ผลงานเรื่องที่ 2

ผลงานฉบับเต็ม

เรื่อง

เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้
Comparison of Soil Chemical Properties in Tung Kula Ronghai Areas

ของ

นายอมร อินทราเวช
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
ตำแหน่งเลขที่ 465

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ
ตำแหน่งเลขที่ 465
ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ii
สารบัญตาราง	iii
สารบัญภาพ	iv
สารบัญตารางภาคผนวก	v
บทคัดย่อ	vii
Abstract	viii
คำนำ	1
วิธีดำเนินงาน	7
ผลการศึกษาและวิจารณ์	9
1. จุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	9
2. ชุดดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้	9
3. เกณฑ์การประเมินสมบัติทางเคมีดิน	17
4. ผลการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีดินปี 2547 และปี 2554	18
5. ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	21
6. วิเคราะห์สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน	43
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	45
การนำไปใช้ประโยชน์	46
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	52

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	รายชื่อชุดดินและเนื้อที่ที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้	10
ตารางที่ 2	ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินในปี 2547 และปี 2554	17
ตารางที่ 3	ผลการตรวจสอบความแตกต่างทางสถิติข้อมูลสมบัติทางเคมีดินระหว่างปี 2547 กับ ปี 2554	21
ตารางที่ 4	เปรียบเทียบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปี 2547 และปี 2554	22
ตารางที่ 5	เปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปี 2547 และปี 2554	25
ตารางที่ 6	เปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปี 2547 และปี 2554	29
ตารางที่ 7	เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปี 2547 และปี 2554	34
ตารางที่ 8	เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปี 2547 และปี 2554	37
ตารางที่ 9	เปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ปี 2547 และปี 2554	40

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	จุดเก็บตัวอย่างดินในทุ่งกุลาร้องไห้	12
ภาพที่ 2	แผนที่แสดงชุดดินในทุ่งกุลาร้องไห้	13
ภาพที่ 3	ความเป็นกรดเป็นด่างของดินปี 2547	23
ภาพที่ 4	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปี 2554	24
ภาพที่ 5	ความเค็มของดิน ปี 2547	27
ภาพที่ 6	ความเค็มของดิน ปี 2554	28
ภาพที่ 7	ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปี 2547	31
ภาพที่ 8	ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปี 2554	32
ภาพที่ 9	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปี 2547	35
ภาพที่ 10	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปี 2554	36
ภาพที่ 11	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปี 2547	38
ภาพที่ 12	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปี 2554	39
ภาพที่ 13	ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ของดิน ปี 2547	41
ภาพที่ 14	ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ของดิน ปี 2554	42

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	53
ตารางภาคผนวกที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม	61
ตารางภาคผนวกที่ 3	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม	62
ตารางภาคผนวกที่ 4	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร	63
ตารางภาคผนวกที่ 5	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร	63
ตารางภาคผนวกที่ 6	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร	64
ตารางภาคผนวกที่ 7	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร	64
ตารางภาคผนวกที่ 8	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ	65
ตารางภาคผนวกที่ 9	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ	66
ตารางภาคผนวกที่ 10	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์	67
ตารางภาคผนวกที่ 11	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์	68
ตารางภาคผนวกที่ 12	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์	69
ตารางภาคผนวกที่ 13	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์	70
ตารางภาคผนวกที่ 14	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	71
ตารางภาคผนวกที่ 15	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	72
ตารางภาคผนวกที่ 16	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด	73
ตารางภาคผนวกที่ 17	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด	74

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 18	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	75
ตารางภาคผนวกที่ 19	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	76
ตารางภาคผนวกที่ 20	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	77
ตารางภาคผนวกที่ 21	จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	78
ตารางภาคผนวกที่ 22	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม	79
ตารางภาคผนวกที่ 23	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร	80
ตารางภาคผนวกที่ 24	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร	80
ตารางภาคผนวกที่ 25	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ	81
ตารางภาคผนวกที่ 26	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอศิลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ	81
ตารางภาคผนวกที่ 27	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์	82
ตารางภาคผนวกที่ 28	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์	83
ตารางภาคผนวกที่ 29	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	84
ตารางภาคผนวกที่ 30	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด	85
ตารางภาคผนวกที่ 31	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	86
ตารางภาคผนวกที่ 32	จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	87
ตารางภาคผนวกที่ 33	เกณฑ์การประเมินความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	88
ตารางภาคผนวกที่ 34	เกณฑ์การประเมินระดับความเค็มของดิน	88
ตารางภาคผนวกที่ 35	เกณฑ์การประเมินระดับอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน	88

เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

อมร อินทราเวช
เกรียงไกร อิ่มสมโภช

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 **กรมพัฒนาที่ดิน**

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในทุ่งกุลาร้องไห้ ได้ดำเนินการสำรวจภาคสนามในปี 2547 และปี 2554 โดยเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร วิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของดิน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินระหว่างปี 2547 และปี 2554

ผลการศึกษา พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน, ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ในปี 2547 และปี 2554 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ผลมาจากการจัดการดินที่แตกต่างกันและการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชต่างชนิดกัน ค่าการนำไฟฟ้าของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีแนวโน้มสูงกว่าพื้นที่เป็นกรดระดับอื่น พื้นที่ระดับเค็มจัด เค็มปานกลาง และเค็มน้อย ลดลงอย่างเห็นได้ชัด พื้นที่ที่ไม่มีระดับความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดิม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นจากระดับต่ำมากมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงค่อนข้างต่ำเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลงเพียงเล็กน้อย ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินมีปริมาณลดลง

