การประเมินคุณภาพดิน โดยใช่ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

A Comparison of Soil Quality Using of Soil Quality Index (SQI) for Organic and Chemical Agricultural System

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Soil Science

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology
Chaokuntaharn Ladkrabang
Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การประเมินคุณภาพดิน โดยใช่ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน
ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

A Comparison of Soil Quality Using of Soil Quality Index (SQI) for Organic and Chemical Agricultural System

โดย

นางสาวฉวีวรรณ สุวรรณเวช

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(ดร.นุกูล ถวิลถึง)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
วันที่ ๑๐ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23168

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การประเมินคุณภาพดิน โดยใช่ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

A Comparison of Soil Quality Using of Soil Quality Index (SQI) for Organic and Chemical Agricultural System

T099690

โดย

นางสาวฉวีวรรณ สุวรรณเวช

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. นุกูล ถวิลถึง

ส/ง
ฉ 179 ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 99690
วัน.เดือน,ปี 18 มิ.ย. 2550

.b 11926089
.i.....

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้เลย หากไม่มีผู้ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำข้อคิดที่เป็นประโยชน์ และ ในโอกาสนี้จึงขอกราบขอบพระคุณ ดร. นุกูล ถวิลถึง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำและถ่ายทอดความรู้ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญแปลง และ คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และการเบิกใช้สารเคมี รวมทั้งคุณสมจิตร มั่งนาค ที่คอยอำนวยความสะดวกในการยืมและคืนอุปกรณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณพี่เอ๋และพี่บิล ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างดิน และ ขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มาเป็นอย่างดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่และครอบครัวที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจสำคัญ จนทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ฉวีวรรณ สุวรรณเวช

มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่องภาษาไทย : การประเมินคุณภาพดิน โดยใช่ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ : A Comparison of Soil Quality Using of Soil Quality Index (SQI) for Organic and Chemical Agricultural System

โดย : นางสาวฉวีวรรณ สุวรรณเวช

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์ (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : ปฐพีวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. นุกูล ถวิลถึง

บทคัดย่อ

การศึกษาการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี โดยเลือกพื้นที่ในการศึกษาในบริเวณจังหวัดอุบลราชธานี, ยโสธร, และสุรินทร์ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี, กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 ถึง 10 ปี, กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี และกลุ่มที่ 4 คือกลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า โดยเลือกฟาร์มเกษตรอินทรีย์ในแต่ละกลุ่มจำนวน 4 ฟาร์ม โดยแต่ละฟาร์มจับคู่กับเกษตรกรในระบบเกษตรเคมี ทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละฟาร์มที่ 2 ระดับความลึก คือ ดินบน (0-15 ซม.) และดินล่าง (15-30 ซม.) นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ของดิน, วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน และประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการทดลอง พบว่า ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดมีค่า pH ตั้งแต่กรดรุนแรงมากถึงปานกลาง ส่วนคุณสมบัติทางเคมีอื่นๆ เช่น ECe, อินทรีย์คาร์บอน อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ส่วนการวิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพ พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ จะมี การซาบซึมน้ำสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี ยกเว้น ค่า Mean Weight Diameter (MWD) ซึ่งดินในระบบเกษตรเคมีมีค่าสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ในขณะที่ ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช, ความหนาแน่นรวม, และการซาบซึมน้ำ ดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ส่วนการการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาการดำเนินการน้อยกว่า5ปี ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี และ ดินในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ 2 -7 ปี ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมทั้งดินป่าไม้ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน คือ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไปเพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) (มีค่าดัชชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 2.875-3.625) ในขณะที่ ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี 10 ปี มีแนวโน้มว่าไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable) (มีค่าดัชชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.750-3.875)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	I
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	27
อุปกรณ์และสารเคมี	27
วิธีการทดลอง	30
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	61
สรุปผลการทดลอง	82
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	85

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์	25
	2.1 กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน และสมบัติของดินที่สำคัญที่ต้องวิเคราะห์	42
2.2	ค่าวิกฤต (critical value) และค่าคะแนน (RWF, relative weighting factors) ที่ได้ของสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน	44
2.3	การแบ่งกลุ่มคุณภาพของดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้ วัดคุณภาพดิน	45
2.4	ระดับความรุนแรงของความเป็นกรด เป็นด่างของดิน	46
2.5	ค่าการนำไฟฟ้าและระดับความเค็มของดิน (Electrical Conductivity ; EC)	46
2.6	ระดับอินทรียวัตถุ	47
2.7	ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน(USDA)	47
2.8	ระดับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation Exchange Capacity)	48
2.9	ระดับธาตุประจุบวกต่างๆ ที่สกัดได้ในดิน	48
2.10	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินและการอุ้มน้ำของดินที่สภาวะต่างๆ (% ความชื้นโดยน้ำหนัก)	51
2.11	การวัดค่าการนำน้ำของดิน	53
3.1	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น (ภายในระยะเวลา 1-5 ปี)	54
3.2	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี	55
3.3	เกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	56
3.4	หน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี	56
3.5	รายชื่อเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการในระยะเริ่มต้น ภายในระยะเวลา 1-5 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.6	รายชื่อเกษตรกรที่ปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 – 10 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	58
3.7	รายชื่อเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	59
3.8	รายชื่อหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรที่ทำการปลูกข้าว ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี (รวมเกษตรเคมี และป่าไม้ที่ใช้การเปรียบเทียบ)	60
3.9	สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	72
3.10	สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี ถึง 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	73
3.11	สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	74
3.12	สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรมีระยะดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.13	ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	78
3.14	ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี ถึง 10 ปี เมื่อ เปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	79
3.15	ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	80
3.16	ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรมีระยะ ดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางผนวกที่		หน้า
ก.1	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	87
ก.1	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้(ต่อ)	88
ก.2	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	89
ก.2	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)	90
ก.5	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการมากกว่า10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดิน ป่าไม้	91
ก.6	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการมากกว่า10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)	92
ก.7	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร มีระยะการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	93
ก.8	สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร มีระยะการดำเนินการ ตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ข.

ตารางผนวกที่		หน้า
ข.1	สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	96
ข.2	สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะดำเนินการตั้งแต่ 5 ถึง 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	97
ข.3	สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	98
ข.4	สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ (2-7) ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินคุณภาพดิน โดยใช่ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเพื่อเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระหว่างดินในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบเกษตรเคมี

A Comparison of Soil Quality Using of Soil Quality Index (SQI) for Organic and Chemical Agricultural System

คำนำ

คุณภาพดิน (Soil quality) หมายถึง ศักยภาพของดินในการที่จะรักษาผลผลิตของทั้งพืชและสัตว์ให้ยั่งยืน รวมถึงศักยภาพในการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลให้สภาพที่อยู่อาศัยและสุขภาพของมนุษย์ดีขึ้น (Jarkeb et., 1997) จากความหมายของคุณภาพดิน จะเห็นว่าดินนั้นต้องมีบทบาทสำคัญหลายประการ เช่นการทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารและความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช การทำหน้าที่เป็นที่ยึดเหนี่ยวและค้ำจุนรากของพืช การเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในดิน และการทำหน้าที่ในการเป็นสารบัฟเฟอร์ (buffer) และตัวกรอง (filler) เพื่อไม่ให้สารมลพิษกระจายไปปนเปื้อนในสภาพแวดล้อมอื่น (Doran and Parkin, 1994) อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถที่จะวัดคุณภาพของดินได้โดยตรง ดังนั้นจึงต้องอาศัยการประเมินจากค่าบ่งชี้อื่นที่เรียกว่า "ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (soil quality index, SQI)" ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย (Seybold et al., 1997 ; Shukla et al., 2004) ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินนี้ได้จากการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของดินที่สำคัญทั้งสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน สมบัติทางชีวภาพ และสมบัติทางกายภาพของดิน (Larson and Pierce, 1991) โดยกำหนดน้ำหนักคะแนน (Weighting) ในแต่ละสมบัติของดิน (Parameter) ให้สัมพันธ์กับผลผลิตดิน (Soil productivity) แล้วนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาประมวลผลเป็นค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน จากนั้นเปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐาน ซึ่งค่ามาตรฐานในแต่พื้นที่จะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของดิน การจัดการฟาร์ม ภูมิอากาศ และชนิดของพืชที่ปลูก (Karlen and Scott, 1997 ; Andrewa et al., 2003) ในการนำเสนอวิธีการประเมินคุณภาพดินในครั้งนี้ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน ในการประเมินคุณภาพดิน และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาศักยภาพในการใช้การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ และระบบเกษตรเคมี โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (Soil Quality Index, SQI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การตรวจเอกสาร

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การประเมินคุณภาพดินโดยการใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน สามารถนำมาใช้ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินอันเป็นผลมาจากการจัดการฟาร์ม (เช่น การเปรียบเทียบระหว่างการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์และแบบเกษตรเคมี) และเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดการฟาร์มให้เหมาะสมต่อไป (Karlen et al., 2001 ; Andrews et al., 2003) Andrews et al. (2002) ยกตัวอย่างเช่นงานวิจัยเรื่อง ผลของการไถพรวนและเศษเหลือจากวัสดุพืชภายใต้ระบบการปลูกพืชหมุนเวียน (ข้าว-ข้าวสาลี) บนดินอันดับ Vertisol ในประเทศอินเดีย ที่มีต่อคุณภาพดิน ซึ่งดัชนีวัดคุณภาพของดินในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน [ข้าว (Oryxza sative L.) – ข้าวสาลี (Triticum aestivum L.)] ปฏิบัติได้โดยวิธีการไถพรวนเพื่อที่จะใช้ในการเปรียบเทียบในด้านกายภาพของดิน และความต้องการน้ำของการเพาะปลูกทั้ง 2 ชนิด วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อที่จะพัฒนาดัชนีวัดคุณภาพของดิน (SQI) โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างที่สำคัญ คือ ความหนาแน่นรวม (BD) ความต้านทานการแทงผ่าน (PR) ความคงทนของเม็ดดินที่เสถียรน้ำ (WSA) และอินทรียวัตถุในดิน (OM) ในดินอันดับดิน Vertisol ในประเทศอินเดีย การวิเคราะห์สมการระหว่างผลผลิตของการเพาะปลูกกับค่า SQI มีค่า 0.84 – 0.92, 0.88 – 0.93 และ 0.86 -0.92 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมกับข้าว ข้าวสาลี และระบบที่มีการปลูกหมุนเวียนระหว่างข้าวและข้าวสาลี ตามลำดับ ผลผลิตที่มากที่สุดของข้าวและข้าวสาลี คือ 5806 และ 1825 kg/ha ซึ่งมีค่า SQI เท่ากับ 0.85 และ 0.99 ตามลำดับ เมื่อไม่ทำการไถพรวนในข้าวสาลีจะทำให้คุณภาพของดินเสื่อมโทรมน้อย การวิเคราะห์สมการเพื่อคาดการณ์ถึงความคงทนของดินต่อการไถพรวนและการจัดการเศษเหลือจากวัสดุพืชแสดงให้เห็นว่าในการทำเทือกหลายๆ ครั้งในการปลูกข้าวทำให้ความคงทนของดินที่ปราศจากการนำเศษเหลือของพืชมาใช้ลดลงจาก 6 ปี เป็น 1 ปี เมื่อนำเศษเหลือจากพืชมาใช้ทำให้ความสามารถในการเพิ่มผลผลิตของดินเพิ่มระยะเวลาจาก 6 ปี เป็น 15 ปี สำหรับการเพาะเมล็ดโดยตรง, 5 ปี เป็น 11 ปี สำหรับการทำเทือกที่น้อยครั้ง (P_1) และ 1 ปี เป็น 8 ปี สำหรับการทำเทือกที่มากครั้ง (P_2) สำหรับความคงทนและการเพิ่มผลผลิตของดิน, วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดในอันดับดิน Vertisol คือ การเพาะเมล็ดข้าวโดยตรงกับการไถพรวนแบบทั่วๆ ไป และมีการนำเศษเหลือจากวัสดุพืชมาใช้(Andrews et al., 2002)

ศึกษาการใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินในการเปรียบเทียบระบบการผลิตผักอินทรีย์กับเกษตรเคมี ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าถ้าหากสามารถเลือกใช้กลุ่มสมบัติของดินที่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมในการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินแล้ว จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมในการเลือกวิธีการจัดการฟาร์ม (best management practices) ทำให้เกิดการผลิตที่ยั่งยืนยิ่งไปกว่านั้น มีนักวิจัยหลายคนแนะนำว่า ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินนี้ ยังอาจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับบริเวณที่มีชนิดดินที่ไม่เหมือนกัน และภูมิภาคที่ต่างกันได้ด้วย (Karlen and Scott, 1994 ; Karlen et al., 1996 ; Andrews and Carrol, 2001 ; Andrews et al., 2002) Hussain et al. (1999) ทำการเปรียบเทียบคุณภาพดิน ที่มีระบบการไถพรวน (tillage system) ที่แตกต่างกัน พบว่าค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินที่ได้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกระบบการไถพรวน ที่จะรักษาและปรับปรุงคุณภาพดินให้ดีขึ้นได้ และยังพบว่าช่องว่างดิน (soil porosity) เป็นค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินที่มีสำคัญ ทั้งนี้เพราะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับปริมาณธาตุอาหารพืช การเจริญเติบโตของรากพืช และจำนวนประชากรของพืช Shukla et al. (2004) ทำการเปรียบเทียบศักย์ภาพของระบบการเกษตร 5 ระบบ โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน ในการประเมินการให้ผลผลิตข้าวโพดอย่างยั่งยืน ในรัฐโอไฮโอ ของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า สมบัติของดินที่สำคัญและถือว่าเป็น ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินหลัก คือ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน (soil organic carbon, soc) และ ความคงทนของเม็ดดินที่เสถียรน้ำ (water stable aggregation, WSA) เพราะมีอิทธิพลต่อปริมาณมวลชีวภาพและผลผลิตของข้าวโพดมากกว่าปัจจัยอื่นๆ (มีมากกว่า 35 % และ 33% ต่อมวลชีวภาพและผลผลิตตามลำดับ) ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาคือ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density P_b) ปริมาณน้ำที่ใช้ประโยชน์ได้ (available water capacity, AWC) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของเม็ดดิน (mean weight diameter of aggregate, MWD) ความเป็นกรด – ด่างของดิน (soil pH) และค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อย่างไรก็ตามการที่จะให้ความสำคัญกับสมบัติของดินใด ๆ ที่นำมาประมวลค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินนั้น ยังขึ้นกับจุดประสงค์ในการวางแผนในการใช้ที่ดินนั้นเป็นสำคัญ (Karlen et al., 2001)

1.2 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

6) การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน

6.1 การจัดการดิน

- ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และ เศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลายอินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์
- ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช้ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา แต่ควรนำวัสดุอินทรีย์จากแหล่งใกล้เคียงใส่แปลงนาให้สม่ำเสมอทีละเล็กละน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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

- แหล่งธาตุไนโตรเจน : เช่น แหนแดง สาหร่าย สีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา เลือดสัตว์แห้ง กระดูกป่น เป็นต้น
- แหล่งธาตุฟอสฟอรัส : เช่น หินฟอสเฟต กระดูกป่น มูลไก่ มูลค้างคาว กากเมล็ดพืช ขี้เถ้าไม้ สาหร่ายทะเล เป็นต้น
- แหล่งธาตุโพแทสเซียม : ขี้เถ้า และหินปูนบางชนิด
- แหล่งธาตุแคลเซียม : เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ เปลือกหอยป่น กระดูกป่น เป็นต้น

7) ระบบการปลูกพืช ปลูกข้าวอินทรีย์เพียงปีละครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าวแต่ละพันธุ์และปลูกพืชหมุนเวียน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 จึงระบายน้ำออก เพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นนาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

11) การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวหลังจากข้าวออกดอก ประมาณ 30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวส่วนใหญ่เปลี่ยน เป็นสีฟาง เรียกว่าระยะข้าวพลับพลึง
- การตาก จำเป็นต้องลดความชื้นลงให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า
- ตากเมล็ดข้าวเปลือกที่นวดจากเครื่องเกี่ยวนวด โดยเกลี่ยให้มีความหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน หมั่นพลิกกลับเมล็ดข้าววันละ 3-4 ครั้ง
- การตากฟ่อนข้าวแบบสุมซังในนาหรือแขวนประมาณ 2-3 แดด อย่าให้เมล็ดข้าวเปียกน้ำ หรือเปื้อนโคลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) การเก็บรักษาผลผลิต เก็บในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ การใช้ภาชนะเก็บที่มิดชิดหรืออาจใช้เทคนิคการใช้ก๊าซ 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

1.2.3 ขั้นตอนการทำนาเกษตรอินทรีย์

1) การไถดะ

<u>วัตถุประสงค์</u>

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ถั่วเขียว

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

- ควรปลูกประมาณกลางเดือนเมษายน – พฤษภาคม
- อัตราการหว่าน 5 กก ./ ไร่
- เมล็ดโสนไม่จำเป็นต้องแช่น้ำก่อนหว่าน หลังจากหว่านไปแล้วประมาณ 7 วันจะเริ่มงอก โสนจะออกดอกเมื่ออายุได้ประมาณ 45 วันและไถกลบได้เลย หลังจากที่หว่านโสนในปีแรก ปล่อยให้โสนบางต้นเจริญเติบโตจนมีเมล็ดแก่ ในปีถัดไปต้นโสนจะงอกขึ้นเอง ไม่ต้องหว่านปีต่อไป เป็นการลดต้นทุนพืชอื่นๆ เมื่อใบร่วงและเป็นปุ๋ยได้ง่าย เช่น ต้นขี้เหล็ก ถั่วมะแฮะ ฉำฉา แคฝรั่ง (แคกะทิ) กระถิน สะเดา ต้นนุ่น ฝ้าย ต้นคูณ ปอแก้ว กระเจี๊ยบ
- 1-2 ปีแรกที่ควรปลูกมีการใส่ปุ๋ยคอก
- ระวังสัตว์เลี้ยงทำลายต้นไม้ในระยะ 1-2 ปีแรกที่ปลูก
- ควรมีการตัดแต่งกิ่งตามความเหมาะสม

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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

ต้นทุน

- ค่าจ้างไถ – คราด ประมาณ 180 บาท/ไร่

5) การเตรียมพันธุ์ข้าว

วัตถุประสงค์

- เพื่อเตรียมพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพไปปลูก

เทคนิควิธีการ

- ผัดเอาข้าวเมล็ดรีบออกให้หมด
- นำข้าวที่เตรียมไปแช่น้ำ 1 คืน แล้วตั้งอบไว้ 1 คืน โดยใส่ในตะกร้าหรือกระสอบป่าน
- การหว่านกล้าในแปลงที่มีน้ำสูงเกิน 5 ซม. เมื่อหว่านแล้วประมาณ 1 วัน ให้ระบายน้ำออกจากแปลงเพื่อต้นกล้าจะได้เจริญเติบโต
- หว่านกล้าในแปลงที่ไม่มีน้ำคือการหว่านกล้าผง ไม่ต้องแช่น้ำก็ได้
- ถอนกล้าเมื่ออายุได้ 28 -30 วัน หรือใช้เทคนิคการปลูกข้าวแบบประณีต ใช้อายุต้นกล้าประมาณ 8- 10 วัน ปักดำต้นเดียว (สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ชมรมรักษ์ธรรมชาติ)
- ในกรณีที่ต้องการให้วัคซีนข้าวช่วงที่แช่น้ำนั้นให้นำบอระเพ็ดมาทุบแช่น้ำนั้นด้วย เป็นการป้องกันพวกหนอน แมลงที่จะไปกินต้นกล้าได้

