,37	154.2	± 7.1	120.7	± 36.2	17.3	± 7.1	26.8	± 0.7

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ตารางที่ 3.23 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#25	นายสัมฤทธิ บุญสุข (อินทรีย์ 18 ปี)	S4	688a	± 81.8	1801b	± 91.9	2.6b	± 0.21	167.3b	± 11.7	214.0a	± 38.2	8.7a	± 2.5	27.8b	± 0.2
#28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ (อินทรีย์ 11 ปี)	Y4	837a	± 46.1	1899b	± 158.7	2.3b	± 0.08	179.5b	± 6.8	125.7a	± 14.6	9.7a	± 10.5	28.7b	± 0.6
#31	นายทองอวน เทศไทย (อินทรีย์ 15 ปี)	U8	574a	± 30.9	983b	± 49.8	1.7b	± 0.18	171.0b	± 8.7	173.7a	± 61.8	8.3a	± 2.5	25.9b	± 0.2
	นายนิรัตน์ ศรีชำนิ (อินทรีย์ 1 ปี)	U15	705a	± 91.0	1520b	± 555.9	2.1b	± 0.48	162.5b	± 5.2	119.3a	± 8.6	18.3a	± 6.5	27.4b	± 0.5

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.24 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมี ในกลุ่มระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#26	นายเอียน ทวีสุข (เคมี)	S5	581a	± 40.9	1786b	± 106.8	3.1b	± 0.05	166.7a	± 14.4	175.0b	± 69.3	9.3a	± 3.1	28.3a	± 0.8
#29	นายประเทือง ทองน้อย (เคมี)	Y5	493a	± 70.9	996b	± 102.6	2.0b	± 0.08	159.2a	± 23.5	163.3b	± 18.9	10.3a	± 2.5	26.5a	± 0.5
#32	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	U10	391a	± 6.1	852b	± 76.2	2.2b	± 0.19	160.7a	± 12.9	118.3b	± 12.5	7.3a	± 2.1	26.9a	± 0.3
				±		±		±		±		±		±		±

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.25 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วนฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#25	นายสัมฤทธิ บุญสุข (อินทรีย์ 18 ปี)	S4	688	± 81.8	1801	± 91.9	2.6	± 0.21	167.3	± 11.7	214.0	± 38.2	8.7	± 2.5	27.8	± 0.2
#26	นายเอียน ทวีสุข (เคมี)	S5	581	± 40.9	1786	± 106.8	3.1	± 0.05	166.7	± 14.4	175.0	± 69.3	9.3	± 3.1	28.3	± 0.8
#28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ (อินทรีย์ 11 ปี)	Y4	837	± 46.1	1899	± 158.7	2.3	± 0.08	179.5	± 6.8	125.7	± 14.6	9.7	± 10.5	28.7	± 0.6
#29	นายประเทือง ทองน้อย (เคมี)	Y5	493	± 70.9	996	± 102.6	2.0	± 0.08	159.2	± 23.5	163.3	± 18.9	10.3	± 2.5	26.5	± 0.5
#31	นายทองอวน เทศไทย (อินทรีย์ 15 ปี)	U8	574	± 30.9	983	± 49.8	1.7	± 0.18	171.0	± 8.7	173.7	± 61.8	8.3	± 2.5	25.9	± 0.2
#32	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	U10	391	± 6.1	852	± 76.2	2.2	± 0.19	160.7	± 12.9	118.3	± 12.5	7.3	± 2.1	26.9	± 0.3
				±		±		±		±		±		±		±
	นายนิรัตน์ ศรีชำนิ (อินทรีย์ 1 ปี)	U15	705	± 91.0	1520	± 555.9	2.1	± 0.48	162.5	± 5.2	119.3	± 8.6	18.3	± 6.5	27.4	± 0.5

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ตารางที่ 3.26 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (อินทรีย์ 2 ปี)	S1	825a	± 63.9	1878b	± 160.5	2.3b	± 0.03	185.5b	± 5.8	182.3a	± 16.3	12.3a	± 3.2	27.7b	± 1.2
#37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (อินทรีย์ 4 ปี)	S2	663a	± 45.8	1664b	± 45.0	2.5b	± 0.18	170.0b	± 4.6	153.7a	± 4.5	14.7a	± 7.2	27.6b	± 0.3
#40	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (อินทรีย์ 4 ปี)	S12	706a	± 24.5	1419b	± 52.3	2.0b	± 0.10	159.7b	± 5.0	161.7a	± 19.8	11.0a	± 4.6	27.8b	± 0.9
#43	แปลงสาธิตสมาคมฯ (อินทรีย์ 7 ปี)	U6	524a	± 45.2	1219b	± 113.5	2.3b	± 0.05	155.2b	± 0.8	100.0a	± 10.1	10.0a	± 4.4	27.1b	± 1.3

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.27 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรเคมี ในกลุ่มของระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วน ฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	666a	± 52.6	1505b	± 152.1	2.3ab	± 0.06	172.0a	± 2.6	122.3ab	± 19.3	13.0b	± 3.6	28.0a	± 0.7
#35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	666a	± 52.6	1505b	± 152.1	2.3ab	± 0.06	172.0a	± 2.6	122.3ab	± 19.3	13.0b	± 3.6	28.0a	± 0.7
#41	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (เคมี)	S13	673a	± 16.5	1287b	± 53.0	1.9ab	± 0.04	151.3a	± 6.7	145.0ab	± 9.5	12.7b	± 2.5	26.7a	± 0.2
#44	นายด้าย สำเภานนท์ (เคมี)	U7	344a	± 31.5	1002b	± 59.1	2.9ab	± 0.09	143.3a	± 7.0	119.0ab	± 25.1	18.0b	± 5.3	26.7a	± 1.0

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMR

ตารางที่ 3.28 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ผลผลิตเมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)		นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)		สัดส่วนฟาง/เมล็ด		ความสูง ซ.ม.		จำนวนรวง (ตารางเมตร)		เมล็ดลีบ %		นน.1000 เมล็ด กรัม	
#34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (อินทรีย์ 2 ปี)	S1	825	± 63.9	1878	± 160.5	2.3	± 0.03	185.5	± 5.8	182.3	± 16.3	12.3	± 3.2	27.7	± 1.2
#35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	666	± 52.6	1505	± 152.1	2.3	± 0.06	172.0	± 2.6	122.3	± 19.3	13.0	± 3.6	28.0	± 0.7
#37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (อินทรีย์ 4 ปี)	S2	663	± 45.8	1664	± 45.0	2.5	± 0.18	170.0	± 4.6	153.7	± 4.5	14.7	± 7.2	27.6	± 0.3
#35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	666	± 52.6	1505	± 152.1	2.3	± 0.06	172.0	± 2.6	122.3	± 19.3	13.0	± 3.6	28.0	± 0.7
#40	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (อินทรีย์ 4 ปี)	S12	706	± 24.5	1419	± 52.3	2.0	± 0.10	159.7	± 5.0	161.7	± 19.8	11.0	± 4.6	27.8	± 0.9
#41	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (เคมี)	S13	673	± 16.5	1287	± 53.0	1.9	± 0.04	151.3	± 6.7	145.0	± 9.5	12.7	± 2.5	26.7	± 0.2
#43	แปลงสาธิตสมาคมฯ (อินทรีย์ 7 ปี)	U6	524	± 45.2	1219	± 113.5	2.3	± 0.05	155.2	± 0.8	100.0	± 10.1	10.0	± 4.4	27.1	± 1.3
#44	นายด้าย สำเภานนท์ (เคมี)	U7	344	± 31.5	1002	± 59.1	2.9	± 0.09	143.3	± 7.0	119.0	± 25.1	18.0	± 5.3	26.7	± 1.0

± แสดงถึงค่า Standard Error of Mean

ตารางที่ 3.29 เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

	ระบบเกษตรอินทรีย์	ระบบเกษตรเคมี	Sig . (2- tailed)
น้ำหนักเมล็ดข้าว	645.62	524.84	.000
น้ำหนักฟางข้าว	1386.13	1142.13	.000
สัดส่วน ฟาง/เมล็ด	2.138	2.202	.303
ความสูง	164.222	155.722	.021
จำนวนรวงข้าว	149.89	131.93	.010
% เมล็ดลีบ	10.93	11.22	.710
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	27.0709	26.9764	.583

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สรุปผลการทดลอง

4.1 สมบัติของดินทางเคมี

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด มีค่า pH ตั้งแต่กรดรุนแรงมากถึงกรดปานกลาง ส่วนคุณสมบัติทางเคมีอื่นๆ เช่น EC, OM, NH_4^+, NO_3^-, K, Ca, Mg, P, Zn, Cu, Fe, Mn อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

จากการทดลอง พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ จะมีค่า pH, EC, P, K, Mg, Zn, Cu สูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี ยกเว้น ปริมาณ OM, Ca, Mn จะพบในดินระบบเกษตรเคมีสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ในขณะที่ปริมาณ NH_4^+, NO_3^-, Zn และ Fe ทั้งระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ซึ่งในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีช่วงการดำเนินการต่างกัน พบว่า เมื่อมีการทำเกษตรอินทรีย์ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (มากกว่า 10 ปี) มีแนวโน้มที่ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีขึ้น

4.2 สมบัติของดินทางชีววิทยาและจุลินทรีย์ดิน

จากการวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ดิน พบว่า เมื่อทำการเกษตรอินทรีย์ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (มากกว่า 10 ปี) ทำให้ปริมาณของเชื้อรา แบคทีเรีย และแอคติโนมัยซีทเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของจุลินทรีย์ได้ดีขึ้น

4.3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว

จากการเปรียบเทียบ ระหว่างกลุ่มที่ทำเกษตรอินทรีย์ ในแต่ละช่วงเวลาการดำเนินการ พบว่า น้ำหนักเมล็ด, จำนวนรวงข้าว และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยกลุ่มที่ทำเกษตรอินทรีย์มากกว่า 10 ปี มีแนวโน้มของน้ำหนักเมล็ด และจำนวนรวงข้าวสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ยกเว้น กลุ่มที่ทำเกษตรอินทรีย์น้อยกว่า 5 ปี มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในขณะที่น้ำหนักฟางข้าว, สัดส่วนฟางข้าวต่อเมล็ดข้าว, ความสูงต้นข้าว และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ของแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยกลุ่มที่ทำการเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการมากกว่า 10 ปี มีแนวโน้มของน้ำหนักฟางข้าว, สัดส่วนฟางข้าวต่อเมล็ดข้าว และความสูงต้นข้าวสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน.2548 คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ 200 หน้า

ฝ่ายเภสัชสาธารณสุข. ผักพื้นบ้าน. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยโสธร. จังหวัดยโสธร

ดร. บุญหงส์ จงคิด . 2547 . ข้าวอินทรีย์ . *ใน* : ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต . ภาควิชาเทคโนยี-การเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ . 166 - 170

ดำริ ถาวรมาศ (ไม่ระบุปีที่เผยแพร่) หลักการผลิตข้าวอินทรีย์ . บทความเผยแพร่ของกรมวิชาการเกษตร URL:http :// www . Doe .go.th / (ค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2550).

ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล.บทปฏิบัติการวิชาจุลชีววิทยาทางดิน.ภาควิชาปฐพีวิทยา.คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 7-13.

มานัส ลอศิริกุล , นพมาศ นามแดง และประสิทธิ กาญจนา . 2547 .การจัดการดินระบบเกษตรอินทรีย์ด้วยปุ๋ยอินทรีย์ . *ใน* : ผลงานวิจัยเรื่องเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี : ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ . 1-24

วิฑูรย์ ปัญญากุล . 2547. หลักการและแนวทางเกษตรอินทรีย์ . *ใน* : เกษตรอินทรีย์ทำอย่างไรจึงได้รับการรับรอง .*ใน* : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร . 1 – 43

สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข สภาบันการแพทย์แผนไทย ผักพื้นบ้าน ความหมายและภูมิปัญญาของสามัญชนไทย. กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ

ออมทรัพย์ นพอมรกดี . 2546 . เกษตรอินทรีย์และการใช้ปุ๋ย .*ใน* :ปฐพีวิทยาความก้าวไกลวิจัยวิชาการ. ภาควิชาปฐพีวิยา . คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 101- 116

Aude, E., K. Tybirk, M.B. Pederson. 2003. Vegetation diversity of conventional and organic hedgerows in Denmark. Agric. Ecosyst. Environ. 99: 135-147.

Buciene , A., A. Svedas and S. Antanatis . 2003 Balance of the major nutrients N ,P, and K at the farm and field level and some possibilities to improve comparison between actual and estimated crop yields. Europ. J . Agronomy 20 : 53-62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bulluck , LR., M. Brosius,G.K. Evanylo and J.B. Ristanio .2002 .Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial , physical and chemical properties on organic and conventional farms. Applied Soil Ecology 19:147-160

Drinkwater , L. 2002 . Cropping system research : reconsidering agriculture experiment approaches. Hort. Technology. 12 : 355-361.

Foissner , W. 1992 . Comparative studies on the soil life in ecofarmed and conventionally farmed fields and grasslands of Austria .Agric. Ecosyst.Environ.40: 207-218.

Gosling , P. and M. Shepherd . 2005 . Long – term changes in soil fertility in organic arable farming syetems in England , with particular reference to phosphorus and potassium. Agric .Ecosyst. Environ.105: 425-432.

Greenland ,D. 2000 . Effects on soil and plant. *In* : P.B. Tinker (ed). Shades of Green - A review of UK farming Systems. Royal Agricultural Society of England warwickshire., .pp: 6-20.

Klonsky , K. and L. Tourte . 1998. Organic agriculture production in the United States : debate and directions . Am .J.Agric. Econ.80: 1119-1124.

Langley , J.A., O.E. Haedy and K.D. Olson .1983 . The macro-implications of complete transformation of US agriculture production to organic farming practices. Agric . Ecosyst. Environ .10 : 323-333.

Loes , A.K. and A.F. Ogaard .2001. Long-term changes in extractable soil Pin organic dairy farming systems. Plant and Soil. 237 : 321 -332.

Mandel , UK.,D. Singh , U.S. Victor and K.L. Shennan .2003. Green manuring : Its effect on soil properties and crop growth under rice – wheat cropping system .Europ. Agro . Jour . 19:225-237.

Nyuyen , M.L.., R.J. Goh and K.M. Goh . 1995 . Nutrients budgets and status in three pairs of conventional and alternative mixed cropping farms in Canterbury New Zealand . Agric. Ecosyst. Environ. 52 : 149 -162.

Owens , L.B., R.W. Van Keuren and W.M. Edwards. 2003 Non – nitrogen nutrient inputs for fertilized pestures in silt loam soil in four soils in four small Ohio watershed. Agric. Ecosyst. Environ. 97:117-130.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phelan , P.L., J.F. Mason and B.R. Stinner. 1995 . Soil fertility and host preference by European corn borer , Ostrinia nubilalis , on Zea maysL: A comparison of organic and conventional chemical farming. Agric. Ecosyst. Environ.56:1-8.

Poudel , D.D., W.r. Horwath , W.T.Lanini ,S.R. Temple and A.H.C. van Bruggen.2002. Comparison of soil N availability and leaching potention , crop yields and weeds In organic ,low – input and conventional farming systems in northern California. Ecosyst. Environ.90:125-127.

Rego ,T. J. , V. Nagesvara Rao , B. Seeling , G.Pardhasaradhi and J.V.D.K. Kumar Rao . 2003 . Nutrient balances – a guide to improving sorghum and groundnut -based dryland cropping systems in semi - arid tropical India Friend Crops Research .81 : 53-68.

Swensson,C. 2003. Analyses of mineral element balances between 1997 and 1999 from dairy Farms in the south of Sweden. Europ.J.Agronomy 20:63-69.

Thompson,G.D.1998. Consumer demand for organic foods. Am. J.Agic. Econ.80 :1113-1118 . Trewavas ,A . 2004 . A critical assessment of organic farming - and-food assertions with particular Respect to the UK and the potential environmental benefits of o - till agriculture. Crop Protection .23: 757 -781 .

Wells , A.T. ,K.Y. Chan and P.s. Cornish . 2000 . Comparison of conventional and alternative Vegetable farming systems on the properties of yellow earth in New South Wales. Agric. Ecosyst. Environ.80 :47 -60.

Whitbread , A.M., G.J. Blair and D.B. Lefroy.2000.Managing legume leys , residues and fertilizers to enhance the sustainability of wheat cropping systems in Australia. 1.The Effects on wheat yields and nutrient balances. Soil & Tillage Research 54 : 63-75.

Van der werff, P.A., R. Noordhuis and Th.B.M. Dekkers.1998. Introductionof earthworms into an organic farming system. Applied Soil Ecology.9: 311 -317 .

Vazquez , R.I. , B.R . Stinner and D.a. McCartney . 2003 . Corn and weed residue decomposition in northeast Ohio organic and conventional dairy farms. Ecosyst. Environ. 95: 559-565.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
ตารางเปรียบเทียบผลผลิต

ตารางผนวกที่ ก.1 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างกลุ่มอินทรีย์

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig .
นน. เมล็ด	Between Groups	81035.189	3	27011.370	.700	.577
	Within Groups	1582081.4	41	38587.351		
	Total	1663116.6	44			
นน. ฟาง	Between Groups	2237800.7	3	745933.576	2.957	.043
	Within Groups	10342912	41	252266.158		
	Total	12580713	44			
สัดส่วน	Between Groups	1.803	3	.601	3.600	.021
	Within Groups	6.843	41	.167		
	Total	8.646	44			
ความสูง	Between Groups	4287.243	3	1429.081	2.862	.048
	Within Groups	20469.035	41	499.245		
	Total	24756.278	44			
จำนวนรวง	Between Groups	10024.806	3	3341.602	1.011	.398
	Within Groups	135559.64	41	3306.333		
	Total	145584.44	44			
เมล็ดลีบ	Between Groups	90.078	3	30.026	1.485	.233
	Within Groups	828.722	41	20.213		
	Total	918.800	44			
นน. 1000	Between Groups	9.011	3	3.004	3.440	.025
	Within Groups	35.806	41	.873		
	Total	44.817	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

นน .เมล็ด

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
อินทรีย์ < 5 ปี	12	590.92
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12	625.67
ราชการ	12	679.58
อินทรีย์ > 10 ปี	9	699.89
Sig .		.242

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed .

นน.ฟาง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
อินทรีย์ < 5 ปี	12	1021.75	
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12		1460.50
ราชการ	12		1544.83
อินทรีย์ > 10 ปี	9		1561.22
Sig .		1.000	.661

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guarantee

สัดส่วน

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
อินทรีย์ < 5 ปี	12	1.808	
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	9		2.211
ราชการ	12		2.275
อินทรีย์ > 10 ปี	12		2.275
Sig .		1.000	.732

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
อินทรีย์ < 5 ปี	12	148.292	
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12		167.583
ราชการ	12		170.500
อินทรีย์ > 10 ปี	9		172.611
Sig .		1.000	.622

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

จำนวนรวง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
อินทรีย์ < 5 ปี	12	128.42
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12	149.42
ราชการ	12	155.92
อินทรีย์ > 10 ปี	9	171.11
Sig .		.118

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed .

เมล็ดลีบ

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
อินทรีย์ < 5 ปี	9	8.89
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12	9.92
ราชการ	12	12.00
อินทรีย์ > 10 ปี	12	12.42
Sig .		0.98

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นน.1000

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
อินทรีย์ < 5 ปี	12	26.4383	
อินทรีย์ 5 ถึง 10 ปี	12	26.6425	26.9425
ราชการ	9		27.4544
อินทรีย์ > 10 ปี	12		27.5442
Sig .			.160

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ก..2 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างกลุ่มเคมี

Oneway

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig .
นน. เมล็ด	Between Groups	99934.522	3	33311.507	2.028	.125
	Within Groups	673489.39	41	16426.570		
	Total	773423.91	44			
นน. ฟาง	Between Groups	1042331.8	3	347443.937	3.449	.025
	Within Groups	4130427.4	41	100742.131		
	Total	5172759.2	44			
สัดส่วน	Between Groups	1.443	3	.481	2.380	.084
	Within Groups	8.287	41	.202		
	Total	9.730	44			
ความสูง	Between Groups	1068.153	3	356.051	2.036	.124
	Within Groups	7169.125	41	174.857		
	Total	8237.278	44			
จำนวนรวง	Between Groups	9591.994	3	3197.331	3.060	.039
	Within Groups	42840.806	41	1044.898		
	Total	52432.800	44			
เมล็ดลีบ	Between Groups	160.944	3	53.648	2.426	.079
	Within Groups	906.833	41	22.118		
	Total	1067.778	44			
นน. 1000	Between Groups	4.047	3	1.349	2.453	.077
	Within Groups	22.545	41	.550		
	Total	26.592	44			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

นน .เมล็ด

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
เคมีกลุ่ม 1	12	470.08
เคมีกลุ่ม 2	9	488.22
เคมีกลุ่ม 3	12	544.25
เคมีกลุ่ม 4	12	587.67
Sig .		0.53

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed .