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในช่วงปี 2547 และ ปี 2554 สันนิษฐานว่ามาจากการส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสด การปรับปรุงพื้นที่นา และการยอมรับการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุของเกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพหรือปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ตลอดจนการใช้ปูนเพื่อลดความเป็นกรดของดิน และควรมีการติดตามประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินเช่นนี้ทุก ๆ 5 ปี

Comparison of Soil Chemical Properties in Tung Kula Ronghai Areas

Amorn Intrawech
Kriangkri Imsompotch

Land Development Regional Office 4 Land Development Department

ABSTRACT

The study on comparison of soil chemical properties in Tung Kula Ronghai (TKR) area during the year of 2004 to 2010 was conducted by taking the soil samples at 30 cm. soil deep for soil chemical property analysis. The comparison of soil chemical properties were statistically analyzed in order to determine the changes.

The results revealed that soil pH , organic matter content ,available phosphorus , available potassium and extractable calcium , except electrical conductivity, in the year of 2004 to 2010 were statistically significantly different. The factors affecting these differences might be soil management and land use. Soil pH in TKR intended to be increased in the very strongly and strongly acid level. The electrical conductivity which was salinity index decreased noticeably so that it could be mentioned soil salinity in TKR was not the main problem. The soil organic matter content was shifted from very low to rather low level. The soil available phosphorus was increased. The soil available potassium and soil extractable calcium were slightly decreased. The further recommendation was added that the non-proper and non-continuous soil management effected the increase of soil acidity concerned to soil nutrient availability. The application of organic substances such as compost , bio-extracted liquid or green manure crop should strongly recommended in order to raise up the yield , soil pH and soil nutrient availability. The soil fertility in Tung Kula Ronghai should be evaluated every 5 years.

คำนำ

ทุ่งกุลาร้องไห้ เป็นบริเวณพื้นที่ราบอันกว้างใหญ่ตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งครอบคลุมเนื้อที่ 2,107,690 ไร่ ครอบคลุมรอยต่อ 5 จังหวัด ได้แก่ ร้อยเอ็ด สุรินทร์ ศรีสะเกษ ยโสธร และมหาสารคาม ประชาชนส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ในทุ่งกุลาร้องไห้มีความเป็นอยู่ที่ลำบากยากจน เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการประกอบอาชีพทางการเกษตร มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ดินเป็นทรายจัด ขาดความอุดมสมบูรณ์ บางแห่งเป็นดินเค็ม ช่วงต้นฤดูเพาะปลูกและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าวมีน้ำท่วม แต่ระหว่างฤดูเพาะปลูกมีฝนทิ้งช่วง ทำให้ต้นข้าวขาดน้ำ ชะงักการเจริญเติบโต ส่วนในฤดูแล้งนั้นไม่มีฝนตกเป็นเวลา ประมาณ 3 เดือน เกษตรกรในบริเวณนี้ส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา ซึ่งสามารถทำได้เพียงปีละ 1 ครั้งเท่านั้น และยังให้ผลผลิตต่ำ เฉลี่ยเพียง 186 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น (สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529) ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามแผนพัฒนาชนบท หน่วยงานภาครัฐจึงได้เริ่มดำเนินการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ ในปี 2521 โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งมีกรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานหลัก ได้ร่วมมือกับรัฐบาลออสเตรเลีย ดำเนินการสำรวจและวางแผนการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้เพื่อให้เหมาะสมกับการเกษตรและนำไปสู่การผลิตข้าวพันธุ์ดี

ในส่วนของกรมพัฒนาที่ดิน ได้มีการวิจัยเพื่อหาวิธีการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางกายภาพและเคมี ตั้งแต่ปี 2524 เป็นต้นมา มีการทดลองการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก แกลบ ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีให้ถูกวิธีและมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้มีการศึกษาเรื่องดินเค็ม แนะนำวิธีลดปริมาณเกลือบนผิวดิน รวมถึงการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มโดยการปลูกป่าบนพื้นที่ดอน โดยใช้ไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis)* และกระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis)* ต่อมาในปี 2526 ได้เริ่มมีการปรับปรุงพื้นที่นา (Land remodelling) วัตถุประสงค์เพื่อระบายน้ำออกจากพื้นที่นาไม่ให้ขังในนาข้าวนานเกินไป โดยการขุดคลองระบายน้ำเชื่อมต่อกันเป็นตาข่ายทั่วทั้งพื้นที่ และคลองที่ขุดนี้สามารถใช้เป็นแหล่งน้ำในช่วงฝนทิ้งช่วงได้ นอกจากนี้ ยังมีการขุดบ่อน้ำตื้นเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนทุกหมู่บ้าน ผลการวิเคราะห์ดินเป็นดัชนีบ่งชี้อย่างหนึ่งถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินในขณะนั้น เกษตรกรสามารถนำผลไปวางแผนการใช้ปัจจัยการผลิตให้ได้ผลคุ้มค่าประหยัด มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้สภาพดินเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว และเป็นการคาดหวังให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น ในปี 2547 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จึงได้มีการสำรวจสภาพดินในทุ่งกุลาร้องไห้ทั้งหมด โดยเก็บตัวอย่างดินเป็นรายอำเภอ ในแต่ละอำเภอเก็บตัวอย่างดินเป็นรายชุดดิน พร้อมกับมีการบันทึกพิกัดของจุดเก็บตัวอย่างดิน แล้วนำดินไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินและปริมาณโลหะหนัก เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการติดตามสภาพดินต่อไปในอนาคต