ต้นทุน

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

6) การดูแลแปลงตกกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

- เพื่อดูแลแปลงตกกล้าให้ต้นกล้ามีสภาพสมบูรณ์

เทคนิควิธีการ

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

7) การถอนกล้า

วัตถุประสงค์

- เพื่อเตรียมกล้าไปดำนา

เทคนิควิธีการ

- ไม่ควรถอนกล้าไว้ก่อนนำไปปักดำเกิน 1 คืน เพราะจะทำให้รากกล้าที่ถอนมางอ และรากพันกัน ยากต่อการปักดำ
- เมื่อถอนเสร็จเอามัดกล้ามาวางรวมกัน โดยให้รากกล้าจุ่มอยู่ในน้ำและให้วางมัดกล้าชิดติดกันเรียกว่า " การสุมกล้า " ซึ่งจะช่วยทำให้ต้นกล้าแข็งแรง ไม่เหี่ยวก่อนนำไปปักดำ
- การตัดปลายกล้าจะช่วยทำให้ กล้าแตกใบใหม่ได้เร็วขึ้น

ต้นทุน

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

8) การปักดำ

วัตถุประสงค์

- นำกล้าที่เตรียมไว้ไปปักดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

9) การทำนาหว่าน

เทคนิควิธีการ

- เหมาะสำหรับครอบครัวที่มีแรงงานน้อย
- พื้นที่สามารถควบคุมน้ำเข้า-ออกได้
- พื้นที่มีความเหมาะสมเช่น อยู่ใกล้คลองชลประทาน มีวัชพืชรบกวนน้อย
- กรณีที่มีความจำเป็นต้องทำนาหว่านเนื่องจากมีน้ำท่วมในต้นฤดู (พื้นที่นาทาม)
- พื้นที่ ที่ปรับใหม่ที่มีดินละเอียดหรือดินถล่ม ไม่เหมาะที่จะปักดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรหว่านปุ๋ยพืชสด เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม พร้อมกับการหว่านข้าวในกรณีที่มีน้ำขังแต่ดินมี ความชื้นและควรไถกลบทุกครั้งเพื่อให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความชื้นจากดิน เมื่อมีน้ำท่วมขังถั่วจะตายเป็นปุ๋ยให้กับพืช
- ใช้พันธุ์ข้าวประมาณ 15 กก . /ไร่ ถั่วเขียวประมาณ 5- 7 กก./ไร่
- ถ้ามีวัชพืชมาก ให้ตัดข้าวพร้อมกับตัดหญ้าเพื่อเป็นการเร่งข้าวให้เจริญเติบโตเร็ว ละถ้ามีโรค เพลี้ยไฟ ให้ตัดข้าวออก ข้าวที่งอกมาใหม่จะเจริญเติบโตดี แก้ไขปัญหาเรื่องโรคและวัชพืชได้ แต่ต้องตัดก่อนข้าวตั้งท้อง (ก่อน 15 กันยายน)

ข้อควรระวัง

- ถ้าการจัดการแปลงและน้ำได้ไม่ดีจะทำให้วัชพืชขึ้นคลุม ทำให้การเก็บเกี่ยวยุ่งยาก ผลผลิตได้น้อย แต่ถ้าสามารถจัดการได้ดี ผลผลิตจะได้ปริมาณมากกว่าการปักดำ

ต้นทุน

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

10) การจัดการน้ำ

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้อย่างสม่ำเสมอ
- เพื่อควบคุมน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของข้าว
- เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารเคมีแปลงข้างเคียง
- เพื่อควบคุมวัชพืชและศัตรูข้าว

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

เอกสารนี้เป็นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99690

11) การกำจัดวัชพืช

<u>วัตถุประสงค์</u>

- กำจัดวัชพืชในแปลงนาเพื่อไม่ให้แย่งอาหารต้นข้าว
- เพื่อสะดวกและง่ายในการเก็บเกี่ยว

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- ควรมีการถอนวัชพืชในบริเวณที่ขึ้นหนา เพื่อนำมาทำปุ๋ยหมักหรือเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์
- ควรมีการเลี้ยงปลาหรือเป็ดในนาข้าวเพื่อกำจัดวัชพืช
- วัชพืชบางตัวสามารถนำมาเป็นอาหารได้

<u>วัชพืชในภาคอีสานที่เป็นปัญหาของชาวนา</u>

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 เป็นช่อ	ถอน	ทั้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	กลีบดอกสีแดง สีชมพูอ่อน หรือสีม่วง ชอบขึ้นบริเวณที่ชื้นแฉะ ขยายพันธุ์ด้วยต้นอ่อน หรือเพาะเมล็ด		
ผักโอบแฮบ	ขึ้นในทุ่งนาบริเวณที่มีน้ำขัง หรือชื้นแฉะ	ถอน	ลำต้น
ผักอีฮิน	ลำต้นเป็นกอสูงประมาณ 10 -15 ซม. ลำต้นกลม ข้างในเป็นท่อ ขนาดเล็กๆ ใบเรียบมัน ลักษณะแหลมรี คล้ายใบผักตบแต่เล็กและแหลมกว่า ดอกมีสีน้ำเงินอมม่วง (สีแหล่) ชอบอยู่ตามทุ่งนาที่มีน้ำขัง ขยายพันธุ์ด้วยเหง้า	ถอน	ทั้งต้น
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ข้าวนึ่งสุกไปหว่านให้ปูกิน
- หว่านขี้ไก่เพื่อเป็นอาหารปู
- ระบายน้ำออกจากแปลงในบริเวณที่ปูกัดทำลายต้นข้าว หรือหาข้าวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมาปลูกไว้บริเวณที่ปูกินเพราะต้นข้าวจะแข็งแรง ทนทานต่อการทำลายของปู แต่ไม่ควรนำมาปลูกเพื่อขยายพันธุ์ต่อเพราะข้าวกลายพันธุ์ ดังคำโบราณที่ว่า " ข้าวเหี่ยบให้บง หมาล่าบ่ให้เลี้ยง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเร่งการเจริญเติบโตของข้าว
- เป็นการเพิ่มผลผลิต

<u>เทคนิควิธีการ</u>

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

<u>ธาตุอาหารที่พืชต้องการ (ต่อ 100 กก.)</u>

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 / ไข้	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15) การคัดพันธุ์ข้าว

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อให้ได้ข้าวที่มีการปนของข้าวพันธุ์อื่นน้อย
- เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวที่มีความงอกดี

<u>เทคนิควิธีการ</u>

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

<u>ข้อมูล</u>

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19) การจัดเก็บผลผลิต

<u>วัตถุประสงค์</u>

- เพื่อเก็บผลผลิตสำหรับรอการจำหน่าย

<u>เทคนิควิธีการ</u>

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สะดวกในการขนย้าย
- ลดต้นทุนการขนส่ง และลดต้นทุนปุ๋ยคอกอื่นๆ
- หาวัตถุดิบง่าย เหมาะสมในการจัดการ
- เป็นการใช้วัชพืชที่ขึ้นในแปลงนาให้เกิดประโยชน์

<u>เทคนิควิธีการ</u>

- เลือกพื้นที่ดอน น้ำไม่ขัง มีร่ม ใกล้น้ำ (ในกรณีที่ต้องรดกองปุ๋ย)
- ใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อเร่งการย่อยสลายให้เร็วขึ้น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์

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

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์และสารเคมี

2.1.1 อุปกรณ์การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

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

1.2 เครื่อง pH meter

1.3 เครื่อง EC meter

1.4 เครื่องเขย่า

1.5 เครื่องกลั่นไนโตรเจน

1.6 เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer

1.7 เครื่อง Spectrophotometer

1.8 เครื่องบดพืช

1.9 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

1.10 เครื่องแก้วที่ใช้สำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2.1.2 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

2.1 Ammonium acetate

2.2 Ammonium fluoride (NH_4F)

2.3 Ammonium molybdate

2.4 Antimony potassium tartrate

2.5 Ascorbic acid

2.6 Acid mixture

2.7 Bromocresol green

2.8 Boric acid (H_3BO_3)

2.9 Calcium chloride dihydrate (CaCl2.2H2O)

2.10 Devarda alloy

2.11 Diethylenediaminepentaacitic acid (DTPA)

2.12 Ethanol

2.13 Ferrous sulfate heptahydrate

2.14 Magnesium oxide (MgO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 Methyl red

2.16 Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$)

2.17 Potassium chloride (KCl)

2.18 Sulfuric acid (H_2SO_4)

2.19 Strontium chloride ($SrCl_2$)

2.20 Sodium hydroxide (NaOH)

2.21 Reagentgrade triethanolamine (TEA)

2.22 O-phenanthroline monohydrate

2.23 Hydrochloric acid (HCl)

2.24 Stock standard solution 100 ppm K

2.25 Stock standard solution 100 ppm Ca

2.26 Stock standard solution 100 ppm Mg

2.27 Stock standard solution 100 ppm P

2.28 Stock standard solution 100 ppm Fe

2.29 Stock standard solution 100 ppm Mn

2.30 Stock standard solution 100 ppm Cu

2.31 Stock standard solution 100 ppm Zn

2.32 สารเคมีสำหรับใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

2.1.3 อุปกรณ์การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

3.1 pressure plate apparatus

3.2 วงแหวนยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 cm และหนา 1 cm

3.3 ตู้อบ (oven)

3.4 เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง

3.5 เครื่องชั่ง triple beam

3.6 Hot plate

3.7 Paraffin

3.8 กระป๋องเก็บตัวอย่างดิน (can) สำหรับการหาความชื้นโดยน้ำหนัก หรือกระบอกโลหะเก็บตัวอย่างดินแบบรักษาโครงสร้าง (soil core sample) สำหรับการหาความชื้นโดยปริมาตร

3.10 Desicator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 กระจกปิด

3.12 เครื่องเหวี่ยงตะกอน (centrifuge)

3.13 หลอดเซนตริฟิวจ์ (centrifuge tube)

3.14 policeman

3.15. plunger

3.16 เครื่องมือสำหรับปิเปต

3.17 เตาปรับอุณหภูมิ

3.18 ตู้ดูดควัน (hoot)

3.19 ตะแกรงร่อน (sieve)

3.20 อ่างน้ำร้อน(water bath) ที่ควบคุมอุณหภูมิได้

2.1.4 **สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

4.1 สารละลาย Calgon

4.2 ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) 50%

4.3 สารละลายโซเดียมอะซิเตต 1 นอร์มอล pH 5

4.4 สารละลายโซเดียมซิเตรต 0.3 โมลาร์

4.5 สารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต 1 โมลาร์

4.6 โซเดียมไดไทโอไนต์ ($Na_2S_2O_2$)

4.7 Sodium Carbonate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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) จับคู่ฟาร์มในระบบเกษตรอินทรีย์กับฟาร์มในระบบเกษตรเคมีที่มีสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศคล้ายกัน 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)

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

3.2 ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (EC)

วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Electical conductivity meter ในอัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1 : 5

3.3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (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 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 จนได้ความเจือจางสารละลายดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น $1:10^6$ การทำสารแขวนลอยดินให้เจือจางมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณดินที่ใช้และปริมาณจุลินทรีย์ที่คาดว่าจะมีในดินนั้น

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

3) นำจานเพาะเชื้อไปบ่มไว้ในที่มืดและอุณหภูมิ 24 - 30 $^{\circ}$C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ทำการการตรวจนับจำนวนโคโลนี (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 สารลายดินจากหลอดที่มีความเข้มข้น 1: 10^4 และ 1: 10^5 จำนวน 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ml. ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ความเข้มข้นละ 6 จาน จากนั้นเทอาหาร Rose Bengal agar (ขณะละลายอยู่อุณหภูมิประมาณ 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) นำจานเพาะเชื้อไปบ่มไว้ในที่อุณหภูมิ 24 - 30 ^{o}C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการตรวจนับจำนวนโคโลนี พร้อมสังเกตดูลักษณะของโคโลนีของเชื้อรา

4) คำนวณหาปริมาณของราต่อดิน 1 กรัม โดยคำนวณเช่นเดียวกันกับการคำนวณหาปริมาณของแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีท

5) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ตามรายการดังต่อไปนี้

5.1 <u>การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคดิน</u> (Particle size analysis) วิเคราะห์โดยวิธี Pipette method

วิธีวิเคราะห์

ดินทั่วๆไป

1) ชั่งตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 mm ลงในบีกเกอร์ ขนาด 600 ml 10 g (ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ) เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกซ์ลงไปครั้งละ5-10 ml ทุกครั้งที่เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ถ้าปฏิกิริยารุนแรง ให้เติมน้ำกลั่นลงไปเพื่อลดปฏิกิริยา หลังจากนั้นเร่งปฏิกิริยาโดยอุ่นเตาบน (hot plate) ปรับอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส เมื่อหมดปฏิกิริยาแล้วตั้งทิ้งไว้บนเตาเพื่อไล่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เกินพอประมาณ 1-2 ชั่วโมง ถ้าดินมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงให้ทำซ้ำ

2) ดินที่ได้จากข้อ 3.1 ซึ่งมีตัวอย่างละ 2 บีกเกอร์ นำดินในบีกเกอร์หนึ่งไปอบที่อุณหภูมิ105 ^{o}C ประมาณ 24 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ นำไปใช้ในการคำนวณ

3) นำดินในอีกบีกเกอร์หนึ่งมาเติม calgon จำนวน 10ml ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที นำไปกวนด้วยเครื่องกวน (mechanical stirror) 5 นาที

4) เทส่วนผสมของดินและน้ำจากข้อ 3 ในกระบอกตวงขนาด1,000 mL โดยเทผ่านตะแกรงร่อนขนาด 300 เมช (mesh) หรือ 53 ไมครอน สิ่งที่ตกค้างอยู่บนตะแกรงคืออนุภาคทราย นำไปใส่ภาชนะ(can)อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 ^{o}C หรือน้ำหนักคงที่

5) ส่วนที่ผ่านตะแกรงลงไปในกระบอกตวงคือ อนุภาคทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว ปรับประมาตรให้เป็น 1,000 mL ทิ้งสารแขวนลอยให้อุณหภูมิคงที่เท่ากับอุณหภูมิห้อง จากนั้นคนด้วย plunger ให้ทั่ว จับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ดูดสารแขวนลอยในกระบอกตวงโดยใช้ pipette apparatus (จะเป็นอนุภาคดินเหนียว) เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความลึกซึ่งจะเป็นไปตาม Stokes'law นำไปอบให้น้ำหนักคงที่แล้วชั้งหาน้ำหนัก

ดิน calcareous หรือ saline (calcareous or saline soils) จำต้องเป็นกำจัดสารเชื่อมก่อนที่จะทำตามวิธีที่อธิบายในข้อ1ทำได้โดยชั่งดิน 10g ใส่ในหลอดเหวี่ยงตะกอนขนาด 100mL (ตัวอย่างละ 2 หลอด)เติมน้ำยาโซเดียมอะซิเตต 1 นอร์มอลpH 5 จำนวน 50mL นำไปอุ่นบน water bath อุณหภูมิ 80 ^{0}C เป็นเวลา 30 นาที นำไปเซนตริฟิวจ์ เทน้ำใสทิ้ง เติมน้ำกลั่นลงไป 50 mL อุ่นบน water bath เป็นเวลา 30 นาที นำไปเซนตริฟิวจ์เทน้ำอีกครั้ง

ดินที่มีเหล็กออกไซด์อิสระเคลือบ (ดินแดงหรือดินเหลือง) ถ้าต้องการกำจัดก่อนนำไปทำตามวิธีที่อธิบายไว้ในข้อ3.3 ทำโดยนำดินที่ชั่ง 10g ใส่ในหลอดเหวี่ยงตะกอน (ตัวอย่างละ 2หลอด) เติมสารละลายโซเดียมอะซิเตต 40mL สารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต 5mL นำไปอุ่นบน water bath ที่อุณหภูมิ 75–80^{0}C (ไม่เกิน 80^{0}C) เติมโซเดียมไดไธโอไนต์ผงลงไป 1gหมั่นคนอุ่นต่อไปอีก 15 นาที นำไปเซนตริฟิวจ์ เทน้ำใสส่วนบนทิ้ง ถ้าดินยังคงมีสีแดงให้ทำซ้ำ

การคำนวณ

สมมติน้ำหนักตัวอย่างดินที่อบ (หลังจากกำจัดสาร calcareous และ saline, เหล็กออกไซด์อิสระ,อินทรียวัตถุ)	=	a	g
ชั่งน้ำหนักอนุภาคทรายได้	=	b	g
จะมีอนุภาคทราย	=	100b / a	%
สมมติ pipette clay ขึ้นมาได้	=	20	mL
ถ้าชั่ง clay ได้		c	g
นั่นคือสารแขวนลอยดิน 20mL มี clay หนัก		c	g
นั่นคือ 1000mL มี clay หนัก		1000 x c / 20	g
ดิน a g มี clay		1000 x c / 20	g
เพราะฉนั้น มี clay	=	1000c x 100 / 20a	%
	=	5000c / a	%

(หมายเหตุ: น้ำหนัก clay ต้องหักปริมาณ Calgon ออกก่อนคำนวณ)

% silt = 100 – (% sand + % clay)

เมื่อทราบเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียว อนุภาคทรายแป้ง และอนุภาคทรายแล้ว ก็สามารถแยก textural class ได้โดยอ่านค่าจากไดอะแกรมสามเหลี่ยมมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์ความชื้นของดินที่แรงดึงบรรยากาศต่างๆ (Soil Water Retention)

วิธีวิเคราะห์

1) แช่ pressure plate ให้อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง เป็นเวลา 1 คืน หรือไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง

2) วางวงแหวนยางลงบน pressure plate ตักดินแห้ง (air dry) ที่ผ่านตะแกรง 2 mm ใส่ลงในวงแหวนให้เต็ม น้ำจะค่อยๆ ซึมเข้าไปในดิน เติมน้ำลงบน pressure plate ให้ดินดูดน้ำ ตั้งทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ

3) แล้ววาง pressure plate ลงใน pressure chamber ปิดฝา pressure chamber เปิดให้อากาศที่มีแรงดันเข้าไปใน pressure chamber ปรับความดันให้คงที่ตามต้องการ

4) รองรับน้ำที่ระบายออกจากดินและ pressure plate ด้วยสายยางซึ่งต่อออกนอก pressure chamber จนน้ำอยู่ในสภาวะสมดุลคือน้ำหยุดไหล

5) ปิดสายยางระบายน้ำออกด้วยที่หนีบ ปิดวาล์ว (air input) ไม่ให้อากาศเข้าไปใน chamber เปิดวาล์ว (air output) ปล่อยให้อากาศใน chamber ระบายออกจนมีความดันอากาศเท่ากับภายนอก จึงเปิดฝา pressure chamber นำดินไปชั่งน้ำหนักหาความชื้น

การวิเคราะห์ความชื้นของดินที่บรรยากาศต่างๆ กันนั้น จะต้องใช้ pressure plate และ pressure chamber ที่ทำไว้สำหรับแรงดึงนั้นๆ

การคำนวณ

$$\% \text{ ความชื้นโดยน้ำหนัก} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำ}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง } 105\ ^\circ C}$$

5.3 ความหนาแน่นรวมของดิน (Soil Bulk Density)

วิธีวิเคราะห์

1) เก็บ undisturbed soil core โดยใช้กระบอกโลหะเจาะลงไปในดินตามความลึกที่ต้องการ แล้วปาดหน้าดินทั้งสองด้านของกระบอกให้เรียบพอดีกับปากกระบอกด้วยมีดปาดดิน

2) ชั่งน้ำหนักของกระบอกที่มีดินบรรจุอยู่ (Waw + Wa) การชั่งน้ำหนักในขั้นนี้เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ในการหาความชื้นของดิน

3) นำกระบอกโลหะที่มีดินบรรจุอยู่เข้าตู้อบซึ่งมีอุณหภูมิ 105°C จนกระทั่งได้น้ำหนักที่คงที่ ก่อนชั่งน้ำหนักควรปล่อยให้ดินและกระบอกเย็นลงก่อน (Ws + Wa) ใน desiccator