นน.ฟาง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
เคมีกลุ่ม 1	12	919.08	
เคมีกลุ่ม 2	12	1130.67	1130.67
เคมีกลุ่ม 3	9		1211.11
เคมีกลุ่ม 4	12		1324.92
Sig .		.124	.182

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

สัดส่วน

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
เคมีกลุ่ม 1	12	1.983	
เคมีกลุ่ม 2	12	2.100	2.100
เคมีกลุ่ม 3	12	2.350	2.350
เคมีกลุ่ม 4	9		2.433
Sig .		0.76	.016

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
เคมีกลุ่ม 1	12	149.958
เคมีกลุ่ม 2	12	152.708
เคมีกลุ่ม 3	12	159.667
เคมีกลุ่ม 4	9	162.167
Sig .		0.52

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

จำนวนรวง

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
เคมีกลุ่ม 1	12	112.33	
เคมีกลุ่ม 2	12	127.17	127.17
เคมีกลุ่ม 3	12	141.08	141.08
เคมีกลุ่ม 4	9		152.22
Sig .		0.53	0.91

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed .

เมล็ดลีบ

Duncan[a,b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
เคมีกลุ่ม 1	9	9.00	
เคมีกลุ่ม 2	12	1025	10.25
เคมีกลุ่ม 3	12	10.92	10.92
เคมีกลุ่ม 4	12		14.17
Sig .		.373	.070

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นน.1000

Duncan[a, b]

กลุ่ม	N	Subset for alpha = .05
		1
เคมีกลุ่ม 1	12	26.6817
เคมีกลุ่ม 2	12	26.7142
เคมีกลุ่ม 3	9	27.2378
เคมีกลุ่ม 4	12	27.3375
Sig .		0.63

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 11.077.

b. The group sizes are unequal . The harmonic mean of the group sizes is used . Type I error levels are not guaranteed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ก.3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการ น้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ซ้ำที่	นน.เมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)	นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)	สัดส่วนฟาง/เมล็ด	ความสูง (ซ.ม.)	จำนวนรวง (ตารางเมตร)	เมล็ดลีบ (%)	นน.1000 เมล็ด (กรัม)
	(อินทรีย์ 4 ปี)		1	984	1302	1.3	140.0	167	15	27.03
			3	882	1156	1.3	145.0	202	12	27.76
#2	นางหนูพลอย อินทนาม (เคมี)	U22	1	455	746	1.6	140.0	113	10	26.54
			2	580	821	1.4	137.0	152	13	26.76
			3	421	818	1.9	138.0	146	18	27.02
#4	นางหนูจีน แสนศรี (อินทรีย์ 4 ปี)	U24	1	389	740	1.9	154.0	86	19	26.95
			2	297	558	1.9	135.0	52	6	26.47
			3	361	580	1.6	135.0	85	14	27.50
#5	นางจูมมาลี แสนศรี (เคมี)	U25	1	348	757	2.2	164.5	84	12	26.65
			2	273	619	2.3	151.0	65	14	25.65
			3	292	569	1.9	163.0	65	18	26.56
#7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง (อินทรีย์ 3 ปี)	Y9	1	318	770	2.4	154.0	121	18	27.26
			2	323	729	2.3	155.5	134	8	25.91
			3	370	574	1.6	139.0	128	15	26.04
#8	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	Y7	1	398	857	2.2	150.0	131	8	26.85
			2	389	925	2.4	175.0	118	5	27.29
			3	384	773	2.0	157.0	106	9	26.66
#10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (อินทรีย์ 4 ปี)	S15	1	767	1353	1.8	157.0	129	11	27.00
			2	804	1614	2.0	155.0	131	11	27.42
			3	772	1718	2.2	156.0	132	7	27.06
#11	นายโสร จารัตน์ (เคมี)	S16	1	690	1326	1.9	155.0	125	12	26.65
			2	731	1368	1.9	152.0	116	5	26.75
			3	680	1450	2.1	150.0	127	7	27.19

ตารางผนวกที่ ก.4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ซ้ำที่	นน.เมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)	นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)	สัดส่วนฟาง/เมล็ด	ความสูง (ซ.ม.)	จำนวนรวง (ตารางเมตร)	เมล็ดลีบ (%)	นน.1000 เมล็ด (กรัม)
#13	นายเข็มชาติ นีรนาม (อินทรีย์ 5 ปี)	S7	1	526	1137	2.2	148.0	144	7	25.79
			2	439	1249	2.8	159.0	75	7	26.03
			3	389	1089	2.8	154.0	126	8	25.14
#14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง (เคมี)	S8	1	579	1221	2.1	163.0	122	9	25.38
			2	641	1230	1.9	170.0	127	15	26.07
			3	572	1074	1.9	148.0	105	9	26.85
#16	นายสุบรรณ บุญเต็ม (อินทรีย์ 7 ปี)	S10	1	1009	2646	2.6	226.0	295	2	28.20
			2	957	2677	2.8	230.0	302	4	27.24
			3	946	2526	2.7	245.0	286	4	27.21
#17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ (เคมี)	S11	1	621	1377	2.2	153.0	191	3	27.09
			2	595	1226	2.1	150.0	206	4	27.44
			3	653	1483	2.3	155.0	175	2	26.74
#19	นายไพศาล สองศร (อินทรีย์ 7 ปี)	U8	1	484	660	1.4	146.5	99	8	27.52
			2	524	830	1.6	136.0	81	21	25.42
			3	484	670	1.4	130.0	114	10	25.85
#20	นางพา เชื้อสิงห์ (เคมี)	U10	1	500	724	1.4	130.0	135	6	26.70
			2	501	692	1.4	136.0	128	12	26.44
			3	484	626	1.3	132.0	142	11	26.93
#22	นายเชื่อม ศรีแก้ว (อินทรีย์ 7 ปี)	U14	1	558	1371	2.5	160.0	135	16	25.83
			2	537	1268	2.4	151.0	124	22	27.02
			3	655	1403	2.1	160.5	90	10	26.01
#23	นายชมพู่ เหลากลม (เคมี)	U15	1	429	1142	2.7	146.0	116	16	26.28
			2	391	1288	3.3	158.5	159	25	27.63
			3	565	1485	2.6	158.0	87	11	26.63

ตารางผนวกที่ ก.5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะการดำเนินการมามากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ซ้ำที่	นน.เมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)	นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)	สัดส่วนฟาง/เมล็ด	ความสูง (ซ.ม.)	จำนวนรวง (ตารางเมตร)	เมล็ดลีบ (%)	นน.1000 เมล็ด (กรัม)
#25	นายสัมฤทธิ บุญสุข (อินทรีย์ 18 ปี)	S4	1	616	1763	2.9	165.0	218	11	27.92
			2	672	1735	2.6	157.0	250	6	27.60
			3	777	1906	2.5	180.0	174	9	27.79
#26	นายเอียน ทวีสุข (เคมี)	S5	1	534	1664	3.1	150.0	135	6	28.53
			2	603	1865	3.1	175.0	255	10	27.44
			3	605	1828	3.0	175.0	135	12	28.97
#28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ (อินทรีย์ 11 ปี)	Y4	1	888	2056	2.3	180.0	139	10	28.12
			2	798	1738	2.2	172.5	110	11	29.29
			3	825	1904	2.3	186.0	128	8	28.71
#29	นายประเทือง ทองน้อย (เคมี)	Y5	1	575	1114	1.9	149.0	178	8	27.01
			2	446	926	2.1	142.5	170	10	26.42
			3	458	948	2.1	186.0	142	13	25.97
#31	นายทองอวน เทศไทย (อินทรีย์ 15 ปี)	Y6	1	582	948	1.6	175.0	139	8	26.10
			2	601	961	1.6	161.0	137	11	25.90
			3	540	1040	1.9	177.0	245	6	25.66
#32	นายเขียน สาระกาล (เคมี)	Y7	1	398	857	2.2	150.0	131	8	26.85
			2	389	925	2.4	175.0	118	5	27.29
			3	386	773	2.0	157.0	106	9	26.66

ตารางผนวกที่ ก.6 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี

หมายเลขเกษตรกร	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)		ซ้ำที่	นน.เมล็ด 14%ความชื้น (กก./ไร่)	นน.ฟาง 14%ความชื้น (กก./ไร่)	สัดส่วนฟาง/เมล็ด	ความสูง (ซ.ม.)	จำนวนรวง (ตารางเมตร)	เมล็ดลีบ (%)	นน.1000 เมล็ด (กรัม)
#34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-37 (อินทรีย์ 2 ปี)	S1	1	790	1773	2.2	185.0	175	10	28.99
			2	786	1799	2.3	180.0	201	16	26.51
			3	899	2063	2.3	191.5	171	11	27.59
#35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	1	628	1418	2.3	170.0	134	16	27.34
			2	726	1681	2.3	171.0	133	9	27.78
			3	645	1416	2.2	175.0	100	14	28.77
#37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-5 (อินทรีย์ 4 ปี)	S2	1	642	1615	2.5	175.0	149	16	27.22
			2	632	1703	2.7	166.0	158	16	27.81
			3	716	1674	2.3	169.0	154	12	27.71
#38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์-8 (เคมี)	S3	1	628	1418	2.3	170.0	134	16	27.34
			2	726	1681	2.3	171.0	133	9	27.78
			3	645	1416	2.2	175.0	100	14	28.77
#40	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (อินทรีย์ 4 ปี)	S12	1	734	1435	2.0	165.0	183	6	28.65
			2	687	1460	2.1	159.0	158	12	27.75
			3	697	1360	1.9	155.0	144	15	26.90
#41	ม.ราชมงคลสุรินทร์ (เคมี)	S13	1	689	1348	2.0	153.0	154	10	26.70
			2	674	1267	1.9	144.0	146	15	26.44
			3	657	1248	1.9	157.0	135	13	26.93
#43	แปลงสาธิตสมาคมฯ (อินทรีย์ 4 ปี)	U6	1	479	1124	2.3	156.0	89	7	25.60
			2	569	1344	2.4	154.5	109	15	28.00
			3	524	1188	2.3	155.0	102	8	27.80
#44	นายด้าย สำเภานนท์ (เคมี)	U7	1	324	958	3.0	136.0	105	16	27.53
			2	329	979	3.0	150.0	148	14	27.11
			3	381	1069	2.8	144.0	104	24	25.56

ภาคผนวก ข.