ปัจจุบันนี้ ภาครัฐมีความพยายามที่จะพลิกฟื้นผืนดินทุ่งกุลาร้องไห้ให้เป็นแหล่งผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่สำคัญของประเทศและสามารถส่งออกขายในตลาดโลกได้ ตลอดระยะเวลาการพัฒนาร่วม 20 ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นจากการสำรวจผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มขึ้นจาก 186 กิโลกรัมต่อไร่ในปี 2529 เป็น 498 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2543 (ข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยข้าวนาปีจาก Website ของสำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ดและสุรินทร์ เป็นค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวจากอำเภอในเขตทุ่งกุลาร้องไห้)

การศึกษาสมบัติทางเคมีของดินในทุ่งกุลาร้องไห้โดยการเปรียบเทียบข้อมูลในปี 2547 และปี 2554 จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องดำเนินการเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนพัฒนาและการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมไปถึงรักษาคุณภาพของดินให้มีความสามารถให้ผลผลิตที่ยั่งยืนสมกับเจตนารมย์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และรัฐบาลที่ได้

วางเป้าหมายให้ทุ่งกุลาร้องไห้เป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิของโลกต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบและศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินระหว่างปี 2547 และ ปี 2554

ทุ่งกุลาร้องไห้ตั้งอยู่ทางตอนใต้ของแอ่งโคราช (Korat basin) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมเนื้อที่ 3,400 ตารางกิโลเมตร หรือ 2.1 ล้านไร่ ทิศเหนือ จดลำเสียวน้อย ในเขตอำเภอเกษตรวิสัย และอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ทิศใต้ จดแม่น้ำมูลตั้งแต่อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ ไปถึงอำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ทิศตะวันตกจดเขตอำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ และทิศตะวันออกจดเขตอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร และอำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ครอบคลุมแนวต่อระหว่างจังหวัด 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด (ร้อยละ 46.8) , จังหวัดสุรินทร์ (ร้อยละ27.3) , จังหวัดศรีสะเกษ (ร้อยละ 13.6), จังหวัดมหาสารคาม (ร้อยละ 9.2) และ จังหวัดยโสธร (ร้อยละ 3.1) มี 10 อำเภอ 47 ตำบล และ 560 หมู่บ้าน (ศิริชัยและประสงค์, 2517) จากรายงานของสถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University Social Research Institue, 1981) ซึ่งเสนอต่อคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กล่าวถึงปัญหาหลักใหญ่ที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้ คือ ความแห้งแล้งในช่วงฤดูเพาะปลูกข้าวและฤดูหลังเก็บเกี่ยวข้าว , น้ำท่วมในฤดูฝน และการคมนาคม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ลักษณะเป็นแอ่งกระทะหงายเอียงจากทิศเหนือสู่ทิศใต้ ตั้งอยู่บนชุดหินมหาสารคาม (Mahasarakham formation) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินทรายแป้ง หินดินดาน และหินทราย นอกจากนี้ยังพบหินเกลืออยู่ใต้ดินลึกลงไปมากกว่า 250 เมตร สำหรับเรื่องดินที่ใช้ในการเกษตรนั้น รายงานฉบับนี้ได้อ้างถึงการสำรวจดินในทุ่งกุลาร้องไห้เมื่อปี 2524 โดยกองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดินว่า ดินในทุ่งกุลาร้องไห้จำแนกได้ 21 ชุดดิน แบ่งเป็นชุดดินที่จำแนกได้ชัดเจน จำนวน 10 ชุดดิน เป็นชุดดินหน่วยสัมพันธ์ (Soil association) จำนวน 3 ชุดดิน และเป็นดินที่มีชุดดินมากกว่า 2 ชุดดินอยู่ปะปนกันจนไม่สามารถแยกได้ (Undifferentiated soil group)

สรุปได้ว่า ดินส่วนใหญ่มีดินบนลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายละเอียดจนถึงทราย ดินชั้นล่างเป็นดินค่อนข้างเหนียว ทำให้สามารถเก็บน้ำให้มีน้ำขังในนาข้าวได้ในฤดูฝน เนื้อที่ประมาณร้อยละ 37.5 เป็นดินเค็ม เนื่องจากมีชั้นหินเกลืออยู่ในชั้นใต้ดินซึ่งจะเป็นชุดดินกุลาร้องไห้ มีสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพของดินไม่ดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ เนื้อดินตกตะกอนแน่นแข็งเร็วหลังไถคราดไม่นานทำให้ยากแก่การปักดำต้นกล้าข้าว (ศิริชัยและประสงค์, 2517)

ทุ่งกุลาร้องไห้เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ลักษณะเป็นแอ่งกระทะหงาย เหมาะแก่การทำนา เกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 จึงปลูกข้าวเป็นพืชหลัก จากการสำรวจความเหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าวและพืชไร่ในทุ่งกุลาร้องไห้ โดยกรมพัฒนาที่ดิน (Chulalongkorn University Social Research Institue, 1981) พบว่า พื้นที่ร้อยละ 82.1 เหมาะสมต่อการปลูกข้าว เพราะมีน้ำเพียงพอตลอดฤดูกาล แต่บางแห่งมีปัญหาข้อจำกัดเรื่องเนื้อดิน และดินเค็ม สมบัติทางเคมีของดินที่นำมาพิจารณาในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่มีอยู่ 6 รายการได้แก่