4) ชั่งน้ำหนักของกระบอกโลหะเปล่า (Wa) พร้อมทั้งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของกระบอก แล้วคำนวณหาปริมาตรภายในของกระบอก (Vs)

การคำนวณ

ความหนาแน่นรวมของดิน, $P_b = \frac{(W_s + W_a) - W_a}{V_s}$

5.4 ความหนาแน่นของอนุภาคดิน (Particle density)

วิธีวิเคราะห์

1) ชั่งน้ำหนัก volumetric flask ที่แห้งและสะอาดแล้วบันทึกน้ำหนักไว้ (Wa)

2) ถ่ายตัวอย่างดิน (air dry) ประมาณ 10 g ลงใน volumetric flask บันทึกน้ำหนักดินที่เป็น oven-dry weight ไว้ (Ws)

3) เติมน้ำกรองที่ผ่านการต้มให้เดือดและปล่อยให้เย็นประมาณ 15 mL ลงใน volumetric flask ที่มีดินบรรจุอยู่

4) นำสิ่งที่ได้ในข้อ 3 ไปต้มเพื่อไล่อากาศที่ละลายอยู่ในน้ำกรองและติดอยู่กับอนุภาคดิต (entrapped air) ระวังอย่าให้เดือดจนล้น ต้มจนฟองอากาศหมดซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 – 3 วัน ระหว่างต้มควรเขย่า volumetric flask เบา ๆ เพื่อกันไม่ให้ฟองล้น

5) ตั้ง volumetric flask ที่ต้มแล้วไว้จนเย็นเท่าอุณหภูมิห้อง ค่อยๆ เติมน้ำกรองซึ่งไล่อากาศออกแล้ว (โดยการต้มและปล่อยให้เย็นลง) ใน volumetric flask จนได้ปริมาณ 50 mL ทำความสะอาดและเช็ด volumetric flask ให้แห้งแล้วชั่งน้ำหนัก (Wsw)

6) วัดอุณหภูมิของของเหลวใน volumetric flask

7) ทำความสะอาด volumetric flask อีกใบใส่น้ำกรองที่ไล่อากาศออกแล้วจนได้ปริมาตร 50 mL เช็ดรอบๆ ให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก (Ww)

8) วัดอุณหภูมิของน้ำกรองใน volumetric flask

5.5 ความชื้นในดิน (Soil Water Content)

วิธีวิเคราะห์การหาความชื้นของดินโดยน้ำหนัก (θm)

1) ชั่งน้ำหนักดินที่ต้องการหาความชื้น (Gravimetric water content, w) โดยใส่ตัวอย่างดินลงในกระป๋องสำหรับหาความชื้น (moisture can) น้ำหนักที่ชั่งได้คือ น้ำหนักของดิน + น้ำหนักน้ำ + น้ำหนักกระป๋องเท่ากับ (Wsw + Wa)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) นำตัวอย่างดินไปอบที่อุณหภูมิ 105 – 110°C เป็นเวลาประมาณ 12 -15 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งได้น้ำหนักดินที่คงที่ (สำหรับตัวอย่างดินที่มีปริมาณมาก) เมื่อนำดินเข้าตู้อบควรเปิดฝากระป๋องเพื่อให้น้ำระเหยจากดินได้สะดวก น้ำหนักที่ชั่งได้ คือ น้ำหนักดินแห้ง + น้ำหนักกระป๋อง

(Ws + Wa)

3) ทำความสะอาดกระป๋องและฝา แล้วชั่งน้ำหนัก (Wa)

5.6 <u>การวัดการนำน้ำของดินในสภาพที่อิ่มตัวในห้องปฏิบัติการ</u>

(LaboratoryMeasurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Soil)

วิธีวิเคราะห์

1) เตรียมตัวอย่างดินโดยการใช้ผ้าขาวบางหุ้มปลายด้านคมของกระบอกที่มีตัวอย่างดินโดยใช้ยางรัด ต่อกระบอกเปล่าเข้ากับอีกปลายหนึ่งของกระบอกดินโดยใช้ยางในรถจักรยานยนต์รัดให้ติดกันให้สนิท อย่าให้น้ำรั่วออกมาตามรอยต่อของสองกระบอก

2) นำตัวอย่างดินไปทำให้อิ่มตัวด้วยน้ำ โดยการแช่กระบอกดินในน้ำให้ด้านที่หุ้มด้วยผ้าจมอยู่ในน้ำ และให้ระดับน้ำสูงประมาณ ¾ ของ ตัวอย่างดิน ใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 15 ชั่วโมง เมื่อตัวอย่างดินอิ่มตัวด้วยน้ำแล้วจะสังเกตได้โดยที่ด้านบนของตัวอย่างจะมีน้ำเอ่อเยิ้มอยู่

3) นำตัวอย่างดิน (2 กระบอกติดกัน) ไปวางบนกรวยที่มีตัวยึด และมีบีกเกอร์รองรับอยู่ข้างล่าง ใช้กระดาษซับวางปิดตัวอย่างดินด้านบน

4) จัดความสูงของปลายหลอดแก้วตัวยูให้อยู่เหนือผิวดินของกระบอกดินเล็กน้อยแล้วจึงใช้กระบอกพลาสติกเปล่าบีบไล่ลมเข้าขวดไล่น้ำไหลออกจากขวดลงบนตัวอย่างดิน

5) เมื่อมีน้ำไหลผ่านดินและหยดลงสู่กรวยที่รองรับอยู่ข้างล่าง และระดับของน้ำในกระบอกต่อคงที่แล้ว จึงจับเวลาและใช้บีกเกอร์อีกใบรองรับน้ำที่ไหลผ่านตัวอย่างดินลงมา

6) เมื่อถึงเวลาที่กำหนด (t) (อาจจะเป็น 30 นาทีถ้าหากน้ำไหลผ่านดินค่อนข้างเร็ว หรือ 1 ชั่วโมงถ้าหากน้ำไหลช้า) แล้วจึงนำน้ำที่รองรับได้ในบีกเกอร์ไปวัดด้วยกระบอกตวง(Q)

6) วัดความต่างระดับของน้ำ โดยวัดจากระดับน้ำในกระบอกต่อกับขอบล่างสุดของตัวอย่างดิน(H)

8) วัดความสูง (L) และพื้นที่หน้าตัด (A) ของตัวอย่างดิน

9) คำนวณค่าการนำน้ำของดิน (K) ได้จากสมการ

$$K = \frac{QL}{At\,\Delta H}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ° C นาน 5 ชั่วโมง แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ P ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 420 nm

<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

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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ขั้นตอนการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน

Karlen et al. (2001) และ Andrews et at. (2002) ได้เสนอขั้นตอนการประเมินคุณภาพดินไว้ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการใช้ที่ดิน จากนั้นกำหนดกลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน (ตารางที่ 1) แล้วเลือกทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินเฉพาะสมบัติที่สำคัญ (MDS, minimum data set) ที่มีผลต่อคุณภาพดินและผลผลิตของพืชตามเป้าหมายที่วางไว้ ขั้นตอนต่อไปคือแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินของแต่ละสมบัติของดิน (parameter) แล้วกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละสมบัติของดินให้สัมพันธ์กับผลผลิต (soil productivity) ขั้นตอนสุดท้ายคือ นำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาประมวลผลเป็นค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินและแบ่งดินตามศักยภาพในการผลิต ซึ่งสามารถกล่าวโดยละเอียดในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการประเมินคุณภาพของดิน (karlen et al.,2001 ; Andrews al., 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) กำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการใช้ที่ดิน

กำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการใช้ที่ดินแล้วกำหนดกลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน หลังจากนั้นเลือกใช้ข้อมูลสมบัติของดินที่สำคัญ (MDS, minimum data set) ที่มีผลต่อคุณภาพ ดินและผลผลิตของพืช มาใช้ในการทดสอบคุณภาพของดิน ซึ่ง Andrews et al., (2002) ได้กำหนดสมบัติของดินไว้ 3 กลุ่ม (ตารางที่ 1) คือ กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน (nutrient cycling) กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการควบคุมความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน (water availability) และกลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อความเค็มและเกลือโซดิก (salinity and sodicity) ซึ่งแต่ละกลุ่มสมบัติของดินจะมีรายการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก ในการจะเลือกรายการใดรายการหนึ่งที่นำมาใช้ในการประมวลเป็นค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน สำหรับนักวิจัยที่ยังไม่มีประสบการณ์ อย่างไรก็ตาม Karlen et al., (2001) ได้เสนอแนะวิธีการเลือกไว้ 2 วิธี คือ อาศัยผู้เชี่ยวชาญ และ อาศัยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ในการเลือกโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญนั้น จะมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นถ้ามีการระดมความของคิดของผู้เชี่ยวชาญหลายๆ สาขา ไม่ว่าจะเป็นทางพืช ดิน โรคพืช แมลง นิเวศวิทยา สังคม หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนการเลือกโดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิตินั้นจะต้องมีข้อมูลที่มากเพียงพอ ทั้งค่าสังเกต (observarion) และค่าตัวแปร (variable) ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ แล้วพยายามเลือกใช้เฉพาะข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มาใช้ในการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน และสมบัติของดินที่สำคัญที่ต้องวิเคราะห์

กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน	สมบัติของดินที่สำคัญที่ต้องวิเคราะห์
การหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน (nutrient cycling)	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน, ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช, ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, โพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้, ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด, ปริมาณไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (NO_3^--N,NH_4^+-N)<, ศักยภาพในการปล่อยปลดไนโตรเจน, ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC), เบสแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K,Ca, Mg, Na), มวลคาร์บอนของจุลินทรีย์ (microbial biomass carbon, MBC)
ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน (water availability)	ความหนาแน่นรวมของดิน (P_b, Bulk density), ความคงทนของเม็ดดิน (aggregate stability), ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสัดส่วนของช่อง (e), ความพรุนรวม (E), ร้อยละของช่องส่งผ่านน้ำและอากาศ (transmission pore), ร้อยละของช่องบรรจุน้ำที่เป็นประโยชน์ (useful pore), และร้อยละของช่องบรรจุน้ำที่ไม่เป็นประโยชน์ (non-useful or residual pore)
ความเค็มและเกลือโซดิก (salinity and sodicity)	ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (ECe) และค่าอัตราร้อยละโซเดียมแลกเปลี่ยนได้ (sodium adsorption ration, SAR)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Andrews et al. (2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) **แปลความหมายของแต่ละสมบัติของดิน** (parameter)

แปลความหมายของแต่ละสมบัติของดิน แล้วกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละสมบัติของดินสัมพันธ์กับผลผลิต (soil productivity) Shukla et al. (2004) ได้กำหนดให้มีคะแนน (relative weighting factors, RWF) มีค่าตั้งแต่ 1-5 โดยมีเกณฑ์ว่า ถ้าสมบัติของดินนั้น มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึงสมบัติของดินนั้นส่งเสริมให้ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชเป็นอย่างดี โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ในขบวนการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการหมุนเวียนของธาตุอาหาร การรักษาความชื้นในดิน การส่งเสริมให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ การส่งเสริมให้ดินมี บัฟเพอริงแคพาซีตี (buffering capacity) และทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น โดย Andrews et al. (2003) และ Shukla et al. (2004) ได้แบ่งวิธีการให้คะแนน ในแต่ละสมบัติของดินไว้ 3 วิธีดังนี้

(i) ยิ่งมีค่าสูงยิ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ("more-is-better") เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (SOM) ความคงทนของเม็ดดิน (aggregate stability) ศักยภาพในการปล่อยปลดไนโตรเจนของดิน (PNM) และ มวลคาร์บอนของจุลินทรีย์ (microbial biomass carbon, MBC)

(ii) ยิ่งมีค่าต่ำยิ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ("less-is-better") :ช่น ความหนาแน่นรวมของดิน (Pb, Bulk density)

(iii) กำหนดช่วงค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช("midpoint optimum") เช่นความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (ECe) ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช เป็นต้น

3) **เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน**

Shukla et al. (2004) ได้แสดงค่าวิกฤต (critical value) และค่าคะแนน (RWF, relative weighting factors) ของคุณสมบัติของดินบางรายการ (ตารางที่ 2) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานสำหรับดินในเขตร้อน อย่างไรก็ตามค่าที่แสดงไว้อาจจะไม่เหมาะสมกับทุกสภาพพื้นที่ ดังนั้นในการนำไปใช้อาจจำเป็นต้องนำไปปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ค่าวิกฤต (critical value) และค่าคะแนน (RWF, relative weighting factors) ที่ได้ของสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน

ข้อจำกัด	RWF	f_a cm^3/cm^3	AWC cm	$\hat{I}_c$ cm/h	K_{sat} cm/h	SOC Mg/ha	p_b Mg/m^3	WSA g/kg	MWD mm	Texture	pH H_2O:Soil,1:1	ECe mS/cm
ไม่มี	1	>0.20	>30	>5	>2	70-130	<1.3	>750	>25	Loam	6-7	<3
เล็กน้อย	2	0.18-0.20	20-30	2-5	0.2-2	45-70	1.3-1.4	500-700	2-25	SiL,Si,SiCL	5.8-6และ7-7.4	3-5
ปานกลาง	3	0.15-0.18	8-20	1-2	0.02-0.2	14-45	1.4-1.5	250-500	1-2	CL,SL	5.4-5.8และ7.4-7.8	5-7
มาก	4	0.1-0.15	2-8	1-0.5	0.002-0.02	7.5-14	1.5-1.6	50-250	0.5-1	SiC,LS	5.0-5.4และ7.8-8.2	7-10
รุนแรง	5	<0.10	<2	<0.5	<0.002	<7.5	<1.6	<50	<0.5	C,S	<5.0และ>8.2	>10

RWF = relative weighting factors, f_a = drainage porosity, AWC = available water capacity, t_c = steady state infiltration rate, K_{sat} = saturated hydraulic conductivity, SOC = soil organic carbon, P_b = bulk density, WSA = waer stable aggregation,MWD = mean weight diameter,

ECe = EC (saturation press) ที่มา : Shukla et al, (2004)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4) **คำนวนค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน** (Soil quality index)

คำนวนค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินโดยการรวมคะแนนในแต่ละสมบัติของดินทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด สาเหตุที่ต้องหาผลรวมของคะแนนทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดนั้น เพื่อให้สามารถนำข้อมูลเปรียบเทียบกันได้ ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลไม่เท่ากัน (Andrews et al,: 2003) ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$\text{Soil Quality Index (SQI)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Si}{n}$$

โดย S = คะเนนในแต่ละสมบัติของดิน (relative weighting factors, RWF)

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ในการคำนวณ

ตารางที่ 2.3 การแบ่งกลุ่มคุณภาพของดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้ วัดคุณภาพดิน

คุณภาพดิน	ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (SQI)	ศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืน
1	< 1.75	มีศักยภาพอย่างสูงในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Highly sustainable)
2	1.75 – 2.25	มีศักยภาพอย่างสูงในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Sustainable)
3	2.25 – 2.75	มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดิน ให้เหมาะสม (Sustainable with high input)
4	2.75 – 3.65	มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไป เพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use)
5	> 3.65	ไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Shukla et al., (2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การแปลความหมายผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (Soil pH)

ตารางที่ 2.4 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

2) ค่าการนำไฟฟ้าและระดับความเค็มของดิน (Electrical Conductivity ; EC)

วัดโดยวิธีการสกัดดินด้วยที่อิ่มตัวด้วยน้ำ แล้ววัดสารละลายที่สกัดได้ เรียกว่า EC extract (ECe)

ตารางที่ 2.5 ค่าการนำไฟฟ้าและระดับความเค็มของดิน (Electrical Conductivity ; EC)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ระดับอินทรียวัตถุ (Organnic Matter; OM)

ตารางที่ 2.6 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

4) ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง

ตารางที่ 2.7 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (Cation Exchange Capacity; CEC)

หน่วยที่ใช้คือ meq/100 g ซึ่งมีค่าเท่ากับ cmol/kg

ตารางที่ 2.8 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

ระดับประจุบวกต่างๆ ที่สกัดได้ในดิน

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

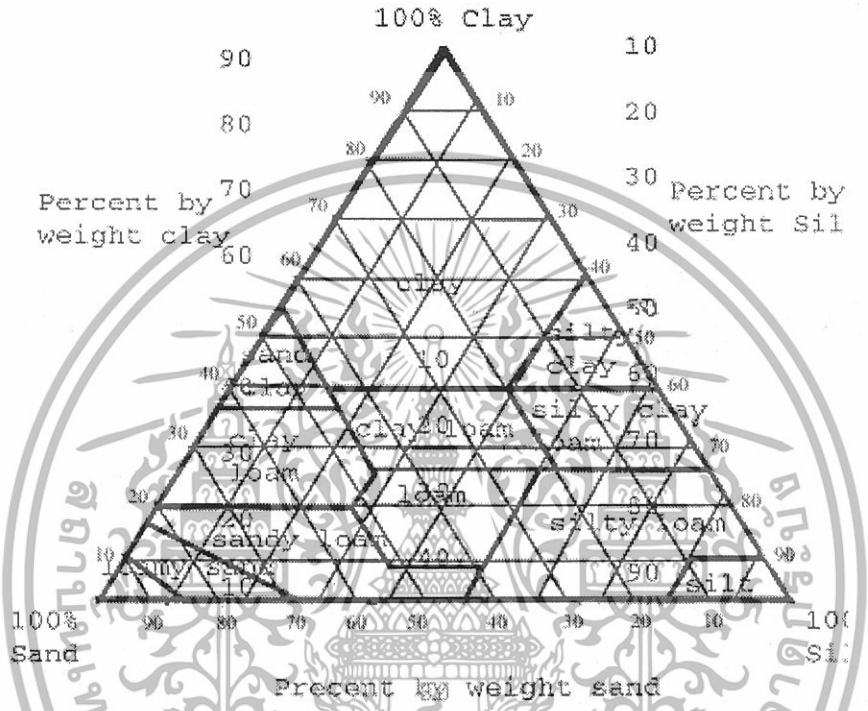
ตารางที่ 2.9 ระดับธาตุประจุบวกต่างๆ ที่สกัดได้ในดิน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลความหมายผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน

1) ขนาดของอนุภาคดิน (Particle size analysis)



ภาพที่ 2.2 ไดอะแกรมสามเหลี่ยมแจงประเภทเนื้อดินตามระบบของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา

การประเมินประเภทของเนื้อดินทำได้เมื่อทราบสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของดินทราย (sand) และดินเหนียว (clay) ดังตัวอย่าง สมมุติว่าตัวอย่างดินชนิดหนึ่งมีทราย 40 % และดินเหนียว 22 % พบว่ามีประเภทของเนื้อดินเป็นดินร่วน (loam)

แต่ละด้านของไดอะแกรมสามเหลี่ยมจะเป็นกลุ่มประเภทของเนื้อที่แสดงลักษณะเด่นของแต่ละกลุ่มขนาดของอนุภาค เช่น ทางด้านซ้ายเป็นประเภทดินเหนียว ทางด้านล่างเป็นประเภทดินทราย ส่วนด้านทแยงเป็นประเภทดินทรายแป้ง เป็นต้น

เห็นได้ว่าประเภทเนื้อดินเหนียวกินขอบเขตของพื้นที่มากที่สุดบนไดอะแกรมสามเหลี่ยม ดินซึ่งมีสัดส่วนของอนุภาคดินเหนียวเกิน 40 % ถือว่ามีเนื้อดินหลักเป็นประเภทดินเหนียว (clayey soils) ในขณะที่เนื้อดินหลักของประเภททรายแป้ง (silty soils) และประเภทดินทราย (sandy soils) จะต้องมีสัดส่วนของกลุ่มอนุภาคทรายแป้ง และอนุภาคทรายเกิน 80 % และ 90 % ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะอนุภาคดินเหนียวมีอิทธิพลต่อสมบัติของดินสูงกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้งและขนาดทรายตามลำดับ