ตารางผลการวิเคราะห์สมบัติทางชีววิทยา และจุลินทรีย์ดิน

ตารางผนวกที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อรา

เชื้อรา					ปริมาณโคโลนีในจานเพาะเชื้อ				ปริมาณโคโลนี
ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน(g)	dilution	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	ต่อดินแห้ง 1 กรัม
1	U21	M-1	8.02	10	64	63	65	64	7.89×10^{3}
2	U22	M-2	7.59	10^{2}	46	35	40	41	5.40×10^{4}
3	U24	M-3	7.98	10	58	47	60	55	6.89×10^{3}
4	U25	M-4	7.71	10	64	65	74	68	8.82×10^{3}
5	U26	M-5	7.63	10	71	65	63	67	8.78×10^{3}
6	Y9	M-6	8.02	10	62	56	60	60	7.48×10^{3}
7	Y7	M-7	8.03	10	73	78	71	74	9.22×10^{3}
8	Y8	M-8	8.82	10	120	153	132	135	1.53×10^{4}
9	S15	M-9	8.00	10	75	80	82	79	9.88×10^{3}
10	S16	M-10	7.59	10	75	81	92	83	1.10×10^{4}
11	S17	M-11	8.97	10	87	82	85	85	9.48×10^{3}
12	S7	M-12	8.42	10	44	49	46	47	5.58×10^{3}
13	S8	M-13	8.14	10	80	76	79	79	9.71×10^{3}
14	S9	M-14	8.15	10	109	106	100	105	1.29×10^{4}
15	S10	M-15	8.18	10^{2}	59	53	62	58	7.09×10^{4}
16	S11	M-16	8.08	10^{2}	31	33	31	32	3.96×10^{4}
17	U8	M-17	7.87	10^{2}	32	36	33	34	4.32×10^{4}
18	U10	M-18	8.80	10^{2}	31	27	35	31	3.52×10^{4}
19	U9	M-19	7.85	10^{2}	30	31	33	33	4.20×10^{4}
20	U14	M-20	7.77	10^{2}	22	25	28	25	3.22×10^{4}
21	U15	M-21	8.18	10^{2}	33	33	35	35	4.28×10^{4}
22	U16	M-22	7.80	10^{2}	39	35	42	39	5.00×10^{4}
23	S4	M-23	7.87	10^{2}	45	44	48	46	5.84×10^{4}
24	S5	M-24	7.74	10^{2}	40	45	46	44	5.68×10^{4}
25	S22	M-25	9.30	10^{2}	57	54	55	56	6.02×10^{4}
26	Y4	M-26	8.11	10^{2}	44	30	38	38	4.69×10^{4}
27	Y5	M-27	8.43	10^{2}	31	35	30	32	3.80×10^{4}
28	Y6	M-28	8.12	10^{2}	62	58	65	62	7.64×10^{4}
29	S1/1	M-29	8.35	10^{2}	25	30	33	29	3.47×10^{4}
30	S3/1	M-30	8.05	10^{2}	33	29	31	31	3.85×10^{4}
31	S2/1	M-31	8.04	10^{2}	31	35	32	33	4.10×10^{4}
32	S12	M-32	6.91	10^{2}	40	45	43	43	6.22×10^{4}
33	S13	M-33	7.25	10^{2}	28	30	32	30	4.14×10^{4}
34	S14	M-34	9.25	10^{2}	31	30	46	36	3.89×10^{4}
35	U6	M-35	8.39	10^{2}	32	39	37	36	4.29×10^{4}
36	U7	M-36	8.09	10^{2}	34	32	34	34	4.20×10^{4}
37	U5	M-37	7.73	10^{2}	38	36	40	38	4.92×10^{4}
38		M-38	9.02	10^{2}	71	75	78	75	8.31×10^{4}
39		M-39	7.72	10^{2}	31	35	37	35	4.53×10^{4}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรีย

แบคทีเรีย					ปริมาณโคโลนีในจานเพาะเชื้อ				ปริมาณโคโลนีต่อ
ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน(g)	dilution	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	ดินแห้ง 1 กรัม
1	U21	M-1	8.02	10^2	65	63	58	62	7.73×10^4
2	U22	M-2	7.59	10^2	75	78	85	79	1.04×10^5
3	U24	M-3	7.98	10^2	73	75	82	77	9.65×10^4
4	U25	M-4	7.71	10^2	93	96	104	98	1.27×10^5
5	U26	M-5	7.63	10	210	213	205	210	2.75×10^4
6	Y9	M-6	8.02	10^2	88	87	85	87	1.08×10^5
7	Y7	M-7	8.03	10^3	42	35	40	39	4.86×10^5
8	Y8	M-8	8.82	10^2	136	101	122	120	1.36×10^5
9	S15	M-9	8.00	10^2	36	37	43	39	4.88×10^4
10	S16	M-10	7.59	10^2	81	86	89	86	1.13×10^5
11	S17	M-11	8.97	10	92	113	105	104	1.16×10^4
12	S7	M-12	8.42	10^3	115	122	132	128	1.46×10^6
13	S8	M-13	8.14	10^3	49	47	43	47	5.77×10^5
14	S9	M-14	8.15	10^2	56	50	63	57	6.99×10^4
15	S10	M-15	8.18	10^2	102	110	105	106	1.30×10^5
16	S11	M-16	8.08	10^3	54	50	50	52	6.44×10^5
17	U8	M-17	7.87	10^3	83	86	90	87	1.11×10^6
18	U10	M-18	8.80	10^3	123	116	120	120	1.36×10^6
19	U9	M-19	7.85	10^2	65	72	79	72	9.17×10^4
20	U14	M-20	7.77	10^2	67	65	71	68	8.75×10^4
21	U15	M-21	8.18	10^2	71	87	85	81	9.90×10^5
22	U16	M-22	7.80	10^2	77	98	92	89	1.14×10^5
23	S4	M-23	7.87	10^2	81	83	97	87	1.11×10^5
24	S5	M-24	7.74	10^3	66	77	79	74	9.56×10^5
25	S22	M-25	9.30	10^2	73	90	87	84	9.03×10^4
26	Y4	M-26	8.11	10^3	54	66	98	73	9.00×10^5
27	Y5	M-27	8.43	10^3	89	92	71	84	9.96×10^5
28	Y6	M-28	8.12	10^2	54	65	70	63	7.76×10^4
29	S1/1	M-29	8.35	10^3	34	39	42	39	4.67×10^5
30	S3/1	M-30	8.05	10^2	119	80	106	102	1.27×10^5
31	S2/1	M-31	8.04	10^2	99	102	110	101	1.26×10^5
32	S12	M-32	6.91	10^2	54	49	67	57	4.67×10^6
33	S13	M-33	7.25	10^2	60	51	56	56	1.27×10^6
34	S14	M-34	9.25	10^2	114	78	138	110	1.26×10^6
35	U6	M-35	8.39	10^3	71	72	62	69	4.67×10^7
36	U7	M-36	8.09	10^3	36	40	38	38	1.27×10^7
37	U5	M-37	7.73	10^3	31	35	40	36	1.26×10^7
38		M-38	9.02	10^2	52	52	67	57	6.32×10^4
39		M-39	7.72	10^3	70	69	75	72	9.33×10^5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแอกติโนมัยซีท

แอคติโนมัยซีท					ปริมาณโคโลนีในจานเพาะเชื้อ				ปริมาณโคโลนีต่อดิน
ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน(g)	dilution	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	แห้ง 1 กรัม
1	U21	M-1	8.02	10^2	81	74	70	75	9.35×10^4
2	U22	M-2	7.59	10^2	36	33	35	35	4.61×10^4
3	U24	M-3	7.98	10^3	40	37	45	41	5.14×10^5
4	U25	M-4	7.71	10^2	51	55	48	52	6.74×10^4
5	U26	M-5	7.63	10^3	31	25	27	28	3.67×10^4
6	Y9	M-6	8.02	10^3	52	55	48	52	6.48×10^5
7	Y7	M-7	8.03	10	53	42	51	49	6.10×10^3
8	Y8	M-8	8.82	10^2	61	57	58	59	6.69×10^4
9	S15	M-9	8.00	10^2	36	39	30	35	4.38×10^4
10	S16	M-10	7.59	10^2	31	34	42	36	4.74×10^4
11	S17	M-11	8.97	10^2	39	36	32	36	4.01×10^4
12	S7	M-12	8.42	10^2	49	50	57	52	6.18×10^4
13	S8	M-13	8.14	10^3	234	221	212	223	2.74×10^6
14	S9	M-14	8.15	10^2	31	32	29	31	3.80×10^4
15	S10	M-15	8.18	10^2	22	23	27	24	2.94×10^4
16	S11	M-16	8.08	10^3	30	38	40	36	4.46×10^5
17	U8	M-17	7.87	10^3	40	48	48	46	5.84×10^5
18	U10	M-18	8.80	10^2	41	35	31	36	4.09×10^4
19	U9	M-19	7.85	10^3	30	31	32	31	3.95×10^5
20	U14	M-20	7.77	10^2	28	28	24	27	3.47×10^4
21	U15	M-21	8.18	10^2	46	46	50	49	5.99×10^4
22	U16	M-22	7.80	10^3	40	40	44	39	5.00×10^5
23	S4	M-23	7.87	10^3	34	34	40	38	4.83×10^5
24	S5	M-24	7.74	10^3	46	46	41	46	5.94×10^5
25	S22	M-25	9.30	10^2	147	153	133	145	1.56×10^5
26	Y4	M-26	8.11	10^3	41	45	48	45	5.55×10^5
27	Y5	M-27	8.43	10^2	38	33	35	36	4.27×10^4
28	Y6	M-28	8.12	10^2	41	33	39	38	4.68×10^4
29	S1/1	M-29	8.35	10^3	35	32	31	33	3.95×10^5
30	S3/1	M-30	8.05	10^2	49	46	53	50	6.21×10^4
31	S2/1	M-31	8.04	10^3	49	39	43	44	5.47×10^5
32	S12	M-32	6.91	10^3	33	35	38	36	5.21×10^5
33	S13	M-33	7.25	10^2	78	73	69	74	1.02×10^5
34	S14	M-34	9.25	10^3	31	45	38	38	4.11×10^5
35	U6	M-35	8.39	10^2	35	35	41	37	4.41×10^4
36	U7	M-36	8.09	10^2	70	71	70	71	8.78×10^4
37	U5	M-37	7.73	10^3	74	77	85	79	1.02×10^6
38		M-38	9.02	10^2	46	48	44	46	5.10×10^4
39		M-39	7.72	10^2	32	40	41	38	4.92×10^4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ตารางผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางผนวกที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ค่า pH (1:2)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย
1	U21	M-1	4.56	4.45	4.51
2	U22	M-2	4.05	4.21	4.13
3	U24	M-3	4.42	4.48	4.45
4	U25	M-4	4.34	4.35	4.35
5	U26	M-5	5.01	5.06	5.04
6	Y9	M-6	4.72	4.71	4.72
7	Y7	M-7	4.47	4.77	4.62
8	Y8	M-8	4.77	4.71	4.74
9	S15	M-9	4.54	4.56	4.55
10	S16	M-10	4.45	4.45	4.45
11	S17	M-11	4.32	4.32	4.32
12	S7	M-12	4.27	4.23	4.25
13	S8	M-13	5.82	5.85	5.84
14	S9	M-14	4.51	4.45	4.48
15	S10	M-15	4.21	4.25	4.23
16	S11	M-16	4.72	4.73	4.73
17	U8	M-17	4.60	4.62	4.61
18	U10	M-18	4.29	4.28	4.29
19	U9	M-19	5.38	5.46	5.42
20	U14	M-20	4.45	4.36	4.41
21	U15	M-21	4.23	4.29	4.26
22	U16	M-22	4.67	4.75	4.71
23	S4	M-23	4.62	4.65	4.64
24	S5	M-24	4.58	4.56	4.57
25	S22	M-25	4.27	4.34	4.31
26	Y4	M-26	4.54	4.57	4.56
27	Y5	M-27	5.15	5.14	5.15
28	Y6	M-28	4.60	4.85	4.73
29	S1/1	M-29	4.57	4.42	4.50
30	S3/1	M-30	4.30	4.34	4.32
31	S2/1	M-31	4.35	4.30	4.33
32	S12	M-32	4.36	4.36	4.36
33	S13	M-33	4.34	4.34	4.34
34	S14	M-34	4.97	4.96	4.97
35	U6	M-35	4.49	4.50	4.50
36	U7	M-36	4.80	4.79	4.80
37	U5	M-37	5.12	5.05	5.09
38		M-38	3.97	3.95	3.96
39		M-38	4.09	4.10	4.10
40		M-39	6.03	6.12	6.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.2 ผลการวิเคราะห์ค่า EC (1:5) (µS/cm)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย
1	U21	M-1	11.0	11.1	11.05
2	U22	M-2	27.3	27.3	27.30
3	U24	M-3	10.4	10.5	10.45
4	U25	M-4	15.4	15.6	15.50
5	U26	M-5	28.4	29.0	28.70
6	Y9	M-6	15.0	14.8	14.90
7	Y7	M-7	15.7	15.7	15.70
8	Y8	M-8	13.4	13.0	13.20
9	S15	M-9	12.2	12.5	12.35
10	S16	M-10	16.9	16.8	16.85
11	S17	M-11	9.6	10.3	9.95
12	S7	M-12	13.0	13.3	13.15
13	S8	M-13	29.2	30.5	29.85
14	S9	M-14	14.2	14.8	14.50
15	S10	M-15	15.6	14.9	15.25
16	S11	M-16	20.5	20.5	20.50
17	U8	M-17	10.7	10.8	10.75
18	U10	M-18	14.0	14.4	14.20
19	U9	M-19	19.5	19.7	19.60
20	U14	M-20	16.4	16.7	16.55
21	U15	M-21	14.4	14.6	14.50
22	U16	M-22	19.0	19.6	19.30
23	S4	M-23	20.4	20.0	20.20
24	S5	M-24	16.2	16.5	16.35
25	S22	M-25	28.0	28.1	28.05
26	Y4	M-26	19.3	20.5	19.90
27	Y5	M-27	14.6	14.1	14.35
28	Y6	M-28	12.6	12.5	12.55
29	S1/1	M-29	33.4	33.1	33.25
30	S3/1	M-30	21.7	22.3	22.00
31	S2/1	M-31	18.5	19.0	18.75
32	S12	M-32	13.3	13.8	13.55
33	S13	M-33	13.5	12.8	13.15
34	S14	M-34	14.1	14.8	14.45
35	U6	M-35	15.8	15.4	15.60
36	U7	M-36	8.8	8.3	8.55
37	U5	M-37	25.6	26.0	25.80
38		M-38	18.5	18.1	18.30
39		M-38	10.6	10.8	10.70
40		M-39	26.1	26.8	26.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน(g)	ปริมาตรกรด H_2SO_4 ที่ใช้ไทเทรต (ml)	% Organic carbon	% Organic matter	เฉลี่ย
		blank	-	9.8	-	-	-
			-	9.8	-	-	-
1	U21	M-1	0.8304	8.3	0.3604	0.6213	0.69
			0.8601	7.9	0.4407	0.7598	
2	U22	M-2	0.8749	6.8	0.6841	1.1794	1.22
			0.8712	6.6	0.7328	1.2633	
3	U24	M-3	0.9773	6.9	0.5920	1.0206	0.98
			0.9862	7.1	0.5462	0.9416	
4	U25	M-4	0.9485	6.5	0.6941	1.1966	1.19
			0.9633	6.5	0.6834	1.1782	
5	U26	M-5	0.5297	4.3	2.0715	3.5712	3.63
			0.6624	2.7	2.1384	3.6865	
6	Y9	M-6	0.9553	7.8	0.4177	0.7201	0.68
			0.8048	8.3	0.3718	0.6410	
7	Y7	M-7	0.9811	7.8	0.4067	0.7011	0.69
			0.9701	7.9	0.3907	0.6736	
8	Y8	M-8	0.9524	3.3	1.3616	2.3473	2.34
			0.9307	3.5	1.3504	2.3282	
9	S15	M-9	0.9590	7.8	0.4161	0.7173	0.68
			0.9699	8.0	0.3702	0.6383	
10	S16	M-10	0.9634	7.1	0.5591	0.9639	0.98
			0.8968	7.2	0.5784	0.9971	
11	S17	M-11	0.9927	8.3	0.3015	0.5197	0.50
			0.9505	8.5	0.2729	0.4704	
12	S7	M-12	0.9120	8.1	0.3719	0.6411	0.63
			0.9904	8.0	0.3626	0.6251	
13	S8	M-13	0.8911	8.0	0.4030	0.6947	0.69
			0.8593	8.1	0.3947	0.6804	
14	S9	M-14	0.9467	5.5	0.9061	1.5622	1.51
			0.9250	5.9	0.8411	1.4501	
15	S10	M-15	0.9018	6.7	0.6858	1.1823	1.16
			0.9088	6.8	0.6586	1.1354	
16	S11	M-16	0.8132	7.8	0.4907	0.8459	0.87
			0.8151	7.7	0.5140	0.8861	
17	U8	M-17	0.8788	7.8	0.4540	0.7827	0.78
			0.8351	7.9	0.4539	0.7825	
18	U10	M-18	0.8004	7.5	0.5733	0.9883	1.05
			0.8069	7.2	0.6428	1.1082	
19	U9	M-19	0.8165	6.5	0.8063	1.3901	1.36
			0.8278	6.6	0.7712	1.3296	
20	U14	M-20	0.9366	7.5	0.4899	0.8446	0.85
			0.9549	7.4	0.5014	0.8644	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter) (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน(g)	ปริมาตรกรด H_2SO_4 ที่ใช้ไทเทรต (ml)	% Organic carbon	% Organic matter	เฉลี่ย
21	U15	M-21	0.9698	6.2	0.7406	1.2767	1.26
			0.9731	6.3	0.7176	1.2371	
22	U16	M-22	0.8059	3.5	1.5596	2.6887	2.61
			0.8133	3.8	1.4718	2.5374	
23	S4	M-23	0.8279	7.3	0.6024	1.0386	1.12
			0.8011	7.0	0.6973	1.2021	
24	S5	M-24	0.8269	7.8	0.4825	0.8319	0.78
			0.8059	8.1	0.4208	0.7255	
25	S22	M-25	0.8141	8.5	0.3186	0.5492	0.69
			0.8333	7.8	0.4788	0.8255	
26	Y4	M-26	0.9337	9.0	0.1709	0.2947	0.39
			0.9383	8.5	0.2764	0.4765	
27	Y5	M-27	0.9784	9.5	0.0612	0.1055	0.09
			0.9590	9.6	0.0416	0.0717	
28	Y6	M-28	0.8642	9.3	0.1154	0.1990	0.24
			0.8369	9.1	0.1669	0.2877	
29	S1/1	M-29	0.9364	9.0	0.1704	0.2938	0.26
			0.9347	9.2	0.1281	0.2208	
30	S3/1	M-30	0.9214	8.4	0.3031	0.5226	0.60
			0.9103	8.0	0.3945	0.6801	
31	S2/1	M-31	0.9190	8.3	0.3256	0.5614	0.43
			0.9111	9.0	0.1752	0.3020	
32	S12	M-32	0.9424	6.0	0.8044	1.3868	1.36
			0.9829	6.0	0.7713	1.3297	
33	S13	M-33	0.9538	7.0	0.5857	1.0097	1.00
			0.9740	7.0	0.5735	0.9887	
34	S14	M-34	0.8047	5.9	0.9669	1.6669	1.68
			0.8162	5.8	0.9777	1.6856	
35	U6	M-35	0.9887	8.5	0.2623	0.4522	0.49
			0.9763	8.3	0.3065	0.5284	
36	U7	M-36	0.9825	9.0	0.1624	0.2801	0.21
			0.9301	9.4	0.0858	0.1479	
37	U5	M-37	0.8012	5.8	0.9960	1.7171	1.77
			0.8136	5.5	1.0544	1.8178	
38		M-38	0.9631	7.6	0.4557	0.7857	0.78
			0.9676	7.6	0.4536	0.7820	
39		M-38	0.9072	9.1	0.1539	0.2654	0.19
			0.9054	9.5	0.0661	0.1140	
40		M-39	0.9674	7.5	0.4743	0.8177	0.80
			0.9668	7.6	0.4540	0.7826	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available N) ในรูป NH^{4+} และ NO^{3-}

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NH_4^+			วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NO_3^-		
				ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NH_4^+ (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย	ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NO_3^- (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย
		blank		0.4	-	-	0.2	-	-
1	U21	M-1	8.02	0.5	0.0471	0.07	0.5	0.1414	0.14
			8.02	0.6	0.0943		0.5	0.1414	
2	U22	M-2	7.59	0.8	0.1992	0.17	0.6	0.1992	0.17
			7.59	0.7	0.1494		0.5	0.1494	
3	U24	M-3	7.98	0.6	0.0947	0.09	0.4	0.0947	0.12
			7.98	0.6	0.0947		0.5	0.1421	
4	U25	M-4	7.71	0.5	0.0490	0.07	0.6	0.1961	0.17
			7.71	0.6	0.0981		0.5	0.1471	
5	U26	M-5	7.63	1.0	0.2972	0.27	0.5	0.1486	0.15
			7.63	0.9	0.2477		0.5	0.1486	
6	Y9	M-6	8.02	0.6	0.0943	0.07	0.5	0.1414	0.16
			8.02	0.5	0.0471		0.6	0.1885	
7	Y7	M-7	8.03	0.8	0.1883	0.16	0.5	0.1412	0.14
			8.03	0.7	0.1412		0.5	0.1412	
8	Y8	M-8	8.82	1.0	0.2571	0.24	0.5	0.1286	0.15
			8.82	0.9	0.2143		0.6	0.1714	
9	S15	M-9	8.00	0.6	0.0945	0.12	0.5	0.1418	0.17
			8.00	0.7	0.1418		0.6	0.1890	
10	S16	M-10	7.59	0.6	0.0996	0.12	0.6	0.1992	0.17
			7.59	0.7	0.1494		0.5	0.1494	
11	S17	M-11	8.97	0.6	0.0843	0.08	0.5	0.1264	0.13
			8.97	0.6	0.0843		0.5	0.1264	
12	S7	M-12	8.42	0.7	0.1347	0.13	0.5	0.1347	0.13
			8.42	0.7	0.1347		0.5	0.1347	