1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น พืชตระกูลถั่วเจริญเติบโตดีในดินที่เป็นกลางหรือด่างอ่อน ส่วนพืชพวกมันฝรั่ง มันเทศ เจริญเติบโตดีในดินที่เป็นกรด แต่พืชส่วนมากเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มี ความเป็นกรดเป็นด่าง 6 - 7 (สรสิทธิ์, 2518) นอกจากนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินยังมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่างๆในดินด้วย ดินที่มี ความเป็นกรดเป็นด่าง สูงกว่า 7.5 ทำให้ระดับของธาตุอะลูมินัม, แมงกานีส และเหล็ก ลดลง แต่ทำให้ความเป็นประโยชน์ของแคลเซี่ยม , แมกนีเซี่ยม, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซี่ยม, กำมะถัน, โบรอน, ทองแดง และสังกะสี สูงขึ้น (Tisdal and Nelson, 1975)

2) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC) เป็นอัตราส่วนระหว่างปริมาณกระแสไฟฟ้าต่อสนามไฟฟ้าในวัตถุ (ศุภมาศ, 2529) เป็นค่าผกผันกับความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโมห์ต่อเซนติเมตร (mho/cm) แต่ในสารละลายดินมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก จึงมีหน่วยเล็กลงไปเป็น มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร (mmho/cm) ปัจจุบันเปลี่ยนหน่วยวัดเป็นเดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) ค่าการนำไฟฟ้านำมาใช้เพื่อบอกปริมาณเกลือในดิน หรือการวัดความเค็มของดินนั่นเอง สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity meter) วัดจากสารละลายดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

3) อินทรียวัตถุในดินมีอิทธิพลต่อสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของดิน นอกจากนี้ ยังเป็นตัวชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย

4) ฟอสฟอรัสเกือบทั้งหมดในพืชได้มาจากดิน มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างยิ่ง เพราะฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิค (Nucleic acid) ซึ่งอยู่ในยีน (Gene) บนโครโมโซม (Chromosomes), นิวคลีโอโปรตีน (Nucleoprotein) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของเซล สร้างองค์ประกอบของเซล แบ่งเซล และสืบพันธุ์ โดยทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างการเติบโต ความแข็งแรง และการออกดอกออกผลของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2519)

5) โพแทสเซียม มีอิทธิพลต่อพืชมากมาย ได้แก่ ขบวนการสร้างและเคลื่อนย้ายแป้งน้ำตาล ขบวนการสังเคราะห์แสงและหายใจ โครงสร้างเอนไซม์ ความต้านทานโรค และคุณภาพผัก ผลไม้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2519) ในดินเหนียวมีปริมาณโพแทสเซี่ยมอยู่สูง แต่จะขาดแคลนในดินทราย

6) แคลเซียม มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น จำเป็นในการแบ่งเซลเป็นตัวแก้ฤทธิ์ของสารเป็นพิษ เช่น กรดออกซาลิค (Oxalic acid), ความเป็นพิษของทองแดง, มีบทบาทในการสร้างโปรตีน มีส่วนในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน โดยเฉพาะในระยะที่พืชกำลังสร้างเมล็ด และส่งเสริมการเกิดปมที่รากถั่ว (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2519)

จากรายงานการสรุปผลวิเคราะห์ดิน ในปี 2537-40 (อมรและคณะ, 2540) พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 90 มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 0.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีสภาพการใช้ที่ดินใช้ปลูกข้าว เกษตรกรใช้พันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวที่มีคุณภาพดีเยี่ยม และยังทนเค็มอีกด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546) แต่ก็ยังให้ผลผลิตต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น ในการแนะนำแนวทางในการจัดดินในทุ่งกลาร้องไห้จึงเน้นไปในด้านการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ ในหลายปีที่ผ่านมามีงานวิจัยของนักวิชาการซึ่งได้ดำเนินการในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้โดยเฉพาะ ได้เน้นในเรื่องการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และยังศึกษาเจาะลึกถึงขบวนการทางเคมีของดินนาซึ่งพอที่จะเป็นแนวทางนำไปใช้ในทางปฏิบัติและแก้ไขปัญหาสภาพดินในทุ่งกุลาร้องไห้ได้ สามารถจำแนกได้ออกเป็น 3 ประเด็นใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การควบคุมน้ำ Willett and Intrawech (1988) ได้ศึกษาถึงขบวนการทางเคมีและข้อจำกัดในการให้ผลผลิตของดินนาสภาพน้ำขังในทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่า ดินในสภาพน้ำขังมีค่าศักภาพการเกิดออกซิเดชั่น-รีดักชั่น (Redox potential : Eh) ลดลงเร็วมากเนื่องจากดินมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ ทำให้ดินมีความต้านทานการเปลี่ยนแปลงต่ำไปด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณเหล็ก และฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณอะลูมินัมที่แลกเปลี่ยนได้ กลับลดลงจนวัดไม่ได้หลังจากน้ำขังได้ 3 วัน หมายความว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เพิ่มขึ้น ทำให้ดินมีความเป็นกรดน้อยลง จนอยู่ในช่วงกรดอ่อน (pH 5.8-6.5) ซึ่งเหมาะกับการเจริญเติบโตของข้าว ปริมาณฟอสฟอรัสละลายออกมาในสารละลายดินมากขึ้น หลังน้ำขังได้ 15-30 วัน ทำให้เป็นประโยชน์ต่อต้นข้าว ปริมาณอะลูมินัมที่มีมากในดินขณะแห้งจนเป็นพิษต่อพืชนั้น ได้ลดลงมากจนไม่เป็นอันตรายต่อพืช นับว่าเป็นข้อดีของดินนาสภาพน้ำขัง เมื่อมีการเพิ่มอินทรียวัตถุในรูปของปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยพืชสดลงไปในดิน

ที่ศึกษา จะไปเร่งขบวนการรีดักชั่นให้มากขึ้น ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์มากขึ้น และเพิ่มน้ำหนักแห้งของต้นข้าวได้ร้อยละ 37.8 แต่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงในช่วงหลังน้ำขัง 13 วัน เนื่องจากอินทรียวัตถุได้ปลดปล่อยกรดอินทรีย์ออกมาในสารละลายดิน ในช่วงนี้จะมี ซัลไฟล์ปลดปล่อยออกมา แต่ไม่เป็นพิษต่อข้าว หากไม่ใส่อินทรียวัตถุร่วมกับปุ๋ยที่มีซัลเฟตเป็นองค์ประกอบดังนั้น ตามหลักการควรจะ**รักษาสภาพน้ำขังหรือรักษาสภาพรีดักชั่น** ไว้ตลอดฤดูเพาะปลูก หรือขังน้ำไว้ให้นานที่สุด อย่างน้อยรักษาสภาพดินให้อิ่มตัวด้วยน้ำ แต่ในสภาพความเป็นจริงโดยเฉพาะเขตอาศัยน้ำฝน เรื่องการควบคุมน้ำเป็นเรื่องที่ทำได้ลำบาก จึงควรรักษาสภาพน้ำขังไว้ในช่วงที่ข้าวต้องการธาตุอาหารพืช เช่น ช่วงปักดำข้าว และข้าวแตกกอ โดยกะระยะเวลาการปลูก ให้ระยะดังกล่าวอยู่ในช่วงที่มีฝนตกชุก อนึ่ง การปรับปรุงพื้นที่นา ซึ่งดำเนินการโดยกรมพัฒนาที่ดิน เป็นระบบระบายน้ำโดยขุดคลองระบายน้ำเป็นเครือข่ายทั่วทุ่งกุลาร้องไห้ และคลองนั้นสามารถเก็บน้ำไว้ใช้ในระยะฝนทิ้งช่วงได้ จึงเป็นข้อดีในการควบคุมน้ำให้เกิดสภาพน้ำขังในนาที่ต้องการได้

2. เทคนิคการใส่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน พบว่า ตัวอย่างดินเกือบร้อยละ 100 เป็นกรดรุนแรง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ มีผลทำให้ธาตุอาหารพืชเป็นประโยชน์น้อยลง วิธีแก้ไขปัญหานี้คือ ใส่ปูนขาวลงไปในดินตามความต้องการปูน แต่จากรายงานการทดลองโดย ทีและคณะ (2535) กล่าวว่า การใส่ปูนขาวไม่ได้ทำให้ผลผลิตข้าวในชุดดินท่าตูมเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด เพียงไปเพิ่มปริมาณแคลเซี่ยมในดินหลายเท่าตัว ทั้งนี้ เนื่องมาจากดินนาสภาพน้ำขังนั้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะสูงขึ้นโดยธรรมชาติอยู่แล้ว การใส่ปูนขาวลงไปอีกจึงไม่ก่อให้เกิดการตอบสนองแต่ประการใด แต่สภาพที่เป็นจริงในไร่นานั้น ลักษณะการกระจายตัวของฝนมี 2 ยอด หรือเส้นกราฟปริมาณฝนมีลักษณะเป็นแบบระฆังคว่ำสองใบ ปริมาณฝนจะลดลงในช่วงกลางฤดูเพาะปลูก จนทำให้ดินแห้ง เกิดการออกซิเดชั่น เนื่องจากดินมีอินทรียวัตถุต่ำ ความต้านทางการเปลี่ยนแปลงจึงต่ำไปด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว ต้นข้าวไม่สามารถตัวได้ทันทำให้ชะงักการเจริญเติบโต การใส่ปูนจึงยังจำเป็นในกรณีนี้ ส่วนปริมาณธาตุอาหารพืชในดินที่มีปริมาณต่ำนั้น แก้ไขโดยเพิ่มลงไปโดยตรงในรูปของปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากดินมีความต้านทางการเปลี่ยนแปลงต่ำและมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchang capacity : CEC) ต่ำมาก (ศิริชัยและประสงค์, 2517) ทำให้ไม่สามารถดูดยึดธาตุอาหารพืชไว้ได้มาก ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมีต้องแบ่งใส่ทีละน้อยแต่ให้บ่อยครั้ง อย่างน้อย 2 ครั้ง เช่น ตอนปักดำหรือหว่านข้าว และตอนช่วงข้าวตั้งท้อง (Panicle initiation) อมรและทองอ่อน (2535) ได้ทดลองการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีและไม่มีซัลเฟตเป็นองค์ประกอบในการปลูกข้าวบนชุดดินท่าตูม พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีได้ผลผลิตข้าวมากกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างเดียวประมาณร้อยละ 63 แต่การใช้ปุ๋ยซัลเฟตทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินและความเค็มของดินเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังนั้น เพื่อรักษาสภาพดินไม่เสื่อมลงในระยะยาว จึงไม่ควรใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวโดยเฉพาะปุ๋ยที่มีซัลเฟตเป็นองค์ประกอบ และการใส่ปุ๋ยทั้งสองชนิดร่วมกันควรใส่ตอนดินแห้ง หรือก่อนที่จะมีน้ำขังในนาข้าว (อมรและยุทธสงค์, 2535) สารปรับปรุงดินประเภทโพลิเมอร์ ก็ได้มีการนำมาทดลองใช้ ซึ่งสารนี้จะช่วยดูดซับธาตุอาหารพืช และปลดปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ ตามที่พืชต้องการทำให้ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง และลดจำนวนครั้งที่ให้ปุ๋ย นอกจากนั้นยังให้ธาตุอาหารเสริมแก่พืช และช่วยเร่งการแบ่งเซลล์ของพืช รวมถึงช่วยลดแรงตรึงผิวและการยึดตัวของดินให้ร่วนซุยขึ้น จากการทดลองในดินชุดกุลาร้องไห้ พบว่า การใช้สารโพลิเมอร์อาร์ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (รังสฤษฎ์และคณะ, 2542) ทางเลือกอีกทางหนึ่งนอกเหนือจากการใช้สารปรับปรุงดินเพื่อช่วยเพิ่มความจุความต้านทานการเปลี่ยนแปลงให้แก่ดิน คือใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในดิน เนื่องจากดินชั้นล่างส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียวจนถึงดินเหนียว หากนำมาคลุกเคล้ากับดินทรายชั้นบน อาจจะช่วยลดความเป็นทราย เพิ่มดินเหนียวในดินบนได้ ซึ่งใช้ได้กับบริเวณที่มีดินเหนียวประเภทมอนเมอริลโลไนท์