กลุ่มเนื้อดินหลักอีกประเภทหนึ่ง คือ เนื้อดินร่วน (loam) กลุ่มนี้สมบัติของดินได้รับอิทธิพลของกลุ่มอนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวในระดับใกล้เคียงกัน เนื้อดินที่มีชื่อดินร่วน (loam) ในไดอะแกรม พบว่า จะประกอบด้วยกลุ่มอนุภาคทราย และทรายแป้งใกล้เคียงกัน โดยมีกลุ่มอนุภาคดินเหนียวเป็นสัดส่วนที่ต่ำกว่า 2 กลุ่มข้างต้น ซึ่งแสดงอีกว่ากลุ่มอนุภาคดินเหนียวมีอิทธิพลสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในการกำหนดสมบัติของดิน

ประเภทเนื้อดินอื่นๆ จะแบ่งย่อยออกไปจากกลุ่มเนื้อดินหลัก 4 กลุ่ม ข้างต้น ตัวอย่างเช่น ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) คือ ดินเหนียว (clay) ซึ่งมีอนุภาคทรายปะปนอยู่มากพอที่จะทำให้ดินแสดงสมบัติของทรายออกมาได้บ้าง เช่น สากระคายมือเมื่อสัมผัส การระบายน้ำและอากาศดีกว่าดินเหนียว เป็นต้น

การใช้งานดินเชิงปฏิบัติสำหรับเพาะปลูกโดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องทราบเนื้อดินที่แน่นอน เกษตรกรอาจจำแนกประเภทเนื้อดินออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. กลุ่มดินเนื้อละเอียด (fine-textured soils) ซึ่งประกอบด้วย 5 ประเภท คือ
    1.1 ดินเหนียว (clay)
    1.2 ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay)
    1.3 ดินเหนียวปนทราย (sandy clay)
    1.4 ดินร่วนเหนียว (clay loam)
    1.5 ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (silt clay loam)
2. กลุ่มดินเนื้อปานกลาง (medium-textured soils) ประกอบด้วยดิน 4 ประเภท คือ
    2.1 ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam)
    2.2 ดินร่วน (laom)
    2.3 ดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam)
    2.4 ดินทรายแป้ง (silt)
3. กลุ่มดินเนื้อหยาบ (coarse-textured soils) ประกอบด้วยดิน 3 ประเภทคือ
    3.1 ดินทราย (sand)
    3.2 ดินทรายปนร่วน (loamy sand)
    3.3 ดินร่วนปนทราย (sandy loam)

ดินที่มีเนื้อต่างๆ ภายในกลุ่มดินใหญ่ๆ เหล่านี้ มีหลักการปฏิบัติด้านการเกษตร อาทิ การไถพรวน การชลประทาน และการใส่ปุ๋ย เป็นต้น ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรู้จักชนิดของเนื้อดิน จะทำให้ทราบสมบัติเบื้องต้นของดินเช่น การอุ้มน้ำ การดูดซับธาตุอาหารต่างๆ โดยทั่วไปกลุ่มขนาดดินร่วน เป็นกลุ่มเนื้อดินที่มีปัญหาในการจัดการดินน้อยกว่ากลุ่มขนาดดินทรายและกลุ่มขนาดดินเหนียว กลุ่มดินเนื้อหยาบจะมีความสามารถในกรอุ้มน้ำได้น้อย แต่กลุ่มดินเหนียวจะมีปัญหาในด้านการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศในดินเช่นกัน

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกดิน ปริมาณและขนาดอนุภาคต่างๆ จะถูกนำมาใช้ศึกษาชั้นดินวินิจฉัย (diagnostic horizon) ได้แก่ argrillic, cambic, kandic และ oxic และยังใช้ในการจำแนกดินระดับ family

2) ความชื้นของดินที่แรงดึงบรรยากาศต่างๆ (Soil Water Retention)

ปริมาณน้ำในดินที่ได้รับแรงดึงน้ำสูงๆ (ใช้ความดันมาก) จะเหลือน้อยกว่าตัวอย่างดินที่ได้รับแรงดึงน้ำต่ำกว่า (ความดันน้อยกว่า) และที่แรงดึงน้ำขนาดเดียวกัน ดินเนื้อละเอียดจะเหลือปริมาณน้ำในดินมากกว่าดินเนื้อหยาบกว่า

ตารางที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินและการอุ้มน้ำของดินที่สภาวะต่างๆ (% ความชื้นโดยน้ำหนัก)

เนื้อดิน	ค่าคงที่ความชื้น				ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ
	Air dried	PWP	FC	AWCA	
หยาบ	1 – 2	3 – 6	6 – 16	3 – 10	21 – 31
ปานกลาง	2 – 5	12 – 15	27 – 35	15 – 20	31 – 47
ละเอียด	5 – 10	24 – 34	38 – 53	14 – 19	38 – 90

PWP = permanent wilting point. FC = field capacity.

AWCA = available water capacity = FC – PWP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความหนาแน่นรวมของดิน (Soil Bulk Density)

สำหรับค่าวิกฤตความหนาแน่นรวมของดินที่มีผลต่อการชอนไชของรากพืชนั้น มีผู้ให้ค่าโดย ประมาณไว้ดังนี้

ดินทรายและดินร่วน > 1.6 – 1.8 g cm^{-3}

ดินทรายแป้ง > 1.4 – 1.6 g cm^{-3}

ดินเหนียว ผันแปรมาก แต่ถ้ามีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 1.3 g cm^{-3} จะทำให้ช่องว่างของอากาศในดินลดลง

ในการจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ค่าความหนาแน่นดินจะถูกนำมาใช้ในการวินิจฉัยสมบัติของดินที่มีเถ้าภูเขาไฟ นอกจากนี้ค่าความหนาแน่นรวมของดินยังใช้ในการตรวจสอบการเกิดชั้นดานโดยเฉพาะพวก fragipan ใช้ประเมินระดับการสลายตัวและการเปลี่ยนแปลงของชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของดินระหว่างการกำเนิดดินซึ่งการตีความหมายจะใช้การเปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงค่าความหนาแน่นในแต่ละชั้นดิน นอกจากนี้ยังใช้คำนวณมวลของดินที่ต้องเคลื่อนย้ายในการขุดพื้นที่ทำบ่อหรือถมพื้นที่หรือคำนวณมวลของชั้นไถพรวน และที่ใช้กันมากคือ ใช้คำนวณแปลงค่าปริมาณน้ำเชิงมวลเป็นปริมาณน้ำเชิงปริมาตร ซึ่งใช้ในการคิดปริมาณน้ำเพื่อการชลประทาน

4) ความหนาแน่นของอนุภาคดิน (Particle density)

เช่นเดียวกับหัวข้อ ความหนาแน่นรวมของดิน

5) ความชื้นในดิน(Soil Water Content)

เมื่อระดับความชื้นของดินชนิดต่างๆ เท่ากัน ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินต่อพืชไม่จำเป็นจะต้องเท่ากันด้วย เพราะดินต่างชนิดกัน จะมีขนาด การกระจาย และความต่อเนื่องของช่องว่างในดินที่แตกต่างกัน ทำให้แรงดึงน้ำในดินต่างกันด้วย ดังนั้น ที่ความจุความชื้นสนาม ซึ่งเป็นความจุน้ำที่มากที่สุดที่ดินจะเก็บกักไว้ได้ และที่จุดเหี่ยวถาวร ซึ่งเป็นความจุน้ำที่น้อยที่สุดที่พืชจะนำไปใช้ได้ของดินแต่ละชนิดจึงมีค่าไม่เท่ากัน โดยทั่วไปดินเนื้อละเอียดจะมีความจุน้ำได้มากกว่าดินเนื้อหยาบกว่า แต่ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ไม่จำเป็นต้องมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินและการอุ้มน้ำของดินที่สภาวะความชื้นต่างๆ ได้แสดงไว้แล้ว ดังตารางที่ 1.3

6) การวัดการนำน้ำของดินในสภาพที่อิ่มตัวในห้องปฏิบัติการ(Laboratory Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Soil)

นำค่าการนำน้ำที่คำนวณได้ไปจัดชั้นของการนำน้ำจากตาราง (O'Neal,1952)

ตารางที่ 2.11 การวัดค่าการนำน้ำของดิน

Hydraulic conductivity class (cm h^{-1})				
Very Slow	(VS)		<	0.125
Slow	(S)	0.125	-	0.5
Moderately Slow	(MS)	0.5	-	2.0
Moderate	(M)	2.0	-	6.25
Moderately Rapid	(MR)	6.25	-	12.5
Rapid	(R)	12.5	-	25.0
Very Rapid	(VR)		>	25.0

2.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการวิเคราะห์สมบัติของดินที่ได้ทั้งหมด ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมี รวมถึงเปรียบเทียบภายในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ผู้ช่วย)	ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงาน	S17	S16	S15	Y8	Y7	Y9	U24	U25	U26	U22	U21	ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงาน	ชื่อ-สกุล	ลำดับ
1	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	1
2	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	2
3	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	3
4	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	4
5	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	5
6	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	6
7	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	7
8	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	8
9	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	นักวิชาการเงินและบัญชี												นักวิชาการเงินและบัญชี	นางสาวนิภาพร ศรีสุข	9
10	ว่าที่ ร.ต.ธนาวุฒิ ศรีสุข	พนักงานการเงินและบัญชี												พนักงานการเงินและบัญชี	ว่าที่ ร.ต.ธนาวุฒิ ศรีสุข	10
11	นายธนาวุฒิ ศรีสุข	พนักงานการเงินและบัญชี												พนักงานการเงินและบัญชี	นายธนาวุฒิ ศรีสุข	11
12	นายธนาวุฒิ ศรีสุข	พนักงานการเงินและบัญชี												พนักงานการเงินและบัญชี	นายธนาวุฒิ ศรีสุข	12

ตารางที่ 3.5 รายชื่อผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการเงินและบัญชี ในหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รูปแบบการแข่งขันฟุตบอลอายุไม่เกิน 5 – 10 ปี (ระบบพบกันหมดหาอันดับ)

ลำดับที่	ชื่อสนาม	กลุ่มที่	จำนวนทีม	ประเภทการแข่งขัน	ชื่อทีม	รุ่นอายุ	ลำดับที่
1	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก1	U6	24
2	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก2	U6	23
3	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก3	U6	22
4	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก4	U6	21
5	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก5	U6	20
6	สนามที่ 1	กลุ่ม ก	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ก6	U6	19
7	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข1	U8	18
8	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข2	U8	17
9	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข3	U8	16
10	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข4	U8	15
11	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข5	U8	14
12	สนามที่ 1	กลุ่ม ข	6	ฟุตบอล 7 คน	ทีม ข6	U8	13
13	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค1	U10	12
14	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค2	U10	11
15	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค3	U10	10
16	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค4	U10	9
17	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค5	U10	8
18	สนามที่ 1	กลุ่ม ค	6	ฟุตบอล 9 คน	ทีม ค6	U10	7
19	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง1	U12	6
20	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง2	U12	5
21	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง3	U12	4
22	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง4	U12	3
23	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง5	U12	2
24	สนามที่ 1	กลุ่ม ง	6	ฟุตบอล 11 คน	ทีม ง6	U12	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ผลการทดสอบการใช้งานระบบตามกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 10 ในหัวข้อที่ 3.3.1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ชื่อเล่น)	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่	ผู้ใช้งานที่
25	นายภูมิพัฒน์ ชูน่ำสมบัติ	S4	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
26	นายภูมิพัฒน์ ชูน่ำสมบัติ	S5	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
27	นางสาวกัญญ์ณัฐ ศรีสุขใส	S22	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
28	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y4	ผู้ดูแลระบบ (11)	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
29	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y5	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
30	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y8	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
31	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y6	ผู้ดูแลระบบ (15)	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
32	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y7	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ
33	นายวรวุฒิ ธนัชพัฒนกุล	Y8	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 รายชื่อหน่วยตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ขั้นที่ 2-7 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	อำเภอ	หมู่บ้าน	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4	ขั้นที่ 5	ขั้นที่ 6	ขั้นที่ 7
34	ตราด	เมืองตราด	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่ (2)	S1/1	ครัวเรือนตัวอย่าง	37	ครัวเรือนตัวอย่าง		
35	ตราด	เมืองตราด	แหลมงา	แหลมงา	S3/1	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
36	ตราด	เมืองตราด	ไม้รูด	ไม้รูด	S22	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
37	ตราด	เมืองตราด	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่ (5)	S2/1	ครัวเรือนตัวอย่าง	30	ครัวเรือนตัวอย่าง		
38	ตราด	เมืองตราด	แหลมงา	แหลมงา	S3/1	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
39	ตราด	เมืองตราด	ไม้รูด	ไม้รูด	S22	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
40	ตราด	เมืองตราด	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่ (7)	S12	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
41	ตราด	เมืองตราด	แหลมงา	แหลมงา	S13	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
42	ตราด	เมืองตราด	ไม้รูด	ไม้รูด	S14	ครัวเรือนตัวอย่าง	8	ครัวเรือนตัวอย่าง		
43	ตราด	เกาะช้าง	บ้านสลักคอก	ตลาดใหญ่ (7)	U9	บ้านสลักคอก	2	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่	1
44	ตราด	เกาะช้าง	หาดยาย	หาดยาย	U7	หาดยาย	2	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่	1
45	ตราด	เกาะช้าง	บ้านสลักคอก	ตลาดใหญ่ (7)	U5	บ้านสลักคอก	2	ตลาดใหญ่	ตลาดใหญ่	1

ที่มา: การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติของดิน

3.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

<u>กลุ่มที่ 1</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาการดำเนินการน้อยกว่า5ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึก ดินชั้นบน(0-15ซม.) และ ดินล่าง (15-30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ใบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงในตาราง 3.9 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

1.1 <u>ความเป็นกรดด่างของดิน</u>(pH)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า ดินทั้งหมดที่ทำการศึกษาเป็นดินกรดตั้งแต่กรดแก่ ถึงกรดแก่จัด ซึ่งมีค่า pH ตั้งแต่ 4.02 ถึง 5.50 ในดินที่ทการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8, #10, #11) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) ในขณะที่ในดินป่าไม้ (#3, #6, #9, #12) pH ในดินบน (pH 4.28 ถึง 4.96) จะสูงกว่าในดินล่าง (pH 4.07 ถึง 4.85) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า ดินภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง2 ระบบมีการชะละลายมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ยังไม่ได้เปิดป่าทำการเกษตร

1.2 <u>การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u>(Electrical conductivity, EC)

จากการวัดการนำไฟฟ้าของดิน ทั้งการวัดที่ EC (1:2.5) (EC: 7.2-53.9 µS/cm) และวัดโดยการสะกัดดินเมื่อดินอิมตัวด้วยน้ำพบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก (ECe: 0.071-0.460 mS/cm) (มีค่าคะแนนเท่ากับ1) และมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ทั้งดินบนและดินล่าง

1.3 <u>อินทรีย์คาร์บอน</u> (Soil Organic Carbon)

ปริมาณอินทรีคาร์บอนในดิน ภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน และมีในปริมาณที่ต่ำมาก โดยมีค่าตั้งแต่ 2.82 ถึง 9.98 Mg/haในดินบน และ 2.29 ถึง 7.77 Mg/ha ในดินล่าง ในกรณีของดินป่าไม้ มีความผันแปรค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในป่าคำหัวบา (#9) ซึ่งเป็นป่าที่ค่อนข้างสมบูรณ์ มีต้นไม้ใหญ่จำนวนมาก ทำให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงกว่าดิน ภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ในขณะที่ดินในป่าของนางหนูจีน แสนศรี (#6) และป่า อบต. โคกกระเทียม (#12) เป็นป่าละเมาะและมีเนื้อดินค่อนข้างหยาบ จึงทำให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนไม่แตกต่างจากดิน ภายใต้ระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ดังที่กล่าวมาแล้วว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร จะใส่ในปริมาณที่ค่อนข้างน้อยที่ได้จากครัวเรือนเท่านั้น ประกอบกับอินทรีย์วัตถุในดินมีการสลายตัวอย่างรวดเร็ว ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในบ้านเรา ซึ่งอาจจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของระบบเกษตรอินทรีย์ ไม่แตกต่างจากดินในระบบเกษตร
เคมี

<u>กลุ่มที่ 2</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียวกัน จึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.10 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

2.1 <u>ความเป็นกรดด่างของดิน</u> (pH)

ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด เช่นเดียวกับที่พบในดินกลุ่มที่ 1 ความเป็นกรดด่างของดินค่อนข้างจะผันแปรขึ้นกับจุดที่ทำการสำรวจ โดยมีฤทธิ์ความเป็นกรดตั้งแต่ กรดปานกลาง ถึงกรดจัดมาก ซึ่งมีค่า pH ตั้งแต่ 3.92 ถึง 5.88 (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 ถึง 5 คะแนน) และยังพบว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมถึงดินป่าไม้ค่า pH ในดินบนต่ำกว่าในดินล่าง แสดงว่าบริเวณที่ทำการศึกษาทั้งหมดมีการชะละลายของธาตุต่างๆ ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารที่มีประจุบวกที่เป็นเบส ซึ่งต่างจากดินในกลุ่มที่ 1 ที่พบว่าดินป่าไม้ มีการชะละลายน้อยกว่าดินในระบบการเกษตร

2.2 <u>การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (Electrical conductivity, EC)

ค่าการนไฟฟ้าของสารละลายดิน ทั้งการวัดที่ EC (1:2.5) (EC: 5.4-140 µS/cm) และการวัดโดยการสกัดดิน เมื่อดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก(ECe: 0.039-0.322mS/cm) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน) และ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันระหว่างดินบนและดินล่าง ซึ่งจัดได้ว่าดินไม่มีความเค็มหรือมีเกลือสะสมเช่นเดียวกับที่พบดินในกลุ่มที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบการเกษตรในแต่ละกลุ่ม ดินในระบบการเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19, #20)มีแนวโน้มของค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า ดินในระบบเกษตรเคมี (#14, #17, #20, #23) และดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24)

2.3 <u>อินทรีย์คาร์บอน</u> (Soil Organic Carbon)

ผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของทั้ง 2 ระบบการเกษตรอยู่ในระดับที่ต่ำถึงต่ำมาก ถึงแม้ว่าในระบบเกษตรอินทรีย์จะดำเนินการติดต่อกันเป็นเวลาประมาณ 5-7 ปี แล้วก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์คาร์บอบในดินของระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินบนของระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19, #22) (4.66-8.73 Mg/ha) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) มีแนวโน้มสูงกว่าในดินของระบบเกษตรเคมี (#14,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#17, #20, #23) (4.11-7.84 Mg/ha) (มีค่าคะแนน เท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) และพบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบไม่แตกต่างกันมากนักกับดินป่าไม้ (#15, #18, #21, #24) ดังที่กล่าวมาแล้วว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรมีการใส่ในปริมาณที่ค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกับในกลุ่มที่ 1 ประกอบกับในภูมิภาคเขตร้อนอินทรีย์วัตถุในดินมีการสลายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของระบบเกษตรอินทรีย์ไม่แตกต่างจากดินในระบบเกษตรเคมี

กลุ่มที่ 3 ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 3 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 2 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.11 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

3.1 ความเป็นกรดด่างของดิน (pH)