ตารางผนวกที่ ค.4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available N) ในรูป NH^{4+} และ NO^{3-} (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NH_4^+			วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NO_3^-		
				ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NH_4^+ (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย	ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NO_3^- (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย
13	S8	M-13	8.14	0.6	0.0929	0.07	0.5	0.1393	0.16
			8.14	0.5	0.0464		0.6	0.1857	
14	S9	M-14	8.15	0.7	0.1391	0.16	0.6	0.1855	0.16
			8.15	0.8	0.1855		0.5	0.1391	
15	S10	M-15	8.18	0.5	0.0462	0.05	0.5	0.1386	0.14
			8.18	0.5	0.0462		0.5	0.1386	
16	S11	M-16	8.08	0.5	0.0468	0.07	0.5	0.1403	0.14
			8.08	0.6	0.0936		0.5	0.1403	
17	U8	M-17	7.87	0.6	0.0961	0.07	0.5	0.1441	0.17
			7.87	0.5	0.0480		0.6	0.1921	
18	U10	M-18	8.80	0.6	0.0859	0.06	0.6	0.1718	0.15
			8.80	0.5	0.0430		0.5	0.1289	
19	U9	M-19	7.85	0.8	0.1926	0.17	0.5	0.1445	0.17
			7.85	0.7	0.1445		0.6	0.1926	
20	U14	M-20	7.77	0.6	0.0973	0.07	0.4	0.0973	0.10
			7.77	0.5	0.0486		0.4	0.0973	
21	U15	M-21	8.18	0.6	0.0924	0.09	0.5	0.1386	0.14
			8.18	0.6	0.0924		0.5	0.1386	
22	U16	M-22	7.80	1.2	0.3877	0.36	0.5	0.1454	0.15
			7.80	1.1	0.3392		0.5	0.1454	
23	S4	M-23	7.87	0.5	0.0480	0.07	0.5	0.1441	0.14
			7.87	0.6	0.0961		0.5	0.1441	
24	S5	M-24	7.74	0.7	0.1465	0.15	0.5	0.1465	0.17
			7.74	0.7	0.1465		0.6	0.1953	
25	S22	M-25	9.30	1.2	0.3252	0.35	0.5	0.1219	0.14
			9.30	1.3	0.3658		0.6	0.1626	

ตารางผนวกที่ ค.4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available N) ในรูป NH^{4+} และ NO^{3-} (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NH_4^+			วิเคราะห์ (Available N) ในรูป NO_3^-		
				ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NH_4^+ (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย	ปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้ ไทเทรต (ml)	ปริมาณ NO_3^- (มล./ดิน 1 กก.)	เฉลี่ย
26	Y4	M-26	8.11	0.6	0.0932	0.09	0.5	0.1398	0.14
			8.11	0.6	0.0932		0.5	0.1398	
27	Y5	M-27	8.43	0.6	0.0897	0.07	0.6	0.1794	0.16
			8.43	0.5	0.0448		0.5	0.1345	
28	Y6	M-28	8.12	0.6	0.0931	0.07	0.6	0.1862	0.16
			8.12	0.5	0.0466		0.5	0.1397	
29	S1/1	M-29	8.35	0.5	0.0453	0.05	0.6	0.1811	0.18
			8.35	0.5	0.0453		0.6	0.1811	
30	S3/1	M-30	8.05	1.1	0.3287	0.33	0.6	0.1878	0.16
			8.05	1.1	0.3287		0.5	0.1409	
31	S2/1	M-31	8.04	0.6	0.0940	0.07	0.5	0.1410	0.14
			8.04	0.5	0.0470		0.5	0.1410	
32	S12	M-32	6.91	0.8	0.2188	0.25	0.5	0.1641	0.16
			6.91	0.9	0.2735		0.5	0.1641	
33	S13	M-33	7.25	0.7	0.1564	0.16	0.5	0.1564	0.16
			7.25	0.7	0.1564		0.5	0.1564	
34	S14	M-34	9.25	1.4	0.4086	0.43	0.6	0.1635	0.16
			9.25	1.5	0.4495		0.6	0.1635	
35	U6	M-35	8.39	0.8	0.1802	0.18	0.5	0.1352	0.16
			8.39	0.8	0.1802		0.6	0.1802	
36	U7	M-36	8.09	0.9	0.2336	0.23	0.6	0.1869	0.19
			8.09	0.9	0.2336		0.6	0.1869	
37	U5	M-37	7.73	1.3	0.4401	0.42	0.6	0.1956	0.17
			7.73	1.2	0.3912		0.5	0.1467	
38		M-38	9.02	0.8	0.1676	0.17	0.7	0.2095	0.23
			9.02	0.8	0.1676		0.8	0.2514	