(Montmerillonite) เท่านั้น ที่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง ดูดยึดธาตุอาหารได้ดี แต่ดินเหนียวในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่เป็นประเภทคาโอลีไนท์ (Kaolinite) มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำกว่ามาก ไม่เหมาะสมนำมาใช้

3. เทคนิคการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ได้หันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์กันมากขึ้น เนื่องจากเห็นว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวนั้นไม่ได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแบบยั่งยืน ยังทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพเลวลง ปุ๋ยเคมีราคาเพิ่มขึ้นทุกปี นอกจากนี้ตลาดต้องการผลผลิตที่ปลอดจากการใช้สารเคมีทุกชนิด ผลผลิตข้าวที่ปลอดสารเคมีสามารถขายได้ในราคาสูง ทางภาครัฐได้สนับสนุนนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร (Food safty) จึงทำให้การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เป็นที่นิยมกันมาก อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไม่ใช่วิธีเดียวที่จะเพิ่มอินทรียวัตถุในดินได้เท่านั้น ยังมีอีกหลายวิธี เช่น การใช้พืชปุ๋ยสด ได้แก่ โสนอัฟริกัน ปอเทือง ถั่วพุ่ม เป็นต้น แกลบ ขี้เถ้าแกลบ แหนแดง จากงานวิจัยและทดสอบด้านการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวิธีการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินที่ดำเนินการในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ในปี 2526 พรชัยและสมนึก (2535) ได้ทดลองใช้แหนแดงในนาข้าวชุดดินท่าตูม พบว่าใช้แหนแดงอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสม ให้ผลผลิต 205 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ไม่ได้ใช้แหนแดงให้ผลผลิตเพียง 90 กิโลกรัมต่อไร่ อุกฤษฎ์และคณะ (2535) ได้ใช้พืชตระกูลถั่วเศรษฐกิจจำนวน 5 ชนิด ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าวติดต่อกัน 3 ปี ปรากฏว่าในระบบการปลูกพืชใช้ถั่วลิสง ปลูกหลังข้าว จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 และมีแนวโน้มว่าปริมาณธาตุอาหารพืชในดินเพิ่มขึ้น หากมีการใช้พืชปุ๋ยสดที่ให้มวลชีวภาพสูงแล้ว ปอเทืองและโสนอินเดีย สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ 2.4 และ 0.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมนึกและอมร, 2535) เมื่อมีการเปรียบเทียบการใช้อินทรียวัตถุชนิดต่างๆ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก (3000 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยคอก (500 กิโลกรัมต่อไร่) แหนแดง (800 กิโลกรัมต่อไร่) และฮิวมิค แอซิด (2 ลิตรต่อไร่) ทีและคณะ (2535) รายงานว่า ใช้แหนแดงให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 310 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ ฮิวมิค แอซิดให้ผลผลิตข้าวต่ำสุด 236 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นอินทรียวัตถุและผลพลอยได้จากโรงสีข้าวอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใส่ลงในดินได้ การใช้ขี้เถ้าแกลบอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 65 มีปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้น 3 เท่า (อมรและทองอ่อน, 2535) การไถกลบตอซังทันทีหลังเก็บเกี่ยวเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุและผลผลิตข้าวได้ (ทีและคณะ, 2535) แต่ต้องไถกลบตอซังติดต่อกันนานอย่างน้อยสามปีจึงจะเห็นผลชัดเจน พืชปุ๋ยสด ซึ่งได้แก่ พืชตระกูลถั่วที่สามารถดูดยึดธาตุไนโตรเจนจากอากาศได้โดยอาศัยเชื้อไรโซเบียมที่อาศัยแบบ Symbiotic ที่รากและลำต้นของถั่ว หากได้ไถกลบช่วงกำลังออกดอกแล้วไนโตรเจนที่อยู่ในถั่วจะสลายตัวออกมา ต้นพืชสามารถนำไปใช้ได้ ข้อดีของการใช้พืชปุ๋ยสดคือ สามารถทำได้ในพื้นที่กว้าง ง่ายและสะดวก ไม่ต้องดูแลมาก มีการทดสอบชนิดของพืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยกลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จากการทดสอบของประสาทและคณะ (2545) ซึ่งได้ดำเนินการที่ จังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้พืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด ได้แก่ โสนอัฟริกัน โสนอินเดีย โสนจีนแดง และถั่วเขียว พบว่าโสนอัฟริกันเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด เนื่องจากให้มวลชีวภาพเฉลี่ยสูงสุด (1,528 1,451 1,293 และ 880 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุด 483.3, 415.8, 396.3 และ 295.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่วิธีการที่ไม่ใช้พืชปุ๋ยสด ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 281.9 กิโลกรัมต่อไร่ จึงมีผลทำให้มีรายได้เป็นกำไรสุทธิสูงสุดด้วยคือ 1910 , 1404 , 1257 และ 483 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ไม่ใช้พืชปุ๋ยสดให้กำไรสุทธิเพียง 603 บาทต่อไร่ นอกจากนี้ สมบัติของดินทางเคมีหลังการทดสอบ 3 ปี มีแนวโน้มว่าดีขึ้น คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มจาก 5.0 ไปเป็น 5.3 ปริมาณอินทรียวัตถุ เพิ่มจาก 0.61 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 0.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มจาก 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไปเป็น 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและปริมาณแคลเซี่ยมเพิ่มจาก 67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไปเป็น 96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งผลการทดสอบนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับการทดสอบของ ทีและคณะ (2540) คือ โสนอัฟริกันเป็นพืชตระกูล