ความเป็นกรดด่างของดินค่อนข้างผันแปร ขึ้นกับจุดที่ทำการสำรวจ แต่ส่วนมากเป็นดินกรด เช่นเดียวกับดินในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ยกเว้นในดินระบบการเกษตรเคมี ของนายเอียน ทวีสุข (#26) ที่มีฤทธิ์เป็นด่างอ่อนถึงด่างปานกลาง (pH 7.24 – 8.06) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 ถึง 4 คะแนน) ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการเพิ่มปูนลงในดิน ในขณะที่ดินในระบบการเกษตรอินทรีย์ของนายสัมฤทธิ์ บุญสุข (#25) มีฤทธิ์เป็นกรดแก่ (pH 5.14 -5.26) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน) นายสุวิทย์ ชนะคุณ (#28) มีฤทธิ์เป็นกรดแก่จัด (pH 4.38 - 4.65) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน) และนายทองอวน เทศไทย (#31) มีฤทธิ์เป็นกรดปานกลาง (pH 5.76 - 6.47) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 – 3 คะแนน) โดยพบว่าค่า pH ของดินไม่มีความแตกต่างกันมาก ระหว่างดินบนและดินล่าง ซึ่งต่างจากที่พบในดินกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

3.2 การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity, EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ทั้งการวัดที่ EC (1:2.5) (16-140 µS/cm) และการวัดโดยการสกัดดิน เมื่อดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก (ECe: 0.127-0.897 mS/cm) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน) และ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันระหว่างดินบนและดินล่าง ซึ่งจัดได้ว่าดินไม่มีความเค็มหรือมีเกลือสะสมเช่นเดียวกับที่พบดินในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 อย่างไรก็ตามในกรณีของนายเอียน ทวีสุข (#26) (เกษตรอินทรีย์) ซึ่งมีค่า pH ค่อนข้างสูง (pH7.24–8.06) มีแนวโน้มว่าดินจะมีการสะสมเกลือมากกว่าจุดอื่นๆ (ECe: 0.586–0.897mS/cm) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 อินทรีย์คาร์บอน (Soil Organic Carbon)

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของทั้ง 2 ระบบการเกษตรอยู่ในระดับที่ต่ำมาก (2.01-4.70 Mg/ha) ในดินบนและ 0.83-3.05 Mg/ha ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) ถึงแม้จะดำเนินการติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี แล้วก็ตามกลับพบว่า มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเพียง 2.27 – 4.46 Mg/ha เท่านั้น และมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกับดินในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ยกตัวอย่างเช่นในกรณีของนายทองอวน เทศไทย (#31) ที่ดำเนินการเกษตรในระบบเกษตรอินทรีย์ติดต่อกันมาประมาณ 15 ปี มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (2.27 Mg/ha) ไม่แตกต่างจากดินในระบบเดียวกันของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7, ตาราง 2.1) (4.60 Mg/ha) ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ที่ดำเนินการมาประมาณ 3 ปี (กลุ่มที่ 1) และในเกษตรกรรายอื่นก็พบในทำนองเดียวกัน นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างระหว่างเกษตรอินทรีย์ (#25, #28, #31) และระบบเกษตรเคมี (#26, #29, #32) และทั้ง 2 ระบบมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำกว่าดินป่าไม้ (#27, #30, #33)

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ในระบบเกษตรอินทรีย์ถึงแม้จะดำเนินการติดต่อกันเป็เวลานานมากกว่า 10 ปี น่าจะมาจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรมีการใส่ในปริมาณที่ค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาจากครอบครัวตัวเองเป็นหลักทำให้มีปริมาณของปุ๋ยอินทรีย์ที่ไม่เพียงพอ เช่นเดียวกับเกษตรกรในกลุ่มที่ 1 และกล่มที่ 2 ประกอบกับอินทรีย์วัตถุในดินมีการสลายตัวอย่างรวดเร็วในภูมิภาคเขตร้อนของประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้ว เหตุผลอีกประการหนึ่งคือ เกษตรกรในกลุ่มนี้ส่วนมากจะเป็นผู้นำทางด้านความคิดในชุมชน และมีประสบการณ์ค่อนข้างสูง การจัดการระบบเกษตรอินทรีย์รวมถึงการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการรักษาความสมดุลของธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรจะพยายามควบคุมไม่ให้ข้าวงามเกินไป (ข้าวเผื่อใบ) ที่นอกจากข้าวจะให้ผลผลิตไม่ดีแล้วยังไม่ทนทานต่อโรคและแมลง เพราะฉะนั้นในบางปีที่เกษตรกรสังเกตุเห็นข้าวเผื่อใบ ในปีต่อไปก็จะลดปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลง ซึ่งอาจจะเป็นเหตุผลนึงที่ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินไม่สูงขึ้นตามระยะเวลาในการดำเนินการในระบบเกษตรอินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลุ่มที่</u> 4 ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ 2 -7 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 -30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร จำนวน 4 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินในระบบเคมี และ ดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.12 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

4.1 <u>ความเป็นกรดด่างของดิน</u> (pH)

ดินที่ทการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่มที่ผ่านมา และ ความเป็นกรดด่างของดินค่อนข้างจะผันแปรขึ้นกับบริเวณที่ทำการศึกษา โดยมีฤทธิ์ความเป็นกรด ตั้งแต่กรดปานกลางถึงกรดจัดมาก มีค่า pH 3.94 ถึง 5.44 (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 ถึง 5 คะแนน) และ ยังพบว่าในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีแนวโน้มว่า ค่า pH ในดินบนจะต่ำกว่าในดินล่าง ในขณะที่ในดินป่าไม้ (#36, #42, #45) pH ในดินบนจะสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับดินล่าง ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าดินภายใต้เกษตรทั้ง 2 ระบบ มีการชะละลายมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ยังไม่ได้ทำการเปิดป่าทำการเกษตร เช่นเดียวกับดินในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 (ไม่พบในกลุ่มที่ 3)

4.2 <u>การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน</u> (Electrical conductivity, EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ทั้งการวัดที่ EC (1:2.5) (15.5-374 µS/cm) และการวัดโดยการสกัดดิน เมื่อดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) พบว่าดินทั้งหมดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก (ECe: 0.056-0.587 mS/cm) (มีค่าคะแนนเท่ากับ1 คะแนน) และ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันระหว่างดินบนและดินล่าง ซึ่งจัดได้ว่าดินไม่มีความค็มหรือมีเกลือสะสม เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม ที่ผ่านมา

4.3 <u>อินทรีย์คาร์บอน</u> (Soil Organic Carbon)

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของทั้ง 2 ระบบการเกษตรอยู่ในระดับที่ต่ำถึงต่ำมาก (3.49-7.75 Mg/ha ในดินบนและ 2.43-5.48 Mg/ha ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) ซึ่งไม่แตกต่างจากดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของระบบเกษตรอินทรีย์ (#34, #37, #40, #43) มีแนวโน้มสูงกว่าในระบบเกษตรเคมี (#35, #38, #41, #44) และดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำกว่าดินป่าไม้ (#36, #39, #42, #45) ในการดำเนินการปลูกข้าวภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาต่างกันของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์กลับไม่พบความแตกต่างของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิน โดยพบปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 4.40 Mg/ha สำหรับแปลงที่ดำเนินการมา 2 ปี (#34) และพบปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 3.69 Mg/ha สำหรับแปลงที่ดำเนินการมา 5 ปี (#37) ซึ่งสาเหตุของการมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำก็น่าจะเหมือนกับกรณีของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม คือ มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่ค่อนข้างต่ำ และอินทรีย์วัตถุในดินมีการสลายตัวอย่างรวดเร็วในภูมิภาคเขตร้อนของประเทศไทย

3.2.2 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

<u>กลุ่มที่ 1</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาการดำเนินการน้อยกว่า5ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึก ดินชั้นบน(0-15ซม.) และ ดินล่าง (15-30ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 รายการ เกษตรเคมี 4 รายการ และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ใบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงในตาราง 3.9 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

1.1 <u>ประเภทเนื้อดิน</u>

ในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#3, #4, #5, #7, #8, #10, #11) และดินป่าไม้ (#3, #6, #12) เนื้อดินส่วนใหญ่ จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนปนทราย ซึ่งอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ3) ยกเว้นดินในระบบเกษตรอินทรีย์ของนางศิริกาญ กัญญะลา (#1) ซึ่งมีความละเอียดมากกว่า จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อปานกลาง (มีคะแนนเท่ากับ1) และป่าคำหัวบา (#9) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินทรายปนร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1คะแนน)

1.2 <u>น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช</u> (Available Water)

ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมทั้ง ดินป่าไม้ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (0.538 -1.668 cm ในดินบน และ 0.480-1.509 cm ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน) ยกเว้นในกลุ่มของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7) ซึ่ง มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีแนวโน้มที่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ โดยดินในระบบเกษตรอินทรีย์ของนายบุญ ถินโพธิ์ทอง (#7) มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 1.668 cm และดินในระบบเกษตรเคมีของนายเขียน สาระกาลมีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 0.842 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)

ความหนาแน่นรวมของดิน มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน ระหว่างดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และ ยังพบว่าดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่าในดินป่าไม้ (#3, #6, #9, #12) โดยเฉพาะในกลุ่มของ โรงเรียนบ้านแยงมิตรภาพ มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุด (เกษตรอินทรีย์) (#10) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.62 ถึง 1.84 g/cm^3 (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน)

1.4 Mean Weight Diameter (MWD)

ค่า MWD ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบอยู่ในระดับต่ำ (0.13 – 0.72 ในดินบน และ 0.11 – 0.42 ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) อย่างไรก็ตามพบว่าค่า MWD ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่ (#1, #4, #7) มีแนวโน้มต่ำกว่าดินในระบบเกษตรเคมี (#2, #5, #8) ยกเว้นดินในระบบเกษตรอินทรีย์ของ ร.ร. บ้านแยงมิตรภาพ (#10) มีค่าสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี ของนายโสร จารัตน์ (#11) และยังพบว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีค่า MWD ต่ำกว่าดินป่าไม้ (#3, #6 , #9, #12)

1.5 การซาบซึมน้ำ (Infiltration)

การซาบซึมน้ำมีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม โดยในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#1, #2, #4, #5, #7, #8, #10, #11) มีแนวโน้มการซาบซึมน้ำในดินบนสูงกว่าดินล่าง (0.49-6.87 cm/hr ในดินบน และ 0.04-3.30 cm/hr ในดินล่าง)(มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) ซึ่งในดินป่าไม้ส่วนใหญ่(#3, #9, #12)มีแนวโน้มการซาบซึมน้ำสูงกว่าในระบบเกษตรทั้ง2 ระบบ ยกเว้นดินในระบบเกษตรอินทรีย์ของนางหนูจีน แสนศรี (#4) (3.30-6.87 cm/hr) ที่มีค่าการซาบซึมน้ำสูงกว่าในดินป่าไม้(#6) (1.64-1.95 cm/hr)

กลุ่มที่ 2 ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียวกัน จึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.10 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

2.1 ประเภทเนื้อดิน

ประเภทเนื้อดินส่วนใหญ่ของ 3 กลุ่มแรก คือกลุ่มของ นายเข็มชาติ นธีนาม (#13) กลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (#16) และกลุ่มของนายไพศาล สองศร (#19) จัดเป็นเนื้อดินประเภท ดินร่วนปนทราย ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน) ยกเว้นในดินระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกษตรเคมี ของนายบัวรินทร์ อาจหาญ (#17) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วน และ ในดินป่าไม้ของนายไพศาล สองศร (#21) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน) ในขณะที่กลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (#22) มีความผันแปรของประเภทเนื้อดินที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#22) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนปนทรายแป้ง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อปานกลาง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2) ส่วนดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ (#23, #24) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อปานกลาง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน)

2.2 น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Water)

ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 (0.491-1.343 cm ในดินบน และ 0.476-2.276 cm ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน) โดยกลุ่มของนายเชื่อม ศรีแก้ว (เกษตรอินทรีย์) (#22) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (1.379-2.276 cm)

2.3 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)

ความหนาแน่นรวมของดินมีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยกลุ่มของนายเข็มชาติ นธีนาม (เกษตรอินทรีย์) (#13) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (1.72 – 2.10 g/cm^3) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน)

2.4 Mean Weight Diameter (MWD)

ค่า MWD ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ อยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 โดยมีค่า MWD 0.46-0.83 ในดินบน และ 0.02-0.60 ในดินล่าง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) อย่างไรก็ตามพบว่าค่า MWD ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ (#13, #16, #19 ,#22) มีแนวโน้มสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี และยังพบว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีค่า MWD ต่ำกว่าในดินป่าไม้ (#15, #18 ,#21,#24) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1

2.5 การซาบซึมน้ำ (Inflitration)

การซาบซึมน้ำมีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 ยกเว้นกลุ่มของนายสุบรรณ บุญเต็ม (เกษตรอินทรีย์) (#16) ซึ่งมีค่าการซาบซึมน้ำสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (39.06 cm/hr) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลุ่มที่ 3</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 3 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 2 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.11 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

3.1 <u>ประเภทเนื้อดิน</u>

ประเภทเนื้อดินมีความผันแปรค่อนข้างสูงระหว่างกลุ่มของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน ระหว่างดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยในกลุ่มของนายสัมฤทธิ์ บุญสุข (#25) และกลุ่มของ นายสุวิทธิ์ ชนะคุณ (#28) ส่วนใหญ่จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนปนทราย ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน) ขณะที่กลุ่มของ นายทองอวน เทศไทย (เกษตรอินทรีย์) (#31) และดินป่าไม้ (#27, #30, #33) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินทรายปนร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน)

3.2 <u>น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช</u> (Available Water)

ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม(0.484-1.281 cm ในดินบน และ 0.583-1.224 cmในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน) โดยกลุ่มของนายสุวิทย์ ชนะคุณ (เกษตรอินทรีย์) (#28) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (1.224 - 1.281 cm)

3.3 <u>ความหนาแน่นรวมของดิน</u> (Bulk density)

ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีแนวโน้มว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินในดินบน จะต่ำกว่าในดินล่าง (1.41-1.57g/cm^3 ในดินบน และ 1.63-1.88g/cm^3 ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 – 5 คะแนน) และยังพบว่า ดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่าในดินป่าไม้ (#27, #30, #33)

3.4 <u>Mean Weight Diameter</u> (MWD)

ค่า MWD ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 โดยมีค่า MWD 0.18-0.85 ในดินบน และ 0.01-0.44 ในดินล่าง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 ถึง 5 คะแนน) และยังพบว่าค่า MWD ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มต่ำกว่าในดินป่าไม้ (#27, #30, #33,) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การซาบซึมน้ำ (Inflitration)

การซาบซึมน้ำมีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 และในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มว่าการซาบซึมน้ำในดินบนสูงกว่าในดินล่าง (0.92-5.17 cm/hr ในดินบน และ 0.04-2.30 cm/hr ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 ถึง 5 คะแนน) ในขณะที่กลุ่มของป่าเรือนจำ (ป่าไม้) (#27) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (4.29 - 9.90 cm/hr) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน)

กลุ่มที่ 4 ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ 2 -7 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร จำนวน 4 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวรใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินในระบบเคมี และ ดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.12 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า

4.1 ประเภทเนื้อดิน

ประเภทเนื้อดินมีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันระหว่างดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยในกลุ่มของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#34, #35, #37, #38) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อปานกลาง (มีค่าคะแนนเท่ากับ1 คะแนน) และ กลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมฯ (#43) เนื้อดินส่วนใหญ่จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินทรายปนร่วน ยกเว้นในกลุ่มของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ ดินในระบบการเกษตรอินทรีย์ (#40) ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้น จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินเหนียวปนทรายแป้ง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน) ส่วนดินในระบบเกษตรเคมี (#41) จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนเหนียว ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน) ส่วนดินป่าไม้ (#36, #39, #45) เนื้อดินส่วนใหญ่จัดเป็นเนื้อดินประเภทดินทรายปนร่วน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน)

4.2 น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Water)

ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความผันแปรค่อนข้างสูง ระหว่างกลุ่มเกษตรกรแต่ละกลุ่ม เช่นเดียวกับดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่มที่ผ่านมา (0.557-2.333 cm ในดินบน และ 0.474-1.716 cm ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4-5 คะแนน) โดยกลุ่มของแปลงสาธิตสมาคมฯ (เกษตรอินทรีย์) (#43) มีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (1.215-2.333 cm.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)

ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ในดินที่ทำการเกษตรทั้ง 2 ระบบ มีแนวโน้มว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินในดินบนจะต่ำกว่าในดินล่าง (1.34-1.70g/cm^3 ในดินบน และ1.52-1.83 g/cm^3 ในดินล่าง) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 3 (มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 ถึง 5 คะแนน) โดยดินในระบบเกษตรเคมีของศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ (#35, #38) มีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (1.7–1.83 g/cm^3) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน)

4.4 Mean Weight Diameter (MWD)

ค่า MWDของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบการเกษตรอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่า MWD 0.14-1.62 ในดินบน และ 0.03-1.92 ในดินล่าง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 ถึง 5 คะแนน) และยังพบว่าค่า MWD ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ ส่วนใหญ่มีแนวโน้มต่ำกว่าในดินป่าไม้ ซึ่งไม่แตกต่างจากดินที่ศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม ยกเว้นกลุ่มของ ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ ซึ่งดินในระบบเกษตรเคมี (#41) มีค่า MWDสูงกว่าในดินป่าไม้ (#42)

4.5 การซาบซึมน้ำ (Infiltration)

การซาบซึมน้ำของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#34, #35, #37, #38, #40, #41#42, #43)มีแนวโน้มต่ำกว่าในดินป่าไม้ (#36, #39, #42, #45) และยังพบว่าการซาบซึมน้ำในดินบนมีแนวโน้มสูงกว่าดินล่าง (0.38-24.75 cm/hr ในดินบน และ 0.07-16.92 cm/hr ในดินล่าง) (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 ถึง 3 คะแนน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.9 สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภท เนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.diameter	Inflitration (Ksat, cm/hr)
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	0-15	4.81	0.251	5.32	L	1.523	1.45	0.22	0.49
				15-30	5.12	0.252	4.92	L	1.509	1.66	0.39	0.22
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	0-15	4.11	0.143	4.54	SL	1.251	1.25	0.72	3.20
				15-30	4.46	0.108	3.77	L	1.484	1.56	0.42	0.46
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	4.53	0.139	5.48	SL	1.141	1.33	1.70	1.64
				15-30	4.46	0.071	6.67	SL	0.901	1.43	1.65	1.95
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	0-15	4.44	0.091	5.18	SL	0.537	1.45	0.29	6.87
				15-30	5.50	0.439	3.30	SL	0.545	1.43	0.26	3.30
5	นางจุมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	0-15	4.10	0.093	7.23	SL	1.049	1.53	0.47	0.62
				15-30	4.27	0.076	6.52	SL	0.899	1.56	0.39	0.22
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	4.53	0.139	5.48	SL	1.141	1.33	1.70	1.64
				15-30	4.46	0.071	6.67	SL	0.901	1.43	1.65	1.95
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	0-15	5.25	0.214	4.60	SL	1.668	1.63	0.13	1.15
				15-30	4.94	0.162	2.29	SL	0.480	1.61	0.12	0.63
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	4.51	0.460	4.45	LS	0.842	1.56	0.59	2.37
				15-30	4.80	0.416	2.69	SL	1.028	1.66	0.12	0.51
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	4.96	0.358	9.98	LS	0.450	1.39	1.97	3.22
				15-30	4.85	0.228	7.77	LS	0.451	1.44	1.58	3.44
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	0-15	4.60	0.197	5.03	SL	1.001	1.62	0.60	1.78
				15-30	5.05	0.194	3.11	SL	1.018	1.84	0.11	0.04
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	0-15	4.40	0.285	3.33	SL	0.605	1.53	0.23	1.40
				15-30	4.98	0.256	3.37	SL	1.153	1.69	0.13	0.31
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	0-15	4.28	0.106	2.82	LS	1.053	1.30	1.88	8.80
				15-30	4.07	0.075	2.54	SL	0.609	1.40	1.40	13.05
				Max	5.50	0.460	9.98	0	1.668	1.84	1.97	13.05
				Min	4.07	0.071	2.29	0	0.450	1.25	0.12	0.04