ตารางผนวกที่ ค.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	ค่าที่อ่านได้จากกราฟ (ppm)	ปริมาณ P (ppm)	เฉลี่ย
1	U21	M-1	2.5	0.383	19.15	18.03
				0.338	16.90	
2	U22	M-2	2.5	0.538	67.25	66.69
				0.529	66.13	
3	U24	M-3	2.5	0.157	6.54	6.54
				0.157	6.54	
4	U25	M-4	2.5	0.036	1.29	1.29
				0.036	1.29	
5	U26	M-5	2.5	0.159	7.95	7.95
				0.159	7.95	
6	Y9	M-6	2.5	0.463	23.15	23.73
				0.486	24.30	
7	Y7	M-7	2.5	0.150	7.50	7.63
				0.155	7.75	
8	Y8	M-8	2.5	0.289	14.45	9.75
				0.101	5.05	
9	S15	M-9	2.5	0.175	8.75	8.75
				0.175	8.75	
10	S16	M-10	2.5	0.213	10.65	10.45
				0.205	10.25	
11	S17	M-11	2.5	0.049	2.04	2.02
				0.048	2.00	
12	S7	M-12	2.5	0.353	17.65	17.53
				0.348	17.40	
13	S8	M-13	2.5	0.795	39.75	39.55
				0.787	39.35	
14	S9	M-14	2.5	0.270	13.50	13.50
				0.270	13.50	
15	S10	M-15	2.5	0.137	6.85	7.35
				0.157	7.85	
16	S11	M-16	2.5	0.426	21.30	21.63
				0.439	21.95	
17	U8	M-17	2.5	0.141	7.05	6.85
				0.133	6.65	
18	U10	M-18	2.5	0.258	12.90	12.60
				0.246	12.30	
19	U9	M-19	2.5	0.117	4.87	4.71
				0.109	4.54	
20	U14	M-20	2.5	0.384	19.20	19.43
				0.393	19.65	
21	U15	M-21	2.5	0.297	14.85	14.90
				0.299	14.95	
22	U16	M-22	2.5	0.100	3.57	3.50
				0.096	3.43	
23	S4	M-23	2.5	0.098	3.50	3.63
				0.105	3.75	
24	S5	M-24	2.5	0.488	24.40	25.20
				0.520	26.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P) (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	ค่าที่อ่านได้จากกราฟ (ppm)	ปริมาณ P (ppm)	เฉลี่ย
25	S22	M-25	2.5	0.869	44.80	42.40
				0.800	40.00	
26	Y4	M-26	2.5	0.421	21.05	20.10
				0.383	19.15	
27	Y5	M-27	2.5	0.340	17.00	15.93
				0.297	14.85	
28	Y6	M-28	2.5	0.222	11.10	11.95
				0.256	12.80	
29	S1/1	M-29	2.5	0.674	33.70	32.05
				0.608	30.40	
30	S3/1	M-30	2.5	0.557	27.85	28.60
				0.587	29.35	
31	S2/1	M-31	2.5	0.570	28.50	27.75
				0.540	27.00	
32	S12	M-32	2.5	0.161	6.71	6.19
				0.136	5.67	
33	S13	M-33	2.5	0.091	3.79	3.86
				0.094	3.92	
34	S14	M-34	2.5	0.076	3.17	3.36
				0.085	3.54	
35	U6	M-35	2.5	0.568	28.40	27.90
				0.548	27.40	
36	U7	M-36	2.5	0.002	0.05	0.03
				0.000	0.00	
37	U5	M-37	2.5	0.039	0.98	1.11
				0.050	1.25	
38	U5	M-38	2.5	0.013	0.33	0.36
				0.016	0.40	
39		M-38	2.5	0.002	0.05	0.04
				0.001	0.03	
40		M-39	2.5	1.018	50.90	50.43
				0.999	49.95	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในดิน (K)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	Conc. (ppm)	ปริมาณ K (ppm)	เฉลี่ย
1	U21	M-1	2.52	3.11	30.85	34.78
			2.50	3.87	38.70	
2	U22	M-2	2.50	1.83	18.30	18.13
			2.52	1.81	17.96	
3	U24	M-3	2.51	2.90	28.88	26.99
			2.53	2.54	25.10	
4	U25	M-4	2.54	6.47	63.68	66.19
			2.50	6.87	68.70	
5	U26	M-5	2.51	7.14	71.12	69.36
			2.50	6.76	67.60	
6	Y9	M-6	2.52	1.90	18.85	19.83
			2.51	2.09	20.82	
7	Y7	M-7	2.50	1.29	12.90	13.32
			2.51	1.38	13.75	
8	Y8	M-8	2.51	5.31	52.89	45.59
			2.52	3.86	38.29	
9	S15	M-9	2.51	2.91	28.98	29.77
			2.52	3.08	30.56	
10	S16	M-10	2.52	4.87	48.31	54.34
			2.51	6.06	60.36	
11	S17	M-11	2.50	2.84	28.40	27.90
			2.50	2.74	27.40	
12	S7	M-12	2.55	2.07	20.29	20.41
			2.52	2.07	20.54	
13	S8	M-13	2.55	1.51	14.80	15.36
			2.53	1.61	15.91	
14	S9	M-14	2.52	2.60	25.79	23.61
			2.52	2.16	21.43	
15	S10	M-15	2.51	1.75	17.43	15.09
			2.55	1.30	12.75	
16	S11	M-16	2.52	1.00	9.92	9.97
			2.52	1.01	10.02	
17	U8	M-17	2.54	3.10	30.51	30.05
			2.51	2.97	29.58	
18	U10	M-18	2.54	3.98	39.17	39.13
			2.52	3.94	39.09	
19	U9	M-19	2.50	8.35	83.50	78.26
			2.52	7.36	73.02	
20	U14	M-20	2.50	4.35	43.50	37.23
			2.52	3.12	30.95	
21	U15	M-21	2.52	6.16	61.11	58.43
			2.52	5.62	55.75	
22	U16	M-22	2.50	7.40	74.00	67.08
			2.51	6.04	60.16	
23	S4	M-23	2.51	2.08	20.72	21.01
			2.50	2.13	21.30	
24	S5	M-24	2.53	2.12	20.95	20.94
			2.52	2.11	20.93	
25	S22	M-25	2.53	3.15	31.13	31.15
			2.55	3.18	31.18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในดิน (K) (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	Conc. (ppm)	ปริมาณ K (ppm)	เฉลี่ย
26	Y4	M-26	2.53	1.93	19.07	19.79
			2.50	2.05	20.50	
27	Y5	M-27	2.50	1.02	10.20	8.64
			2.51	0.71	7.07	
28	Y6	M-28	2.51	2.82	28.09	18.62
			2.54	0.93	9.15	
29	S1/1	M-29	2.52	1.29	12.80	13.62
			2.51	1.45	14.44	
30	S3/1	M-30	2.54	5.04	49.61	57.27
			2.51	6.52	64.94	
31	S2/1	M-31	2.50	3.50	35.00	32.32
			2.53	3.00	29.64	
32	S12	M-32	2.51	3.68	36.65	35.04
			2.52	3.37	33.43	
33	S13	M-33	2.52	2.39	23.71	22.86
			2.50	2.20	22.00	
34	S14	M-34	2.52	3.47	34.42	36.48
			2.55	3.93	38.53	
35	U6	M-35	2.50	2.33	23.30	29.83
			2.51	3.65	36.35	
36	U7	M-36	2.52	1.67	16.57	15.83
			2.50	1.51	15.10	
37	U5	M-37	2.50	3.83	38.30	41.45
			2.55	4.55	44.61	
38	U5	M-38	2.53	2.35	23.22	22.23
		0-15 cm	2.52	2.14	21.23	
39		M-38	2.52	3.08	30.56	22.98
		15-30 cm	2.50	1.54	15.40	
40		M-39	2.51	5.11	50.90	52.22
			2.54	5.44	53.54	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดิน (Ca)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Ca (ppm)	เฉลี่ย
1	U21	M-1	2.52	10	3.61	358.13	322.07
			2.50	10	2.86	286.00	
2	U22	M-2	2.50	2	8.94	178.80	180.77
			2.52	2	9.21	182.74	
3	U24	M-3	2.51	2	3.47	69.12	71.42
			2.53	2	3.73	73.72	
4	U25	M-4	2.54	10	2.12	208.66	210.83
			2.50	10	2.13	213.00	
5	U26	M-5	2.51	10	4.69	467.13	461.07
			2.50	10	4.55	455.00	
6	Y9	M-6	2.52	10	2.19	217.26	224.17
			2.51	10	2.32	231.08	
7	Y7	M-7	2.50	2	4.07	81.40	83.23
			2.51	2	4.27	85.06	
8	Y8	M-8	2.51	10	5.81	578.69	527.93
			2.52	10	4.81	477.18	
9	S15	M-9	2.51	2	8.49	169.12	172.66
			2.52	2	8.88	176.19	
10	S16	M-10	2.52	10	2.48	246.03	245.53
			2.51	10	2.46	245.02	
11	S17	M-11	2.50	2	3.68	73.60	77.60
			2.50	2	4.08	81.60	
12	S7	M-12	2.55	2	9.46	185.49	186.30
			2.52	2	9.43	187.10	
13	S8	M-13	2.55	10	6.53	640.20	666.44
			2.53	10	7.01	692.69	
14	S9	M-14	2.52	2	5.66	112.30	109.23
			2.52	2	5.35	106.15	
15	S10	M-15	2.51	2	4.97	99.00	93.52
			2.55	2	4.49	88.04	
16	S11	M-16	2.52	10	3.92	388.89	389.38
			2.52	10	3.93	389.88	
17	U8	M-17	2.54	10	6.05	595.47	609.49
			2.51	10	6.26	623.51	
18	U10	M-18	2.54	2	7.15	140.75	142.79
			2.52	2	7.30	144.84	
19	U9	M-19	2.50	10	3.66	366.00	363.06
			2.52	10	3.63	360.12	
20	U14	M-20	2.50	10	2.42	242.00	232.11
			2.52	10	2.24	222.22	
21	U15	M-21	2.52	10	3.84	380.95	363.59
			2.52	10	3.49	346.23	
22	U16	M-22	2.50	10	8.28	828.00	836.31
			2.51	10	8.48	844.62	
23	S4	M-23	2.51	10	3.27	325.70	331.85
			2.50	10	3.38	338.00	
24	S5	M-24	2.53	10	4.27	421.94	422.28
			2.52	10	4.26	422.62	
25	S22	M-25	2.53	2	6.35	125.49	119.12
			2.55	2	5.75	112.75	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดิน (Ca) (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Ca (ppm)	เฉลี่ย
26	Y4	M-26	2.53	10	2.63	259.88	268.44
			2.50	10	2.77	277.00	
27	Y5	M-27	2.50	10	2.32	232.00	236.52
			2.51	10	2.42	241.04	
28	Y6	M-28	2.51	2	6.76	134.66	127.67
			2.54	2	6.13	120.67	
29	S1/1	M-29	2.52	10	2.64	261.90	261.93
			2.51	10	2.63	261.95	
30	S3/1	M-30	2.54	10	4.26	419.29	434.75
			2.51	10	4.52	450.20	
31	S2/1	M-31	2.50	10	3.91	391.00	378.80
			2.53	10	3.71	366.60	
32	S12	M-32	2.51	10	3.97	395.42	396.12
			2.52	10	4.00	396.83	
33	S13	M-33	2.52	10	2.64	261.90	280.95
			2.50	10	3.00	300.00	
34	S14	M-34	2.52	10	4.35	431.55	420.19
			2.55	10	4.17	408.82	
35	U6	M-35	2.50	10	3.86	386.00	390.71
			2.51	10	3.97	395.42	
36	U7	M-36	2.52	2	2.82	55.95	54.88
			2.50	2	2.69	53.80	
37	U5	M-37	2.50	10	4.25	425.00	435.05
			2.55	10	4.54	445.10	
38	U5	M-38	2.53	2	2.11	41.70	42.18
		0-15 cm	2.52	2	2.15	42.66	
39		M-38	2.52	2	1.33	26.39	25.09
		15-30 cm	2.50	2	1.19	23.80	
40		M-39	2.51	10	8.24	820.72	838.51
			2.54	10	8.7	856.30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมในดิน (Mg)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Mg (ppm)	เฉลี่ย
1	U21	M-1	2.52	10	0.662	65.67	66.14
			2.50	10	0.666	66.60	
2	U22	M-2	2.50	10	0.270	27.00	27.14
			2.52	10	0.275	27.28	
3	U24	M-3	2.51	10	0.472	47.01	46.09
			2.53	10	0.457	45.16	
4	U25	M-4	2.54	50	0.408	200.79	194.14
			2.50	50	0.375	187.50	
5	U26	M-5	2.51	50	0.293	145.92	130.96
			2.50	50	0.232	116.00	
6	Y9	M-6	2.52	10	0.301	29.86	29.52
			2.51	10	0.293	29.18	
7	Y7	M-7	2.50	2	0.343	6.86	6.95
			2.51	2	0.353	7.03	
8	Y8	M-8	2.51	50	0.254	126.49	110.12
			2.52	50	0.189	93.75	
9	S15	M-9	2.51	2	0.759	15.12	15.64
			2.52	2	0.814	16.15	
10	S16	M-10	2.52	2	0.241	4.78	5.00
			2.51	2	0.262	5.22	
11	S17	M-11	2.50	10	0.180	18.00	19.95
			2.50	10	0.219	21.90	
12	S7	M-12	2.55	10	0.168	16.47	19.40
			2.52	10	0.225	22.32	
13	S8	M-13	2.55	2	0.408	8.00	7.85
			2.53	2	0.390	7.71	
14	S9	M-14	2.52	2	0.914	18.13	17.89
			2.52	2	0.889	17.64	
15	S10	M-15	2.51	2	0.397	7.91	7.44
			2.55	2	0.356	6.98	
16	S11	M-16	2.52	10	0.030	2.98	2.63
			2.52	10	0.023	2.28	
17	U8	M-17	2.54	10	0.925	91.04	91.44
			2.51	10	0.922	91.83	
18	U10	M-18	2.54	10	0.367	36.12	35.42
			2.52	10	0.350	34.72	
19	U9	M-19	2.50	10	0.896	89.60	86.47
			2.52	10	0.840	83.33	
20	U14	M-20	2.50	10	0.329	32.90	32.03
			2.52	10	0.314	31.15	
21	U15	M-21	2.52	10	0.565	56.05	53.37
			2.52	10	0.511	50.69	
22	U16	M-22	2.50	50	0.221	110.50	107.79
			2.51	50	0.211	105.08	
23	S4	M-23	2.51	10	0.214	21.31	20.71
			2.50	10	0.201	20.10	
24	S5	M-24	2.53	10	0.305	30.14	30.05
			2.52	10	0.302	29.96	
25	S22	M-25	2.53	10	0.375	37.06	35.68
			2.55	10	0.350	34.31	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมในดิน (Mg) (ต่อ)

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Mg (ppm)	
26	Y4	M-26	2.53	10	0.315	31.13	30.16
			2.50	10	0.292	29.20	
27	Y5	M-27	2.50	10	0.057	5.70	5.59
			2.51	10	0.055	5.48	
28	Y6	M-28	2.51	2	0.615	12.25	10.79
			2.54	2	0.474	9.33	
29	S1/1	M-29	2.52	10	0.324	32.14	32.21
			2.51	10	0.324	32.27	
30	S3/1	M-30	2.54	10	0.518	50.98	53.63
			2.51	10	0.565	56.27	
31	S2/1	M-31	2.50	10	0.500	50.00	51.09
			2.53	10	0.528	52.17	
32	S12	M-32	2.51	10	0.489	48.71	46.57
			2.52	10	0.448	44.44	
33	S13	M-33	2.52	10	0.375	37.20	38.55
			2.50	10	0.399	39.90	
34	S14	M-34	2.52	10	0.916	90.87	88.18
			2.55	10	0.872	85.49	
35	U6	M-35	2.50	2	0.586	11.72	11.69
			2.51	2	0.585	11.65	
36	U7	M-36	2.52	2	0.283	5.62	5.63
			2.50	2	0.282	5.64	
37	U5	M-37	2.50	10	0.533	53.30	54.00
			2.55	10	0.558	54.71	
38	U5	M-38	2.53	2	0.459	9.07	9.27
		0-15 cm	2.52	2	0.477	9.46	
39		M-38	2.52	2	0.295	5.85	5.80
		15-30 cm	2.50	2	0.287	5.74	
40		M-39	2.51	50	0.265	131.97	138.33
			2.54	50	0.294	144.69	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.9 ผลการวิเคราะห์ Zn