ถั่วที่เหมาะสมที่สุดในการใช้เป็นพืชปุ๋ยสด นอกจากนี้ ยุทธสงค์และคณะ (2545) ได้ศึกษาการจัดการชุดดินสีทน (กลุ่มชุดดินที่ 22) เพื่อการปลูกข้าวที่จังหวัดศรีสะเกษเป็นเวลา 3 ปี พบว่า การใช้โสนอัฟริกันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตข้าวสูงสุด เฉลี่ย 503 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มจาก 0.87 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 1.0เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 418 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลงจาก 0.72 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 0.47 เปอร์เซ็นต์

สำหรับบนพื้นที่ดอนที่ใช้ปลูกข้าวโพด ยุทธสงค์และคณะ (2541) ได้ทดลองปลูกข้าวโพดโดยใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ และใช้ถั่วเขียวเป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงชุดดินเชียงใหม่ (กลุ่มชุดดินที่ 38) เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว เป็นเวลา 3 ปี ปรากฏว่า การใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุจาก 0.66 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 0.88 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตข้าวโพดสูงสุดถึง 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ใช้ปุ๋ยหมัก เพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุจาก 0.66 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 0.74 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตข้าวโพด 1,661 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวแม้จะให้ผลผลิตข้าวโพดสูง 1,802 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงจาก 0.76 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการทดลองของ ประสาทและคณะ (2541) ได้ใช้ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม และถั่วเขียวเป็นพืชปุ๋ยสด เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใช้พืชปุ๋ยสด ในดินชุดโพนพิสัย (กลุ่มชุดดินที่ 49) เป็นเวลา 2 ปี พบว่า ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า และถั่วเขียว สามารถทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มจาก 0.73 เปอร์เซ็นต์ไปเป็น 1.0 เปอร์เซ็นต์ , 0.73 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 1.05 เปอร์เซ็นต์ และ 0.63 ไปเป็น 0.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่แปลงไม่ได้ใช้พืชปุ๋ยสดปริมาณอินทรียวัตถุไม่ได้เปลี่ยนแปลง ทีและคณะ (2541ข) ได้ศึกษาการจัดการชุดดินน้ำพอง (กลุ่มชุดดินที่ 44) เพื่อปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดศรีสะเกษ โดยเปรียบเทียบการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยพืชสดกับแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวพบว่า การใช้ปอเทืองช่วยให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.7 ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มจาก 0.40 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 0.51 เปอร์เซ็นต์ ในปีเดียวกันนี้ ทีและคณะ (2541ก) ได้ทดลองใช้พืชตระกูลถั่วได้แก่ ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม และถั่วเขียวปลูกแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง ปรากฏว่า การใช้ถั่วพุ่มเป็นพืชแซมมันสำปะหลังให้ผลผลิตมันสำปะหลังถึง 5,213 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้ผลผลิต 3,769 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ38.3 และยังทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มจาก 0.54 เปอร์เซ็นต์เป็น 0.63 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว จะลดลงเหลือ 0.50 เปอร์เซ็นต์

ส่วนวิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้น วัชรีและคณะ (2556) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประเมินของกองสำรวจดิน (2523) กับวิธีประเมินของ Land Classification Division and FAO (1973) สรุปว่า วิธีประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินของ Land Classification Division and FAO มีความเหมาะสมในพื้นที่ปลูกข้าวของทุ่งกุลาร้องไห้ ส่วนวิธีประเมินของกองสำรวจดิน (2523) นั้นเหมาะสมสำหรับพืชไร่ แต่เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของทุ่งกลาร้องไห้ร้อยละ 80 เกษตรกรใช้ปลูกข้าว ดังนั้น ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินในครั้งต่อไปควรใช้วิธีประเมินของ Land Classification Division and FAO ซึ่งต้องนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์หา ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity) ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณการอิ่มตัวด้วยด่าง (Base saturation)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก (Global positioning system :GPS)
2. แผนที่ดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งครอบคลุม 5 จังหวัด มาตราส่วน 1:100,000
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
4. วัสดุวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดิน

วิธีการ

1. สถานที่ดำเนินการ พื้นที่ต่าง ๆ ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด ยโสธร ศรีสะเกษ สุรินทร์ และมหาสารคาม ครอบคลุม 12 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเกษตรวิสัย, อำเภอปทุมรัตน์, อำเภอสุวรรณภูมิ, อำเภอโพนทราย และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอราษีไศล และอำเภอศิลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ, อำเภอมหาชนะชัยและอำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร, อำเภอท่าตูมและอำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ และอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