ตารางที่3.10 สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี ถึง 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร	ความ (cm)	pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภทเนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.diameter	Inflitration (Ksat, cm/hr)
13	นายเข็มชาติ (สมบรูณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	0-15	5.61	0.090	8.73	SL	0.737	2.10	0.83	0.51
				15-30	5.12	0.072	3.62	SL	0.630	1.72	0.5	0.04
14	นางอุไรวรรณ แวงสว่าง	S8	เคมี	0-15	5.88	0.136	7.84	SL	1.343	1.67	0.56	0.46
				15-30	5.15	0.068	4.35	SL	0.559	1.58	0.6	2.88
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	4.63	0.041	4.34	SL	1.247	1.62	2.22	1.27
				15-30	4.83	0.033	1.94	SL	0.844	1.64	1.12	2.72
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็บ	S10	อินทรีย์ (6)	0-15	5.1	0.140	8.27	SL	0.566	1.49	0.64	39.06
				15-30	5.54	0.089	3.82	SL	0.612	1.87	0.02	0.03
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	0-15	4.85	0.122	7.19	SL	0.491	1.59	0.58	1.42
				15-30	5.53	0.056	4.82	L	1.126	1.93	0.08	0.07
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	4.63	0.041	4.34	SL	1.247	1.62	2.2	1.27
				15-30	4.83	0.033	1.94	SL	0.844	1.64	1.12	2.72
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	0-15	4.16	0.014	5.04	SL	0.503	1.47	0.47	0.91
				15-30	5.46	0.028	4.4	SL	1.462	1.52	0.08	0.34
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	0-15	4.28	0.014	4.11	SL	0.496	1.40	0.46	2.02
				15-30	4.47	0.010	4.41	SL	0.476	1.67	0.11	0.26
21	ป่าไม้นายไพศาลสองศร	U9	ป่าไม้	0-15	4.33	0.006	5.63	SL	0.808	1.48	1.84	1.45
				15-30	4.29	0.005	4.38	SCL	0.736	1.43	1.12	1.53
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	0-15	3.92	0.026	4.66	SiL	1.379	1.28	0.8	2.54
				15-30	4.57	0.016	2.2	SiL	2.276	1.63	0.08	0.37
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	0-15	4.17	0.017	4.94	L	1.331	1.45	0.64	0.82
				15-30	4.81	0.012	3.48	L	1.461	1.78	0.11	0.10
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	0-15	4.42	0.013	7.3	L	0.874	1.40	1.94	0.47
				15-30	4.59	0.008	3.95	L	0.581	1.55	0.97	0.23
				Max	5.88	0.122	8.73	0	2.276	2.10	2.22	39.06
				Min	3.92	0.005	1.94	0	0.476	1.28	0.02	0.03

ตารางที่3.11 สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบ เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภท เนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.diameter	Inflitration (Ksat, cm/hr)
25	นายสัมฤทธิ บุญเสข	S4	อินทรีย์ (18)	0-15	5.14	0.233	4.43	SL	0.872	1.46	0.40	5.17
				15-30	5.26	0.150	3.05	L	1.263	1.81	0.06	0.04
26	นายเอียน ทวีสข	S5	เคมี	0-15	7.24	0.897	4.70	SL	0.501	1.41	0.18	0.92
				15-30	8.06	0.586	1.74	L	0.641	1.69	0.01	0.05
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	4.10	0.195	5.15	LS	0.841	1.46	1.89	9.90
				15-30	4.11	0.127	2.59	LS	0.630	1.58	1.22	4.29
28	นายสุวิทย์ ชนะคณ	Y4	อินทรีย์ (11)	0-15	4.65	0.180	4.46	SL	1.281	1.57	0.31	1.19
				15-30	4.38	0.146	3.03	L	1.224	1.88	0.44	0.09
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	0-15	4.45	0.179	2.01	SL	0.702	1.53	0.85	2.11
				15-30	4.26	0.178	1.78	SL	0.526	1.63	0.08	0.97
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	4.96	0.358	9.98	LS	0.450	1.39	1.97	3.22
				15-30	4.85	0.228	7.77	LS	0.451	1.44	1.58	3.44
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	0-15	5.76	0.589	2.27	LS	0.484	1.55	0.31	3.42
				15-30	6.47	0.531	0.83	LS	0.587	1.73	0.06	2.30
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	4.51	0.460	4.12	LS	0.842	1.56	0.59	2.37
				15-30	4.80	0.416	2.17	SL	1.028	1.66	0.12	0.51
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	4.96	0.358	9.98	LS	0.450	1.39	1.97	3.22
				15-30	4.85	0.228	7.77	LS	0.451	1.44	1.58	3.44
				Max	8.06	0.897	9.98	0	1.281	1.88	1.97	9.90
				Min	4.11	0.127	0.83	0	0.450	1.39	0.01	0.04

ตารางที่3.12 สมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรมีระยะ ดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบ เกษตร เวลา	ความลึก (cm)	pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภท เนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S1/1	อินทรีย์ (2)	0-15	4.95	0.587	4.40	L	0.698	1.38	0.28	1.55
				15-30	5.26	0.561	3.27	L	0.945	1.64	0.13	0.12
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S3/1	เคมี	0-15	4.89	0.267	4.79	L	1.951	1.70	0.14	0.38
				15-30	5.42	0.224	3.46	L	1.716	1.83	0.14	0.07
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	4.10	0.195	5.15	LS	0.841	1.46	1.89	9.90
				15-30	4.11	0.127	2.59	LS	0.630	1.58	1.22	4.29
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S2/1	อินทรีย์ (5)	0-15	4.93	0.339	3.69	L	1.122	1.49	0.22	0.96
				15-30	5.44	0.334	2.43	L	0.561	1.67	0.16	0.38
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S3/1	เคมี	0-15	4.89	0.267	4.79	L	1.952	1.70	0.14	0.07
				15-30	5.42	0.224	3.46	L	1.716	1.83	0.14	9.90
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	4.10	0.195	5.15	LS	0.841	1.46	1.89	4.29
				15-30	4.11	0.127	2.59	LS	0.630	1.58	1.22	1.59
40	ม.เทคโนโลยีราช มงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	0-15	4.74	0.122	7.75	SiC	0.557	1.34	0.75	0.67
				15-30	4.18	0.108	5.48	SiC	0.474	1.52	0.29	3.21
41	ม.เทคโนโลยีราช มงคลสุรินทร์	S13	เคมี	0-15	5.27	0.099	3.87	CL	0.738	1.45	1.62	0.14
				15-30	4.37	0.056	3.42	SiCL	0.599	1.72	1.92	11.38
42	ม.เทคโนโลยีราช มงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	0-15	4.87	0.257	8.25	LS	0.536	1.37	0.67	13.20
				15-30	3.94	0.220	4.44	SL	0.622	1.42	0.94	12.86
43	แปลงสาธิตสมาคม เกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	0-15	4.60	0.587	3.69	LS	2.333	1.41	0.71	0.65
				15-30	5.11	0.309	3.03	SL	1.215	1.67	0.03	5.74
44	นายด้าย สำเภา นนท์	U7	เคมี	0-15	4.60	0.242	3.49	LS	0.764	1.48	0.91	4.59
				15-30	5.11	0.246	2.49	LS	0.586	1.52	0.30	24.75
45	ป่าของสมาคมเกษตร ก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	0-15	5.43	0.180	5.12	LS	1.155	1.34	2.10	16.92
				15-30	5.34	0.930	1.71	S	0.493	1.38	1.09	24.75
				Max	5.44	0.930	8.25	0	2.333	1.83	2.10	24.75
				Min	4.10	0.056	1.71	0	0.474	1.34	0.03	0.07

3.3 การประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

<u>กลุ่มที่ 1</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาการดำเนินการน้อยกว่า5ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึก ดินชั้นบน(0-15ซม.) และ ดินล่าง (15-30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ใบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงในตาราง 3.13 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า เมื่อแบ่งกลุ่มคุณภาพดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมทั้งดินป่าไม้ ส่วนใหญ่มีแนวโน้มว่ามีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไปเพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ3.000-3.625) ยกเว้นดินล่าง (ความลึก15-30 cm) ในระบบเกษตรอินทรีย์ของนายบุญถิน โพธิ์ทอง (#7) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.875) ในระบบเกษตรอินทรีย์ของ ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ (#10) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.750) และในระบบเกษตรเคมีของนายโสร จารัตน์ (#11) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.750) ซึ่งไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable)

<u>กลุ่มที่ 2</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 - 30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 4 ราย เกษตรเคมี 4 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน จึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.14 เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า เมื่อแบ่งกลุ่มคุณภาพดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ในดินล่าง (คามลึก 15-30 cm) ของดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ (#13, #14, #16, #20) ส่วนใหญ่มีแนวโน้มว่าไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.750-3.875) ในขณะที่ดินป่าไม้(#15, #18, #21, #24) ส่วนใหญ่มีแนวโน้มว่ามีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไป เพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) (

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลุ่มที่ 3</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึกคือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 -30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 3 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 2 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 รายอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.15 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า เมื่อแบ่งกลุ่มคุณภาพดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ(#25, #26, #31) รวมทั้ง ดินป่าไม้ (#27, #30, #33) มีแนวโน้มว่ามีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไปเพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่1 (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ3.125 -3.625) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่ 1 ยกเว้นดินในระบบเกษตรของนายสุวิทย์ ชนะคุณ (#28) ดินในระบบเกษตรเคมีของนายประเทือง ทองน้อย (#29) และ) ดินในระบบเกษตรเคมีของนายเขียน สาระกาล ซึ่ง มีแนวโน้มว่าไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.75-3.875)

<u>กลุ่มที่ 4</u> ระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ 2 -7 ปี

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทั้ง 2 ชั้นความลึก คือ ดินบน (0 – 15 ซม.) และ ดินล่าง (15 -30 ซม.) จากทั้งนาข้าวเกษตรอินทรีย์ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรจำนวน 4 ราย เกษตรเคมี 3 ราย และ ป่าไม้ 3 จุด เนื่องจากนาข้าวเกษตรอินทรีย์ 2 ราย อยู่ในบริเวรใกล้เคียงกันจึงเปรียบเทียบกับดินในระบบเคมี และ ดินป่าไม้จุดเดียวกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 3.16 เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า เมื่อแบ่งกลุ่มคุณภาพดินตามศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืนโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินพบว่า ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมทั้งดินป่าไม้มีแนวโน้มว่ามีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไป เพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 2.850 -3.625) เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่1 และกลุ่มที่ 3 ยกเว้นในดินล่าง (ความลึก15-30 cm)ของดิน ในระบบเกษตรอินทรีย์ของ ม. เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์ (#40) และ ในระบบเกษตรอินทรีย์ของแปลงสาธิตสมาคมฯซึ่งไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.75-3.875)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ค่าคะแนน (RWF)								SQI
					pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภทเนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.Diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)	
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	0-15	5	1	5	1	5	3	5	2	3.000
				15-30	4	1	5	1	5	4	5	2	3.250
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	1	4	1	3.000
				15-30	5	1	5	1	5	4	5	2	3.375
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	5	1	5	3	5	2	3	2	3.125
				15-30	5	1	5	3	5	3	3	2	3.250
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	0-15	5	1	5	3	5	3	5	1	3.375
				15-30	3	1	5	3	5	3	5	1	3.125
5	นางจูมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	4	5	2	3.625
				15-30	5	1	5	3	5	4	5	2	3.625
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	5	1	5	3	5	2	3	2	3.125
				15-30	5	1	5	3	5	3	3	2	3.250
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	0-15	4	1	5	3	5	5	5	2	3.625
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	5	1	5	4	5	4	4	1	3.500
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.750
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	5	1	4	4	5	2	3	1	3.000
				15-30	5	1	4	4	5	3	3	1	3.125
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	0-15	5	1	5	3	5	5	4	2	3.625
				15-30	4	1	5	3	5	5	5	3	3.750
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	4	5	2	3.625
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.750
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	0-15	5	1	5	4	5	2	3	1	3.125
				15-30	5	1	5	3	5	3	3	1	3.125
				Max	5	1	5	4	5	5	5	2	3.875
				Min	3	1	3	1	5	1	3	1	3.000

ตารางที่ 3.14 ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ 5 ปี ถึง 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมีและดินป่าไม้ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ค่าคะแนน (RWF) pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภทเนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.Diameter	Inflitration (Ksat, cm/hr)	SQI
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	0-15	3	1	4	3	5	5	4	2	3.375
				15-30	4	1	5	3	5	5	4	3	3.750
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	0-15	2	1	4	3	5	5	4	2	3.250
				15-30	4	1	5	3	5	4	4	1	3.375
15	ป่าดงขาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	5	1	5	3	5	5	2	2	3.500
				15-30	5	1	5	3	5	5	3	1	3.500
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	0-15	4	1	4	3	5	3	4	1	3.125
				15-30	3	1	5	3	5	5	5	3	3.750
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	4	4	2	3.625
				15-30	3	1	5	1	5	5	5	3	3.500
18	ป่าดงขาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	5	1	5	3	5	5	2	2	3.500
				15-30	5	1	5	3	5	5	3	1	3.500
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	0-15	5	1	5	3	5	3	5	2	3.625
				15-30	3	1	5	3	5	4	5	2	3.500
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	2	5	1	3.375
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	0-15	5	1	5	3	5	3	3	2	3.375
				15-30	5	1	5	2	5	3	3	2	3.250
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	0-15	5	1	5	2	5	1	4	1	3.000
				15-30	5	1	5	2	4	5	5	2	3.625
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	0-15	5	1	5	1	5	3	4	2	3.250
				15-30	5	1	5	1	5	1	5	2	3.125
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	0-15	5	1	5	1	5	2	3	2	3.000
				15-30	5	1	5	1	5	4	4	2	3.375
				Max	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
				Min	2	1	4	1	4	1	2	1	3.000

ตารางที่ 3.15 ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน!ในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ค่าคะแนน (RWF)								SQI
					pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภทเนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.Diameter	Infiltration (Ksat, cm/hr)	
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	0-15	4	1	5	3	5	3	5	1	3.375
				15-30	4	1	5	1	5	5	5	3	3.625
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	0-15	2	1	5	3	5	3	5	2	3.250
				15-30	4	1	5	1	5	5	5	3	3.625
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	5	1	5	4	5	3	3	1	3.375
				15-30	5	1	5	4	5	4	3	1	3.500
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	0-15	5	1	5	3	5	4	5	2	3.750
				15-30	5	1	5	1	5	5	5	3	3.750
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	0-15	5	1	5	3	5	4	4	1	3.500
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	5	1	4	4	5	2	3	1	3.125
				15-30	5	1	4	4	5	3	3	1	3.250
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	0-15	3	1	5	4	5	4	5	1	3.500
				15-30	1	1	5	4	5	5	5	1	3.375
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	5	1	5	4	5	4	4	1	3.625
				15-30	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	5	1	4	4	5	2	3	1	3.125
				15-30	5	1	4	4	5	3	3	1	3.250
				Max	5	1	5	3	5	5	5	2	3.875
				Min	2	1	4	1	5	2	3	1	3.125

ตางรางที่ 3.16 ค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรมีระยะ ดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และ ดินป่าไม้ ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ค่าคะแนน (RWF)								SQI
					pH (1:1)H_2O	ECe (ms/cm)	SOC (Mg/ha)	ประเภทเนื้อดิน	Available Water (cm)	Bulk density (Db) (g/cm3)	Mean wt.Diameter	Infiltration (Ksat, cm/hr)	
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S1/1	อินทรีย์ (2)	0-15	5	1	5	1	5	2	5	2	3.250
				15-30	4	1	5	1	5	5	5	3	3.625
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S3/1	เคมี	0-15	5	1	5	1	5	5	5	2	3.625
				15-30	3	1	5	1	5	5	5	3	3.500
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	5	1	5	4	5	3	3	1	3.375
				15-30	5	1	5	4	5	4	3	1	3.500
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S2/1	อินทรีย์ (5)	0-15	5	1	5	1	5	3	5	2	3.375
				15-30	3	1	5	1	5	5	5	3	3.500
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์	S3/1	เคมี	0-15	5	1	5	1	5	5	5	2	3.625
				15-30	3	1	5	1	5	5	5	3	3.500
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	5	1	5	4	5	3	3	1	3.375
				15-30	5	1	5	4	5	4	3	1	3.500
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	0-15	5	1	4	4	5	2	4	2	3.375
				15-30	5	1	5	4	5	4	5	2	3.875
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S13	เคมี	0-15	4	1	5	3	5	5	3	1	3.375
				15-30	5	1	5	2	5	5	3	3	3.625
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	0-15	5	1	4	4	5	2	4	1	3.250
				15-30	5	1	5	3	5	3	4	1	3.375
43	แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	0-15	5	1	5	4	4	3	4	1	3.375
				15-30	4	1	5	3	5	5	5	2	3.750
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	0-15	5	1	5	4	5	3	4	1	3.500
				15-30	4	1	5	4	5	4	5	1	3.625
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	0-15	3	1	5	4	5	2	2	1	2.875
				15-30	4	1	5	5	5	2	3	1	3.250
				Max	5	1	5	5	5	5	5	3	3.875
				Min	3	1	4	1	4	2	3	1	2.875

4. สรุปผลการทดลอง

4.1 สมบัติของดินทางเคมี

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดเป็นดินกรด มีค่า pH ตั้งแต่กรดรุนแรงมากถึงกรดปานกลาง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3-5 คะแนน) ส่วนคุณสมบัติทางเคมีอื่นๆ เช่น ECe อยู่ในระดับต่ำมาก (มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน), อินทรีย์คาร์บอน อยู่ในระดับค่อนข้างสูง (มีค่าคะแนนเท่ากับ 4-5 คะแนน)

จากการทดลองพบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ จะมีค่า pH, ECe, อินทรีย์คาร์บอน สูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี

4.2 สมบัติของดินทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินทางกายภาพ พบว่า เนื้อดินส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษาจัดเป็นเนื้อดินประเภทดินร่วนปนทราย (มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ ส่งผลให้มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และค่าความหนาแน่นรวมของดินอยู่ในระดับต่ำ

จากการทดลอง พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ จะมี การซาบซึมน้ำสูงกว่าดินในระบบเกษตรเคมี ยกเว้น ค่า Mean Weight Diameter (MWD) ซึ่งดินในระบบเกษตรเคมีมีค่าสูงกว่าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ในขณะที่ ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช, ความหนาแน่นรวม, และการซาบซึมน้ำ ดินในระบบการเกษตรทั้ง 2 ระบบมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน

4.3 การประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยวิธีการประเมินคุณภาพดิน โดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาการดำเนินการน้อยกว่า5ปี ระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการมากกว่า 10 ปี และ ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตรซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินการ2 -7 ปี ดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ รวมทั้งดินป่าไม้ มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน คือ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องเปลี่ยนการใช้ที่ดินไปเพื่อวัตถุประสงค์อื่น (Sustainable with another land use) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 2.875-3.625)ในขณะที่ ดินในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 5 ปี 10 ปี มีแนวโน้มว่าไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable) (มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดินเท่ากับ 3.75-3.875)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 .การจัดการดินระบบเกษตร

Andrews, S.S., C.B. Flora, J.P. Mitchell and D.L. Karlen. 2003. Growers' perception and acceptance of soil quality indices. Geomedia. 114: 187 – 213.

Andrews, S.S., D.L. Karlen and J.P. Mitchell. 2002. A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California. Agric. Ecosyst. Environ. 90(1): 25-45.

Andrews, S.S. and C.R. Carroll. 2001. Designing a dexision tool for sustainable Agroecosystem management: Soil quality assessment of a poultry litter management case study. Ecology Applications. 11(6): 1573-1585.

Doran, J.W. and T.B. Parkin. 1994. Defining and assessing soil quality or sustainable environment. Pp. 3-21. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (eds). SSSA. Special Publication. No. 30, Madison, WI.