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Zn (ppm)
1	U21	M-1	10.00	กระป๋อง	0.215	0.43
2	U22	M-2	10.02	กระป๋อง	0.343	0.68
3	U24	M-3	10.00	กระป๋อง	0.105	0.21
4	U25	M-4	10.05	กระป๋อง	0.187	0.37
5	U26	M-5	10.04	กระป๋อง	0.086	0.17
6	Y9	M-6	10.05	กระป๋อง	0.125	0.25
7	Y7	M-7	10.04	กระป๋อง	0.277	0.55
8	Y8	M-8	10.00	5	0.084	0.84
9	S15	M-9	10.04	กระป๋อง	0.231	0.46
10	S16	M-10	10.04	กระป๋อง	0.176	0.35
11	S17	M-11	10.03	กระป๋อง	0.147	0.29
12	S7	M-12	10.03	กระป๋อง	0.363	0.72
13	S8	M-13	10.02	5	0.013	0.13
14	S9	M-14	10.03	กระป๋อง	0.118	0.24
15	S10	M-15	10.01	กระป๋อง	0.247	0.49
16	S11	M-16	10.03	กระป๋อง	0.142	0.28
17	U8	M-17	10.03	กระป๋อง	0.108	0.22
18	U10	M-18	10.01	กระป๋อง	0.190	0.38
19	U9	M-19	10.03	กระป๋อง	0.195	0.39
20	U14	M-20	10.03	กระป๋อง	0.105	0.21
21	U15	M-21	10.01	5	0.021	0.21
22	U16	M-22	10.08	5	0.072	0.71
23	S4	M-23	10.01	5	0.024	0.24
24	S5	M-24	10.00	5	0.085	0.85
25	S22	M-25	10.02	กระป๋อง	0.053	0.11
26	Y4	M-26	10.04	กระป๋อง	0.065	0.13
27	Y5	M-27	10.04	กระป๋อง	0.221	0.44
28	Y6	M-28	10.00	กระป๋อง	0.026	0.05
29	S1/1	M-29	10.02	กระป๋อง	0.297	0.59
30	S3/1	M-30	10.00	กระป๋อง	0.196	0.39
31	S2/1	M-31	10.00	กระป๋อง	0.412	0.82
32	S12	M-32	10.04	กระป๋อง	0.321	0.64
33	S13	M-33	10.01	กระป๋อง	0.171	0.34
34	S14	M-34	10.03	กระป๋อง	0.670	1.34
35	U6	M-35	10.01	กระป๋อง	0.200	0.40
36	U7	M-36	10.06	กระป๋อง	0.128	0.25
37	U5	M-37	10.05	กระป๋อง	0.147	0.29
38		M-38	10.02	กระป๋อง	0.185	0.37
39		M-38	10.02	กระป๋อง	0.052	0.10
40		M-39	10.04	กระป๋อง	0.525	1.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.10 ผลการวิเคราะห์ Cu

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Cu (ppm)
1	U21	M-1	10.00	5	0.061	0.61
2	U22	M-2	10.02	5	0.024	0.24
3	U24	M-3	10.00	กระป๋อง	0.061	0.12
4	U25	M-4	10.05	5	0.010	0.10
5	U26	M-5	10.04	กระป๋อง	0.076	0.15
6	Y9	M-6	10.05	5	0.024	0.24
7	Y7	M-7	10.04	5	0.002	0.02
8	Y8	M-8	10.00	5	0.002	0.02
9	S15	M-9	10.04	5	0.028	0.28
10	S16	M-10	10.04	5	0.024	0.24
11	S17	M-11	10.03	5	0.072	0.72
12	S7	M-12	10.03	5	0.120	1.20
13	S8	M-13	10.02	5	0.057	0.57
14	S9	M-14	10.03	5	0.046	0.46
15	S10	M-15	10.01	5	0.072	0.72
16	S11	M-16	10.03	5	0.050	0.50
17	U8	M-17	10.03	5	0.039	0.39
18	U10	M-18	10.01	5	0.024	0.24
19	U9	M-19	10.03	5	0.101	1.01
20	U14	M-20	10.03	5	0.024	0.24
21	U15	M-21	10.01	5	0.057	0.57
22	U16	M-22	10.08	5	0.021	0.21
23	S4	M-23	10.01	5	0.134	1.34
24	S5	M-24	10.00	5	0.098	0.98
25	S22	M-25	10.02	กระป๋อง	0.039	0.08
26	Y4	M-26	10.04	5	0.039	0.39
27	Y5	M-27	10.04	5	0.028	0.28
28	Y6	M-28	10.00	5	0.010	0.10
29	S1/1	M-29	10.02	5	0.032	0.32
30	S3/1	M-30	10.00	5	0.068	0.68
31	S2/1	M-31	10.00	5	0.157	1.57
32	S12	M-32	10.04	5	0.145	1.44
33	S13	M-33	10.01	5	0.039	0.39
34	S14	M-34	10.03	5	0.021	0.21
35	U6	M-35	10.01	5	0.017	0.17
36	U7	M-36	10.06	5	0.028	0.28
37	U5	M-37	10.05	5	0.024	0.24
38		M-38	10.02	5	0.010	0.10
39		M-38	10.02	5	0.039	0.39
40		M-39	10.04	5	0.112	1.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.11 ผลการวิเคราะห์ Mn

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Mn (ppm)
1	U21	M-1	10.00	10	2.962	59.24
2	U22	M-2	10.02	10	1.070	21.36
3	U24	M-3	10.00	10	0.315	6.30
4	U25	M-4	10.05	10	2.175	43.28
5	U26	M-5	10.04	10	2.319	46.20
6	Y9	M-6	10.05	10	1.105	21.99
7	Y7	M-7	10.04	10	0.687	13.69
8	Y8	M-8	10.00	10	1.609	32.18
9	S15	M-9	10.04	10	1.502	29.92
10	S16	M-10	10.04	10	1.336	26.61
11	S17	M-11	10.03	10	0.249	4.97
12	S7	M-12	10.03	10	0.721	14.38
13	S8	M-13	10.02	10	1.132	22.59
14	S9	M-14	10.03	10	0.899	17.93
15	S10	M-15	10.01	10	0.436	8.71
16	S11	M-16	10.03	10	1.555	31.01
17	U8	M-17	10.03	10	2.297	45.80
18	U10	M-18	10.01	10	0.777	15.52
19	U9	M-19	10.03	10	2.272	45.30
20	U14	M-20	10.03	10	2.836	56.55
21	U15	M-21	10.01	10	1.614	32.25
22	U16	M-22	10.08	10	3.794	75.28
23	S4	M-23	10.01	10	3.299	65.91
24	S5	M-24	10.00	50	0.976	97.60
25	S22	M-25	10.02	10	3.384	67.54
26	Y4	M-26	10.04	10	1.314	26.18
27	Y5	M-27	10.04	10	2.569	51.18
28	Y6	M-28	10.00	10	0.567	11.34
29	S1/1	M-29	10.02	10	1.102	22.00
30	S3/1	M-30	10.00	10	3.253	65.06
31	S2/1	M-31	10.00	10	1.299	25.98
32	S12	M-32	10.04	50	0.788	78.49
33	S13	M-33	10.01	50	1.718	171.63
34	S14	M-34	10.03	50	1.095	109.17
35	U6	M-35	10.01	10	0.276	5.51
36	U7	M-36	10.06	10	0.031	0.62
37	U5	M-37	10.05	10	0.627	12.48
38		M-38	10.02	10	0.050	1.00
39		M-38	10.02	กระป๋อง	0.172	0.34
40		M-39	10.04	10	0.490	9.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ค.12 ผลการวิเคราะห์ Fe

ลำดับ	สัญลักษณ์	ตัวอย่างดิน	น้ำหนักดิน (g)	dilution	Conc. (ppm)	ปริมาณ Fe (ppm)
1	U21	M-1	10.00	50	2.11	211.00
2	U22	M-2	10.02	50	2.68	267.47
3	U24	M-3	10.00	10	8.33	166.60
4	U25	M-4	10.05	10	9.21	183.28
5	U26	M-5	10.04	10	7.88	156.97
6	Y9	M-6	10.05	10	7.76	154.43
7	Y7	M-7	10.04	10	6.38	127.09
8	Y8	M-8	10.00	10	7.66	153.20
9	S15	M-9	10.04	10	8.87	176.69
10	S16	M-10	10.04	50	2.42	241.04
11	S17	M-11	10.03	10	4.16	82.95
12	S7	M-12	10.03	10	9.95	198.40
13	S8	M-13	10.02	10	6.03	120.36
14	S9	M-14	10.03	50	3.46	344.97
15	S10	M-15	10.01	50	2.53	252.75
16	S11	M-16	10.03	50	2.16	215.35
17	U8	M-17	10.03	10	6.06	120.84
18	U10	M-18	10.01	10	9.50	189.81
19	U9	M-19	10.03	10	7.88	157.13
20	U14	M-20	10.03	50	2.26	225.32
21	U15	M-21	10.01	50	3.18	317.68
22	U16	M-22	10.08	50	2.47	245.04
23	S4	M-23	10.01	10	9.43	188.41
24	S5	M-24	10.00	10	7.87	157.40
25	S22	M-25	10.02	10	2.72	54.29
26	Y4	M-26	10.04	10	8.98	178.88
27	Y5	M-27	10.04	10	5.69	113.35
28	Y6	M-28	10.00	10	6.00	120.00
29	S1/1	M-29	10.02	10	7.66	152.89
30	S3/1	M-30	10.00	50	2.20	220.00
31	S2/1	M-31	10.00	10	8.30	166.00
32	S12	M-32	10.04	50	3.12	310.76
33	S13	M-33	10.01	50	2.60	259.74
34	S14	M-34	10.03	10	2.81	56.03
35	U6	M-35	10.01	10	6.37	127.27
36	U7	M-36	10.06	10	4.08	81.11
37	U5	M-37	10.05	10	5.51	109.65
38		M-38	10.02	10	5.93	118.36
39		M-38	10.02	10	0.85	16.97
40		M-39	10.04	10	4.98	99.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้