Hussian, I., K.R. Olson, M.M. Wander and D.L. Karlen. 1999. Adaptation of soil quality Indices and qpplication to three tillage systems in southern Illinois. Soil & Tillage Ressarch. 50: 237 – 249

Karlen, D.L., M.J. Mausbach. J.W. Doran, R.G. Cline, R.F. Harris and G.E. Schuman. 1997. Soil quality: concepts, definition and framework for evaluation (a gust edition). Soil sci. Soc. Am. J. 61, 4 -10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Karlen, D.L., S.S. Andrews and J.W. Doran. 2001. Soill quality: current concepts and applications. Advances in Agronomy. 74: 1-39.

Karlen, D.L., T.P. Parkin and N.S. Eash. 1996. Use of soil quality indicators to evaluate conservation reserve program sites in Iowa. Pp. 345-355. In J.W. Doran and A.J. Jones. (eds). Methods for Assessing Soill Quality. SSSA. Special Publication, vol. 49 SSSA, Madison, WI.

Karlen, D.L. and D.E. Stott. 1994. A framework for evaluating physical and chemical indicators of soill quality. Pp. 53-72. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek and B.A.Stewart (eds(. Defining Soil Quality for Sustainable Environment. SSSA. Special Publication, vol. 35 SSSA, Madison, WI.

Larson, W.E. and F.J. Pierce. 1991. Conservation and enhancement of soil quality. Evaluation of sustainable land management in developing world. Vol. 2. IBSRAM Proceedings. Vol. 12(2). Int. Board for Soil Res. And Management, Bangkok, Thailand.

Seybold, C.A., M.J. Mausbach, D.L. Karlen and H.H Roger. 1997. Quantification of soil quality. Pp 387-404. In R. Lal (ed). Soil Process and the Carbon Cycle. CRC Press, Boca Raton, FL.

Shukla, M.K., R. Lal, and M. Ebinger. 2004. Soil quality indicators for the North Appalachian Experimental Watersheds in Coshocton Ohio. Soil Science. 169(3): 195-205.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
ตารางผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ก.1 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษ	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ขนาดของอนุภาคดิน			ประเภทเนื้อดิน	Moisture Retention (%by wt.)		Available Water (%)	Water Content (%by wt)	Bulk density (Db) (g/cm^3)	Particle density
					Sand	Silt	Clay		1/3 bar	15 bar				
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	0-15	42.9	37.7	13.2	L	13.18	6.17	7.00	2.92	1.45	2.57
				15-30	46.8	39.6	13.6	L	13.40	7.34	6.06	5.33	1.66	2.56
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	0-15	57.6	34.7	7.69	SL	18.75	12.00	6.76	2.35	1.25	2.61
				15-30	42.5	40.4	17.0	L	11.83	5.50	6.34	5.73	1.56	2.58
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	66.7	24.0	9.29	SL	14.63	8.91	5.72	18.16	1.33	2.61
				15-30	59.8	23.4	16.8	SL	12.18	7.98	4.20	13.13	1.43	2.58
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	0-15	72.5	23.3	4.21	SL	8.54	6.07	2.47	2.66	1.45	2.66
				15-30	69.1	27.7	3.23	SL	7.69	5.15	2.54	1.80	1.43	2.62
5	นางจูมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	0-15	58.5	28.1	13.5	SL	10.06	5.50	4.57	5.22	1.53	2.54
				15-30	57.5	27.0	15.5	SL	10.26	6.42	3.84	4.83	1.56	2.64
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	66.7	24.0	9.29	SL	14.63	8.91	5.72	18.16	1.33	2.61
				15-30	59.8	23.4	16.8	SL	12.18	7.98	4.20	13.13	1.43	2.58
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	0-15	74.8	20.2	5.03	SL	9.63	2.81	6.82	1.37	1.63	2.69
				15-30	75.1	19.1	5.73	SL	9.57	7.59	1.98	2.08	1.61	2.70
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	76.0	20.7	3.30	LS	7.08	3.47	3.60	9.67	1.56	2.57
				15-30	73.6	21.1	5.29	SL	6.01	1.88	4.13	7.23	1.66	2.66
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	77.9	15.0	7.12	LS	10.65	8.84	2.16	1.22	1.39	2.58
				15-30	79.0	15.3	5.64	LS	5.78	3.69	2.09	3.50	1.44	2.56
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	0-15	61.9	30.3	7.69	SL	8.60	4.48	4.12	2.33	1.62	2.57
				15-30	70.5	25.9	3.52	SL	13.11	9.42	3.69	5.65	1.84	2.65
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	0-15	64.8	29.7	5.54	SL	9.83	7.26	2.57	7.58	1.53	2.57
				15-30	62.6	32.0	5.42	SL	7.91	3.36	4.55	2.69	1.69	2.56
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	0-15	84.7	12.7	2.68	LS	9.77	4.37	5.40	4.34	1.30	2.62
				15-30	70.7	14.9	14.5	SL	4.44	1.54	2.90	2.10	1.40	2.51
				Max	84.65	40.44	17.04	0.00	18.75	12.00	7.00	18.16	1.84	2.70
				Min	42.52	12.68	2.68	0.00	4.44	1.54	1.98	1.22	1.25	2.51

ตารางผนวกที่ ก.2 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้(ต่อ)

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตรเวลา(ปี)	ความลึก (cm)	Mean wt. Diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)	Hydrology class	3 Phase analysis (% by wt)		
								Solid	Liquid	Gas
1	นางศิริกาญ กัญญะลา	U21	อินทรีย์ (4)	0-15	0.22	0.49	S	47.14	0.85	52.0
				15-30	0.39	0.22	S	61.41	5.78	32.8
2	นางหนูพลอย อินทนาม	U22	เคมี	0-15	0.72	3.20	M	49.07	1.43	49.5
				15-30	0.42	0.46	S	51.46	6.78	41.8
3	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	1.70	1.64	MS	50.96	5.87	43.2
				15-30	1.65	1.95	MS	51.66	6.93	41.4
4	นางหนูจีน แสนศรี	U24	อินทรีย์ (4)	0-15	0.29	66.87	MR	53.02	2.38	44.6
				15-30	0.26	3.30	M	54.40	0.58	45.0
5	นางจุมมาลี แสนศรี	U25	เคมี	0-15	0.47	0.62	MS	54.46	4.68	40.9
				15-30	0.39	0.22	S	57.56	5.67	36.8
6	ป่านางหนูจีน แสนศรี	U26	ป่าไม้	0-15	1.70	1.64	MS	50.96	5.87	43.2
				15-30	1.65	1.95	MS	51.66	6.93	41.4
7	นายบุญถิน โพธิ์ทอง	Y9	อินทรีย์ (3)	0-15	0.13	1.15	MS	61.24	0.93	37.8
				15-30	0.12	0.63	MS	63.00	1.62	35.4
8	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	0.59	2.37	M	52.74	16.40	30.9
				15-30	0.12	0.51	MS	70.51	0.22	29.3
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	1.97	3.22	M	47.12	3.89	49.0
				15-30	1.58	3.44	M	49.82	3.29	46.9
10	ร.ร.บ้านแยงมิตรภาพ	S15	อินทรีย์ (4)	0-15	0.60	1.78	MS	60.26	1.96	37.8
				15-30	0.11	0.04	VR	67.75	7.70	24.5
11	นายโสร จารัตน์	S16	เคมี	0-15	0.23	1.40	MS	54.47	1.54	44.0
				15-30	0.13	0.31	S	58.71	3.89	37.4
12	ป่า อบต.กระเทียม	S17	ป่าไม้	0-15	1.88	8.80	MR	47.30	1.20	51.5
				15-30	1.40	13.05	R	23.70	0.42	45.9
				Max	1.97	13.05	0.00	70.51	16.40	52.01
				Min	0.11	0.04	0.00	47.12	0.22	24.55

ตารางผนวกที่ ก.3 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษ	ระบบเกษตรเวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ขนาดของอนุภาคดิน			ประเภทเนื้อดิน	Moisture Retention (%by wt.)		Available Water (%)	Water Content (%by wt)	Bulk density (Db) (g/cm^3)	Particle density
					Sand	Silt	Clay		1/3 bar	15 bar				
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	0-15	70.9	18.6	10.6	SL	11.28	8.95	2.34	13.33	2.10	2.56
				15-30	63.6	21.5	15.2	SL	16.12	13.68	2.44	14.49	1.72	2.58
14	นางอุไรวรรณ แวงสว่าง	S8	เคมี	0-15	63.0	24.5	12.5	SL	13.07	7.70	5.36	12.58	1.67	2.53
				15-30	57.1	26.5	16.5	SL	13.27	10.91	2.36	6.94	1.58	2.54
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	65.5	19.8	14.7	SL	9.97	4.48	5.13	2.83	1.62	2.60
				15-30	62.9	19.9	17.3	SL	9.08	5.65	3.43	6.01	1.64	2.50
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	0-15	59.9	32.3	7.77	SL	13.74	11.22	2.53	24.47	1.49	2.54
				15-30	63.6	29.5	6.84	SL	8.87	6.69	2.18	12.13	1.87	2.75
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	0-15	52.6	37.1	10.3	SL	11.75	9.68	2.06	22.29	1.59	2.68
				15-30	47.6	38.0	14.4	L	8.90	5.01	3.89	14.02	1.93	2.56
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	65.5	19.8	14.7	SL	9.97	4.84	5.13	2.83	1.62	2.60
				15-30	62.9	19.9	17.3	SL	9.08	5.65	3.43	6.01	1.64	2.50
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	0-15	57.6	30.7	11.8	SL	10.68	8.40	2.28	6.53	1.47	2.56
				15-30	65.3	23.4	11.2	SL	12.37	5.97	6.41	10.58	1.52	2.58
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	0-15	64.1	22.8	13.1	SL	12.29	9.93	2.36	5.01	1.40	2.62
				15-30	63.6	22.2	14.2	SL	12.59	10.69	1.90	7.66	1.67	2.57
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	0-15	69.3	19.4	11.3	SL	11.44	7.80	3.64	4.13	1.48	2.53
				15-30	48.7	21.7	29.7	SCL	15.89	12.47	3.43	10.53	1.43	2.53
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	0-15	40.1	50.2	9.7	SiL	17.07	9.89	7.18	6.58	1.28	2.58
				15-30	34.2	38.7	15.6	SiL	13.98	4.67	9.31	4.15	1.63	2.60
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	0-15	50.0	41.4	11.	L	14.04	7.92	6.12	6.89	1.45	2.56
				15-30	38.6	43.2	20.1	L	13.57	8.11	5.47	7.07	1.78	2.63
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	0-15	45.8	44.2	11.0	L	17.67	13.51	4.16	12.74	1.40	2.56
				15-30	40.3	50.24	15.5	L	20.44	17.93	2.50	12.30	1.55	2.56
				Max	70.86	18.57	29.69	0.00	20.44	17.93	9.31	24.47	2.10	2.75
				Min	34.23		6.84	0.00	8.87	4.48	1.90	2.83	1.28	2.50

ตารางผนวกที่ ก.4 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 5-10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	Mean wt. diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)	Hydrology class	3 Phase analysis (% by wt)		
								Solid	Liquid	Gas
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์ (5)	0-15	0.83	0.51	MS	72.0	24.3	3.7
				15-30	0.50	0.04	VR	64.4	22.6	13.0
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	0-15	0.56	0.46	S	66.8	18.3	14.9
				15-30	0.60	2.88	M	61.2	9.65	29.1
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	2.22	1.27	MS	58.6	3.71	37.7
				15-30	1.12	2.72	M	58.5	9.09	32.4
16	นายสุบรรณ์ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์ (6)	0-15	0.64	39.06	VR	54.8	36.8	8.47
				15-30	0.02	0.03	VR	72.2	23.8	4.00
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	0-15	0.58	1.42	S	60.4	36.4	3.18
				15-30	0.08	0.07	VR	65.6	26.1	8.00
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	0-15	2.20	1.27	MS	58.6	3.71	39.0
				15-30	1.12	2.72	M	58.5	9.09	32.4
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์ (7)	0-15	0.47	0.91	MS	55.1	8.2	36.6
				15-30	0.08	0.34	S	58.7	14.3	27.0
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	0-15	0.46	2.02	M	52.7	5.3	42.1
				15-30	0.11	0.26	S	62.4	11.1	26.4
21	ป่าไม้นายไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	0-15	1.84	1.45	MS	52.7	4.7	42.6
				15-30	1.12	1.53	MS	60.3	14.2	25.5
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์ (7)	0-15	0.80	2.54	M	50.3	6.4	43.3
				15-30	0.08	0.37	S	58.3	5.4	36.3
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	0-15	0.64	0.82	MS	53.9	8.0	38.1
				15-30	0.11	0.10	VR	68.1	12.3	19.6
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	0-15	1.94	0.47	S	54.5	17.0	28.6
				15-30	0.97	0.23	VR	63.4	18.6	18.0
				Max	2.22	39.06	0.00	72.20	36.75	43.26
				Min	0.02	0.03	0.00	50.29	3.71	3.18

ตารางผนวกที่ ก.5 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการมากกว่า10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษ	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ขนาดของอนุภาคดิน			ประเภทเนื้อดิน	Moisture Retention (%by wt.)		Available Water (%)	Water Content (%by wt)	Bulk density (Db) (g/cm^3)	Particle density
					Sand	Silt	Clay		1/3 bar	15 bar				
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	0-15	56.9	3.7	9.40	SL	18.23	14.25	3.98	24.96	1.46	2.48
				15-30	44.0	39.6	16.4	L	14.15	9.50	4.65	15.25	1.81	2.57
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	0-15	56.7	35.2	8.11	SL	13.88	11.51	2.37	23.76	1.41	2.54
				15-30	50.8	37.5	11.7	L	11.66	9.13	2.53	19.86	1.69	2.48
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	76.0	19.8	4.24	LS	5.90	2.06	3.84	1.31	1.46	2.64
				15-30	74.7	21.2	4.08	LS	5.01	2.36	2.66	1.28	1.58	2.62
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	0-15	64.5	26.4	9.12	SL	10.04	4.59	5.44	3.70	1.57	2.56
				15-30	47.8	29.9	22.3	L	9.93	5.59	4.34	7.65	1.88	2.56
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	0-15	55.2	31.7	13.1	SL	7.56	4.51	3.06	2.01	1.53	2.58
				15-30	74.1	20.5	5.39	SL	5.29	3.14	2.15	2.09	1.63	2.66
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	77.9	15.0	7.12	LS	10.65	8.48	2.16	1.22	1.39	2.58
				15-30	79.0	15.3	5.64	LS	5.78	3.69	2.09	3.50	1.44	2.56
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	0-15	78.5	16.6	4.91	LS	4.89	2.81	2.08	3.71	1.55	2.54
				15-30	77.5	19.9	2.59	LS	5.57	3.30	2.26	2.10	1.73	2.59
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	76.0	20.7	3.30	LS	7.08	3.47	3.60	9.67	1.56	2.57
				15-30	73.6	21.1	5.29	SL	6.01	1.88	4.13	7.23	1.66	2.66
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	77.9	15.0	7.12	LS	10.65	9.48	2.16	1.22	1.39	2.58
				15-30	79.0	15.3	5.64	LS	5.78	3.69	2.09	3.50	1.44	2.56
				Max	79.03	39.61	22.32	0.00	18.23	14.25	5.44	24.96	1.88	2.66
				Min	44.03	14.96	2.59	0.00	4.89	1.88	2.08	1.22	1.39	2.48

	นายนิรัตน์ ศรีชำนิ			103	24.23	42.74	33.03	CL
				104	40.22	18.66	41.12	C
				105	62.92	22.45	14.59	SL

ตารางผนวกที่ ก.6 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีระยะการดำเนินการมากกว่า10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	Mean wt. diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)	Hydrology class	3 Phase Analysis (% by wt)		
								Solid	Liquid	Gas
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์ (18)	0-15	0.04	5.17	M	52.81	34.14	13.1
				15-30	0.06	0.04	VR	69.82	26.72	3.46
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	0-15	0.18	0.92	MS	51.14	30.98	17.9
				15-30	0.01	0.05	VR	54.23	26.80	19.0
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	1.89	9.90	MR	50.95	0.65	48.4
				15-30	1.22	4.29	M	55.81	0.96	43.2
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์ (11)	0-15	0.31	1.19	MS	56.89	3.83	39.3
				15-30	0.44	0.09	VR	67.17	12.04	20.8
29	นายประเทือง ทองอวน	Y5	เคมี	0-15	0.85	2.11	M	55.65	1.40	42.9
				15-30	0.08	0.97	MS	56.43	4.41	39.2
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	1.97	3.22	M	47.12	3.89	49.0
				15-30	1.58	3.44	M	49.82	3.29	46.9
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์ (15)	0-15	0.31	3.42	M	64.44	1.51	34.1
				15-30	0.06	2.30	M	63.04	0.05	36.9
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	0-15	0.59	2.37	M	52.74	16.40	30.9
				15-30	0.12	0.51	MS	70.51	0.22	29.3
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	0-15	1.97	3.22	M	47.12	3.89	49.0
				15-30	1.58	3.44	M	49.82	3.29	46.9
				Max	1.97	9.90	0.00	70.51	34.14	48.99
				Min	0.01	0.04	0.00	47.12	0.05	3.46

	นายนิรัตน์ ศรีชำนิ			103
				104
				105

ตารางผนวกที่ ก.7 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดิน ในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	ขนาดของอนุภาคดิน			ประเภทเนื้อดิน	Moisture Retention (%by wt.)		Available Water (%)	Water Content (%by wt)	Bulk density (Db) (g/cm^3)	Particle density
					Sand	Silt	Clay		1/3 bar	15 bar				
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	S1/1	อินทรีย์ (2)	0-15	46.8	40.6	12.6	L	14.82	11.45	3.37	21.35	1.38	2.51
				15-30	46.7	37.6	15.7	L	12.87	9.03	3.84	18.45	1.64	2.50
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	0-15	44.3	29.5	26.2	L	16.61	8.97	7.65	21.21	1.70	2.53
				15-30	47.8	31.5	20.7	L	14.29	8.06	6.25	17.53	1.83	2.55
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	76.0	19.8	4.2	LS	5.90	2.06	3.84	1.31	1.46	2.64
				15-30	74.7	21.2	4.1	LS	5.01	2.36	2.66	1.28	1.58	2.63
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	S2/1	อินทรีย์ (5)	0-15	44.4	41.5	14.1	L	12.72	7.69	5.02	20.34	1.49	2.54
				15-30	42.3	42.2	15.6	L	13.61	11.36	2.24	20.05	1.67	2.53
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	0-15	44.3	29.5	26.2	L	16.61	8.97	7.65	21.21	1.70	2.53
				15-30	47.8	31.5	20.7	L	14.29	8.06	6.25	17.53	1.83	2.55
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	76.0	19.8	4.2	LS	5.90	2.06	3.84	1.31	1.46	2.64
				15-30	74.7	21.2	4.1	LS	5.01	2.36	2.66	1.28	1.58	2.63
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	0-15	11.2	45.0	43.7	SiC	16.59	13.79	2.77	22.85	1.34	2.54
				15-30	12.9	40.1	47.0	SiC	15.54	13.46	2.08	22.22	1.52	2.53
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S13	เคมี	0-15	21.1	47.9	31.0	CL	14.56	11.18	3.39	13.97	1.45	2.58
				15-30	15.5	45.3	39.2	SiCL	12.34	10.02	2.32	11.02	1.72	2.63
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S14	ป่าไม้	0-15	76.0	19.5	4.59	LS	12.98	10.36	2.61	2.15	1.37	2.63
				15-30	73.9	21.9	4.18	SL	5.76	2.85	2.92	2.25	1.42	2.67
43	แปลงสาธิตสมาคม เกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	0-15	75.9	20.2	3.96	LS	173.7	6.33	11.03	4.07	1.41	2.53
				15-30	69.7	23.2	7.13	SL	9.00	4.16	4.85	7.67	1.67	2.63
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	0-15	75.2	21.2	3.57	LS	7.12	3.68	3.44	1.09	1.48	2.62
				15-30	75.5	21.2	3.22	LS	4.67	2.09	2.57	3.61	1.52	2.59
45	ป่าของสมาคมเกษตร ก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	0-15	85.5	11.3	3.30	LS	13.40	7.65	5.75	4.33	1.34	2.59
				15-30	86.7	12.0	1.35	S	4.42	2.04	2.38	3.79	1.38	2.56
				Max	86.7	47.9	47.0	0	17.37	13.79	11.03	22.85	1.83	2.67
				Min	11.2	11.3	1.4	0	4.42	2.04	2.08	1.092.32967	1.34	2.5

ตารางผนวกที่ ก.8 สมบัติของดินทางกายภาพที่ทำการปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมการเกษตร มีระยะการดำเนินการตั้งแต่ 2-7 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้ (ต่อ)

#	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา(ปี)	ความลึก (cm)	Mean wt. diameter	Inflitration (K_{sat}, cm/hr)	Hydrology class	3 Phase analysis (% by wt)		
								Solid	Liquid	Gas
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 37	S1/1	อินทรีย์ (2)	0-15	0.28	1.55	MS	51.7	27.9	20.5
				15-30	0.13	0.12	VS	62.6	29.0	8.42
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	0-15	0.14	0.38	S	61.7	33.8	4.49
				15-30	0.14	0.07	VR	67.0	28.9	4.14
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	1.89	9.90	MR	51.0	0.6	48.4
				15-30	1.22	4.29	M	55.8	1.0	43.2
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 30	S2/1	อินทรีย์ (5)	0-15	0.22	0.96	MS	52.4	27.8	19.8
				15-30	0.16	0.19	S	62.2	29.2	8.59
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลงที่ 8	S3/1	เคมี	0-15	0.14	0.38	S	61.7	33.8	4.49
				15-30	0.14	0.07	VR	67.0	28.9	4.14
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	0-15	1.89	9.90	MR	51.0	0.6	48.4
				15-30	1.22	4.29	M	55.8	1.0	43.2
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S12	อินทรีย์ (7)	0-15	0.75	1.59	MS	49.5	34.3	16.2
				15-30	0.29	0.67	MS	57.5	38.0	4.52
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S13	เคมี	0-15	1.62	3.21	M	55.1	21.0	23.9
				15-30	1.92	0.14	S	65.9	22.4	11.8
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคลสุรินทร์	S14	ป่าไม้	0-15	0.67	11.38	MR	52.0	2.83	45.1
				15-30	0.94	13.20	R	52.7	3.27	44.0
43	แปลงสาธิตสมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	U6	อินทรีย์ (7)	0-15	0.71	12.86	R	52.3	5.42	42.3
				15-30	0.03	0.65	MS	63.1	12.6	24.4
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	0-15	0.91	5.74	M	51.9	0.8	47.2
				15-30	0.30	4.59	M	58.4	4.4	37.1
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	0-15	2.10	24.75	R	51.8	5.02	43.2
				15-30	1.09	16.92	R	51.5	5.22	43.3
				Max	2.10	24.75	0	66.98	37.98	48.4067
				Min	0.03	0.07	0	49.51	0.64	4.14

ภาคผนวก ข.
ตารางผลการวิเคราะห์สมบัติเคมีของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ข.1 สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญ-ลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา (ปี)	Lab No.	ความลึก (cm)	pH(1:1) H_2O	EC(1:2.5) uS/cm	ECe uS/cm	OM %	Avail-P mg/kg	CEC meq/100g	Exchangeable (mg/kg) K	Ca	Mg	Na	Ex.Base %	สัดส่วน cation Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
1	นางศิริกาญ	U21	อินทรีย์(4)	75	0-15	4.81	25.5	251	0.42	21.93	5.37	22.1	667	94.2	7.5	78.1	7	0.2	30
	กัญญะลา			76	15-30	5.12	20.4	252	0.34	23.63	6.36	22.0	733	150.2	12.1	78.6	5	0.1	33
2	นางหนูพลอย	U22	เคมี	77	0-15	4.11	25.3	143	0.42	24.25	3.18	11.8	215	43.1	6.5	46.7	5	0.3	18
	อินทนาม			78	15-30	4.46	39.1	108	0.28	19.00	5.17	15.5	458	100.2	7.3	61.5	5	0.2	30
3	ป่านางหนูจีน	U26	ป่าไม้	85	0-15	4.53	46.6	139	0.47	4.20	4.17	42.9	158	73.1	4.7	36.4	2	0.6	4
	แสนศรี			86	15-30	4.46	9.9	71.4	0.54	3.45	5.17	40.7	109	70.1	3.8	24.0	2	0.6	3
4	นางหนูจีน	U24	อินทรีย์(4)	81	0-15	4.44	18.8	91.1	0.41	12.45	2.58	13.5	119	50.1	6.0	41.3	2	0.3	9
	แสนศรี			82	15-30	5.50	53.9	439	0.26	3.75	3.78	16.2	590	128.2	5.3	107.6	5	0.1	36
5	นางจูมมาลี	U25	เคมี	83	0-15	4.10	26.1	92.7	0.54	4.45	4.37	22.6	103	47.1	7.6	22.7	2	0.5	5
	แสนศรี			84	15-30	4.27	16.2	76	0.48	3.55	3.98	16.2	141	56.1	13.8	31.9	3	0.3	9
6	ป่านางหนูจีน	U26	ป่าไม้	85	0-15	4.53	46.6	139	0.47	4.20	4.17	42.9	158	73.1	4.7	36.4	2	0.6	4
	แสนศรี			86	15-30	4.46	9.9	71.4	0.54	3.45	5.17	40.7	109	70.1	3.8	24.0	2	0.6	3
7	นายบุญถิน	Y9	อินทรีย์(3)	121	0-15	5.25	14.1	214	0.32	16.63	2.19	11.0	262	18.0	9.4	69.7	15	0.6	24
	โพธิ์ทอง			122	15-30	4.94	11.9	162	0.16	11.03	1.59	7.8	173	15.0	5.6	64.8	12	0.5	22
8	นายเขียน	Y7	เคมี	99	0-15	4.51	41.1	460	0.30	7.83	1.39	8.9	75	7.4	23.7	40.3	10	1.2	8
	สาระกาล			100	15-30	4.80	41.1	416	0.15	5.38	1.59	8.4	90	606	17.9	38.0	14	1.3	11
9	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	101	0-15	4.96	27.5	358	0.83	5.03	2.98	14.2	230	55.1	5.3	55.7	4	0.3	16
				102	15-30	4.85	20.2	228	0.62	4.05	1.99	12.1	128	39.1	11.1	52.3	3	0.3	11
10	ร.ร.บ้านแยง	S15	อินทรีย์(4)	105	0-15	4.60	26.3	197	0.36	8.65	3.08	16.6	273	17.0	20.9	53.1	16	1.0	16
	มิตรภาพ			106	15-30	5.05	21.7	194	0.19	4.58	3.08	11.0	372	16.0	40.5	71.2	23	0.7	34
11	นายโสร	S16	เคมี	107	0-15	4.40	33.4	285	0.25	6.38	3.18	22.0	236	15.0	28.7	46.6	16	1.5	11
	จารัตน์			108	15-30	4.98	24.9	256	0.23	9.80	2.98	15.0	243	12.0	67.0	55.0	20	1.2	16
12	ป่า อบต.	S17	ป่าไม้	109	0-15	4.28	8.7	106	0.25	3.53	1.59	13.1	96	14.0	4.9	40.8	7	0.9	7
	กระเทียม			110	15-30	4.07	7.2	74.9	0.21	2.98	2.09	7.7	58	12.0	4.8	20.6	5	0.6	8

ตารางผนวกที่ ข.2 สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะดำเนินการตั้งแต่ 5 ถึง 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญ-ลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา (ปี)	Lab No.	ความลึก (cm)	pH(1:1) H_2O	EC(1:2.5) uS/cm	ECe uS/cm	OM %	Avail-P mg/kg	CEC meq/100g	Exchangeable (mg/kg)				Ex.Base %	สัดส่วน cation		
												K	Ca	Mg	Na		Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
13	นายเข็มชาติ (สมบูรณ์)	S7	อินทรีย์(5)	17	0-15	5.61	90.0	194	0.48	22.38	3.18	9.0	246	22.0	7.2	46.0	11	0.4	27
				18	15-30	5.12	72.0	121	0.24	13.73	3.98	6.0	246	20.0	6.6	36.1	12	0.3	41
14	นางอุไรวรรณ แววสว่าง	S8	เคมี	21	0-15	5.88	136	287	0.44	21.43	6.36	5.1	508	13.0	6.8	42.2	39	0.4	100
				22	15-30	5.15	68.0	133	0.32	9.33	2.39	3.4	298	10.0	5.9	67.2	30	0.3	88
15	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	23	0-15	4.63	41.0	92.3	0.31	4.43	3.78	5.7	27	36.1	3.8	12.3	1	0.2	5
				24	15-30	4.83	33.0	49.6	0.14	2.85	4.37	4.9	28	40.1	12.1	12.2	1	0.1	6
16	นายสุบรรณ บุญเต็ม	S10	อินทรีย์(6)	25	0-15	5.10	140	322	0.64	7.30	2.19	7.7	100	6.8	13.8	29.0	15	1.1	13
				26	15-30	5.54	89.0	290	0.23	4.00	1.39	6.5	87	6.0	21.1	42.5	14	1.1	13
17	นายบัวรินทร์ อาจหาญ	S11	เคมี	27	0-15	4.85	122	248	0.52	11.50	3.78	6.4	414	40.1	12.5	65.3	10	0.2	65
				28	15-30	5.53	56.0	164	0.29	5.93	3.98	5.9	399	40.1	17.9	60.7	10	0.1	68
18	ป่าดงชาติกลาง	S9	ป่าไม้	23	0-15	4.63	41.0	92.3	0.31	4.43	3.78	5.7	27	36.1	3.8	12.3	1	0.2	5
				24	15-30	4.83	33.0	49.6	0.14	2.85	4.37	4.9	28	40.1	12.1	12.2	1	0.1	6
19	นายไพศาล สองศร	U8	อินทรีย์(7)	49	0-15	4.16	13.7	103	0.39	4.95	4.57	21.5	403	67.1	11.0	53.3	6	0.3	19
				50	15-30	5.46	27.8	452	0.33	4.60	4.77	21.2	737	76.1	21.7	93.3	10	0.3	35
20	นายไพศาล สองศร(เคมี)	U10	เคมี	53	0-15	4.28	14.0	60.6	0.34	3.70	7.35	32.4	432	99.2	9.3	42.1	4	0.3	13
				54	15-30	4.47	10.1	58.2	0.30	2.58	9.74	35.4	517	144.2	15.4	40.3	4	0.2	15
21	ป่าไม้นาย ไพศาล สองศร	U9	ป่าไม้	51	0-15	4.33	6.3	60.2	0.44	2.40	6.56	35.9	234	73.1	8.3	28.9	3	0.5	7
				52	15-30	4.29	5.4	38.8	0.35	2.15	10.14	44.0	267	93.2	9.7	22.2	3	0.5	6
22	นายเชื่อม ศรีแก้ว	U14	อินทรีย์(7)	61	0-15	3.92	26.0	139	0.42	26.43	3.98	19.7	141	22.0	13.8	25.0	6	0.9	7
				62	15-30	4.57	16.2	100	0.16	4.80	5.76	19.6	335	43.1	30.7	38.3	8	0.5	17
23	นายชมพู่ เหลากลม	U15	เคมี	63	0-15	4.17	17.1	92.8	0.39	5.18	4.17	24.0	175	30.0	24.3	30.8	6	0.8	7
				64	15-30	4.81	11.5	77.3	0.23	1.95	5.76	21.7	463	69.1	24.7	52.8	7	0.3	21
24	ป่านายเชื่อม ศรีแก้ว	U16	ป่าไม้	65	0-15	4.42	12.8	115	0.60	4.35	6.76	35.6	506	67.1	26.4	48.6	8	0.5	14
				66	15-30	4.59	7.9	96.5	0.29	2.43	7.35	24.6	528	69.1	15.9	45.3	8	0.4	21

ตารางผนวกที่ ข.3 สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีระยะดำเนินการมากกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญ-ลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา (ปี)	Lab No.	ความลึก (cm)	pH(1:1) H_2O	EC(1:2.5) uS/cm	ECe uS/cm	OM %	Avail-P mg/kg	CEC meq/100g	Exchangeable (mg/kg)				Ex.Base %	สัดส่วน cation		
												K	Ca	Mg	Na		Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
25	นายสัมฤทธิ บุญสุข	S4	อินทรีย์(18)	13	0-15	5.14	98.0	233	0.35	3.65	2.98	11.0	312	27.0	14.3	62.7	12	0.4	28
				14	15-30	5.26	92.0	150	0.19	2.25	5.17	11.6	425	29.0	18.9	47.8	15	0.4	37
26	นายเอียน ทวีสุข	S5	เคมี	15	0-15	7.24	104	897	0.38	33.65	3.98	7.6	811	32.1	50.0	114.4	25	0.2	107
				16	15-30	8.06	140.0	586	0.12	5.03	4.37	9.2	1005	38.1	115.0	133.8	26	0.2	109
27	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	119	0-15	4.10	21.8	195	0.41	3.58	2.19	12.8	55	23.0	3.9	23.4	2	0.6	4
				120	15-30	4.11	15.5	127	0.19	2.30	2.39	4.7	20	12.0	4.0	9.6	2	0.4	4
28	นายสุวิทย์ ชนะคุณ	Y4	อินทรีย์(11)	93	0-15	4.65	24	179.2	0.33	35.85	2.98	22.2	235	32.1	18.6	52.8	7	0.7	11
				94	15-30	4.38	23.7	145.8	0.19	17.65	3.18	16.6	252	37.1	18.4	53.0	7	0.4	15
29	นายประเทือง ทองน้อย	Y5	เคมี	95	0-15	4.45	19	179.4	0.15	9.65	1.39	5.5	86	7.8	7.1	38.7	11	0.7	16
				96	15-30	4.26	16.0	178	0.13	4.70	1.59	2.9	80	6.6	7.6	31.1	12	0.4	28
30	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	101	0-15	4.96	27.5	358	0.83	5.30	2.98	14.2	230	55.1	5.3	55.7	4	0.3	16
				102	15-30	4.85	20.2	228	0.62	4.05	1.99	12.1	128	39.1	11.1	52.3	3	0.3	11
31	นายทองอวน เทศไทย	Y6	อินทรีย์(15)	97	0-15	5.76	49.9	589	0.27	8.28	0.80	5.2	62	6.0	38.3	67.5	10	0.9	12
				98	15-30	6.47	37.7	531	0.06	4.73	0.60	4.0	75	3.8	38.3	98.0	20	1.1	19
32	นายเขียน สาระกาล	Y7	เคมี	99	0-15	4.51	41.1	460	0.30	7.33	1.39	8.9	75	7.4	23.7	40.3	10	1.2	8
				100	15-30	4.80	41.4	416	0.15	5.38	1.59	8.4	90	6.6	17.9	38.0	14	1.3	11
33	ป่าคำหัวบา	Y8	ป่าไม้	101	0-15	4.96	27.5	358	0.83	5.03	2.98	14.2	230	55.1	5.3	55.7	4	0.3	16
				102	15-30	4.85	20.2	228	0.62	4.05	1.99	12.1	128	39.1	11.1	52.3	3	0.3	11

ตารางผนวกที่ ข.4 สมบัติของดินทางเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งดำเนินโดยหน่วยงานราชการและสมาคมฯ (2-7) ปี เมื่อเปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมี และดินป่าไม้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (เกษตรกร)	สัญ-ลักษณ์	ระบบเกษตร เวลา (ปี)	Lab No.	ความลึก (cm)	pH(1:1) H_2O	EC(1:2.5) uS/cm	ECe uS/cm	OM %	Avail-P mg/kg	CEC meq/100g	Exchangeable (mg/kg)				Ex.Base %	สัดส่วน cation		
												K	Ca	Mg	Na		Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
34	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลง 37	S1/1	อินทรีย์(2)	1	0-15	4.95	374	587	0.37	27.00	2.78	5.8	235	20.0	18.3	51.5	12	0.3	41
				2	15-30	5.26	332	561	0.23	22.15	4.37	9.2	466	22.0	31.3	61.0	21	0.4	51
35	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลง 8	S3/1	เคมี	9	0-15	4.89	192	267	0.32	20.45	4.57	15.8	337	26.0	18.9	44.2	13	0.6	21
				10	15-30	5.42	167.0	224	0.22	11.35	6.36	12.8	546	21.0	35.1	48.5	26	0.6	43
36	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	119	0-15	4.10	21.8	195	0.41	3.58	2.19	12.8	54.8	23.0	3.9	23.4	2	0.6	4
				120	15-30	4.11	15.5	127	0.19	2.30	2.39	4.7	20.0	12.0	4.0	9.6	2	0.4	4
37	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลง 30	S2/1	อินทรีย์(5)	5	0-15	4.93	151	339	0.34	20.30	3.18	11.4	246	27.0	11.7	48.1	9	0.4	22
				6	15-30	5.44	188	334	0.17	9.18	4.37	13.0	533	35.1	19.9	70.2	15	0.4	41
38	ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ แปลง 8	S3/1	เคมี	9	0-15	4.89	192	267	0.32	20.45	4.57	15.8	337	26.0	18.9	44.2	13	0.6	21
				10	15-30	5.42	167	224	0.22	11.35	6.36	12.8	546	21.0	35.1	48.5	26	0.6	43
39	ป่าเรือนจำ	S22	ป่าไม้	119	0-15	4.10	21.8	195	0.41	3.58	2.19	12.8	54.8	23.0	3.9	23.4	2	0.6	4
				120	15-30	4.11	15.5	127	0.19	2.30	2.39	4.7	20.0	12.0	4.0	9.6	2	0.4	4
40	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S12	อินทรีย์(7)	29	0-15	4.74	104	122	0.66	8.40	10.53	31.6	367	55.1	19.4	23.3	7	0.6	12
				30	15-30	4.18	81.0	108	0.41	4.73	12.92	18.9	315	47.1	17.6	16.1	7	0.4	17
41	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S13	เคมี	31	0-15	5.27	57.0	99.2	0.31	2.78	7.55	13.5	267	30.0	17.7	22.4	9	0.4	20
				32	15-30	4.37	42.0	56.3	0.23	1.98	12.12	15.0	212	17.0	23.8	11.0	12	0.9	14
42	ม.เทคโนโลยีราชมงคล สุรินทร์	S14	ป่าไม้	33	0-15	4.87	109	257	0.69	5.65	2.78	7.8	158	42.1	3.9	42.1	4	0.2	20
				34	15-30	3.94	78.0	220	0.36	3.55	1.79	5.5	52.6	17.6	4.3	24.6	3	0.3	10
43	แปลงสาธิตสมาคมฯ	U6	อินทรีย์(7)	45	0-15	4.60	218	537	0.30	18.75	1.59	11.9	140	7.0	10.6	52.4	20	1.7	12
				46	15-30	5.11	157	309	0.21	3.15	3.98	11.7	170	12.0	38.6	28.8	14	1.0	15
44	นายด้าย สำเภานนท์	U7	เคมี	47	0-15	4.60	20.2	242	0.27	5.55	1.59	15.9	86.0	13.0	22.5	42.4	7	1.2	5
				48	15-30	5.11	23.1	246	0.19	4.08	2.78	19.7	154	20.0	83.0	48.3	8	1.0	8
45	ป่าของสมาคมเกษตรก้าวหน้า	U5	ป่าไม้	43	0-15	5.43	67.0	180	0.44	7.05	2.39	12.5	83.0	12.0	3.7	23.5	7	1.0	7
				44	15-30	5.34	70.0	93.3	0.14	2.65	0.80	5.8	20.4	25.0	3.4	42.4	1	0.2	4