2. การวางแผนงานวิจัย ใช้วิธีวิจัยแบบเชิงสำรวจ โดยเก็บตัวอย่างดินเป็นรายชุดดินในแต่ละอำเภอในปี 2547 และเก็บอีกครั้งหนึ่ง ณ จุดเดียวกันในปี 2554 การวิเคราะห์สถิติใช้วิธีเปรียบเทียบแบบจับคู่วิธีการทดสอบแบบ Non parametric test ลักษณะกลุ่มตัวอย่างแบบ Two sample related group และใช้วิธีการตรวจสอบ Wilcoxon sign rank test

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1 การเตรียมการก่อนออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน โดยรวบรวมข้อมูลดินจากรายงานการสำรวจดินทุ่งกุลาร้องไห้และแผนที่ดิน ในช่วงเริ่มโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ ปี .2521 กำหนดจุดพิกัดที่ออกเก็บตัวอย่างดิน แยกเป็นรายอำเภอและชุดดิน (Soil series) ตามแผนที่สำรวจดิน จากนั้น เตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดิน บุคลากร ยานพาหนะ เครื่องมือระบุตำแหน่งบนผิวโลก (Global positioning system-GPS) จัดซื้อวัสดุวิทยาศาสตร์ และวางแผนการออกเก็บตัวอย่างดินเพื่อให้เสร็จสิ้นก่อนเกษตรกรเตรียมพื้นที่เพื่อทำนา

3.2 ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ จึงออกเก็บตัวอย่างดินตามชุดดิน (Soil Series) ที่ความลึก 0 - 30 ซม. บันทึกรายละเอียดสภาพพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน พิกัดของจุดที่เก็บตัวอย่างดิน เนื้อดิน กำหนดรหัสตัวอย่างดิน แล้วนำตัวอย่างดินที่เก็บได้จำนวน 188 ตัวอย่าง ส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและน้ำของกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ซึ่งตั้งอยู่ที่สถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด ตำบลสระคู อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH) ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter content) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available phosphorus) ปริมาณโพแทสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available potassium) และปริมาณแคลเซี่ยมที่สกัดได้ในดิน (Extractable calcium) นำผลวิเคราะห์ดินมาประเมินความอุดมสมบูรณ์

3.3 บันทึกข้อมูลทั้งหมดทั้งในรูปเอกสารและนำเข้าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographical information system : GIS)

3.4 ในปี 2554 ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินในอำเภอต่าง ๆ ทั้ง 5 จังหวัดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งเป็นจุดเดียวกับที่เก็บเมื่อปี 2547 อีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากมีพิกัดกำหนดอยู่แล้ว มีการปรับปรุงแก้ไข

พิกัดจุดเก็บตัวอย่างดินที่คลาดเคลื่อน แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและน้ำของกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีเช่นเดียวกับปี 2547

3.5 นำข้อมูลผลวิเคราะห์ดินในปี 2547 และปี 2554 มาเปรียบเทียบแบบจับคู่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ตามที่ได้วางแผนไว้ในข้อ 2 พร้อมทั้งตรวจสอบการจำแนกดินให้เป็นปัจจุบัน

3.6 นำข้อมูลทั้ง 2 ปี เข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่ที่มีเกณฑ์ระดับของสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆกันต่อไป

3.7 เขียนรายงาน

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น เดือนมกราคม 2547 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2554 (7 ปี 9 เดือน)

สถานที่ พื้นที่ของเกษตรกรใน 12 อำเภอ 5 จังหวัดในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. จุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ในการสำรวจภาคสนามได้เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จำนวน 188 ตัวอย่าง แยกเป็นรายอำเภอได้ดังนี้

1) อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 18 ตัวอย่าง
2) อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร จำนวน 18 ตัวอย่าง
3) อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร จำนวน 9 ตัวอย่าง
4) อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 26 ตัวอย่าง
5) อำเภอศิลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 3 ตัวอย่าง
6) อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 15 ตัวอย่าง
7) อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 21 ตัวอย่าง
8) อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 21 ตัวอย่าง
9) อำเภอปทุมรัตต์ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 15 ตัวอย่าง
10) อำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 6 ตัวอย่าง
11) อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 15 ตัวอย่าง
12) อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 21 ตัวอย่าง

จำนวนจุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ศึกษาสามารถคำนวณได้โดยใช้มาตราส่วนในการสำรวจ 1:100,000 ซึ่งเป็นการสำรวจในระดับค่อนข้างหยาบ (เอิบ, 2541) ดังนั้นจำนวนจุดที่เก็บตัวอย่างดินทั้งหมดซึ่งคำนวณโดยวิธีของ Forbes et al. (1984) จึงเป็นดังนี้

จำนวนจุดเก็บ = $(1/50) \times 10^{10} \times (\text{มาตราส่วนของการสำรวจ})^2$

$= (1/50) \times 10^{10} \times (1/100{,}000)^2$

= 0.02 จุดต่อตารางกิโลเมตร

= 1 จุดต่อ 50 ตารางกิโลเมตร

= 62.70 จุดต่อพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ทั้งหมด (3,135.41 ตารางกิโลเมตร)

ซึ่งหมายความว่า การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ควรมีการเก็บตัวอย่างดินอย่างน้อยที่สุดให้ได้ 63 จุด และในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 188 ตัวอย่าง ถือได้ว่า เพียงพอต่อการศึกษา (ภาพที่ 1) รายละเอียดพิกัดและผลวิเคราะห์สมบัติของดินอยู่ในตารางภาคผนวกที่ 2 ถึงตารางภาคผนวกที่ 21

2. ชุดดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้

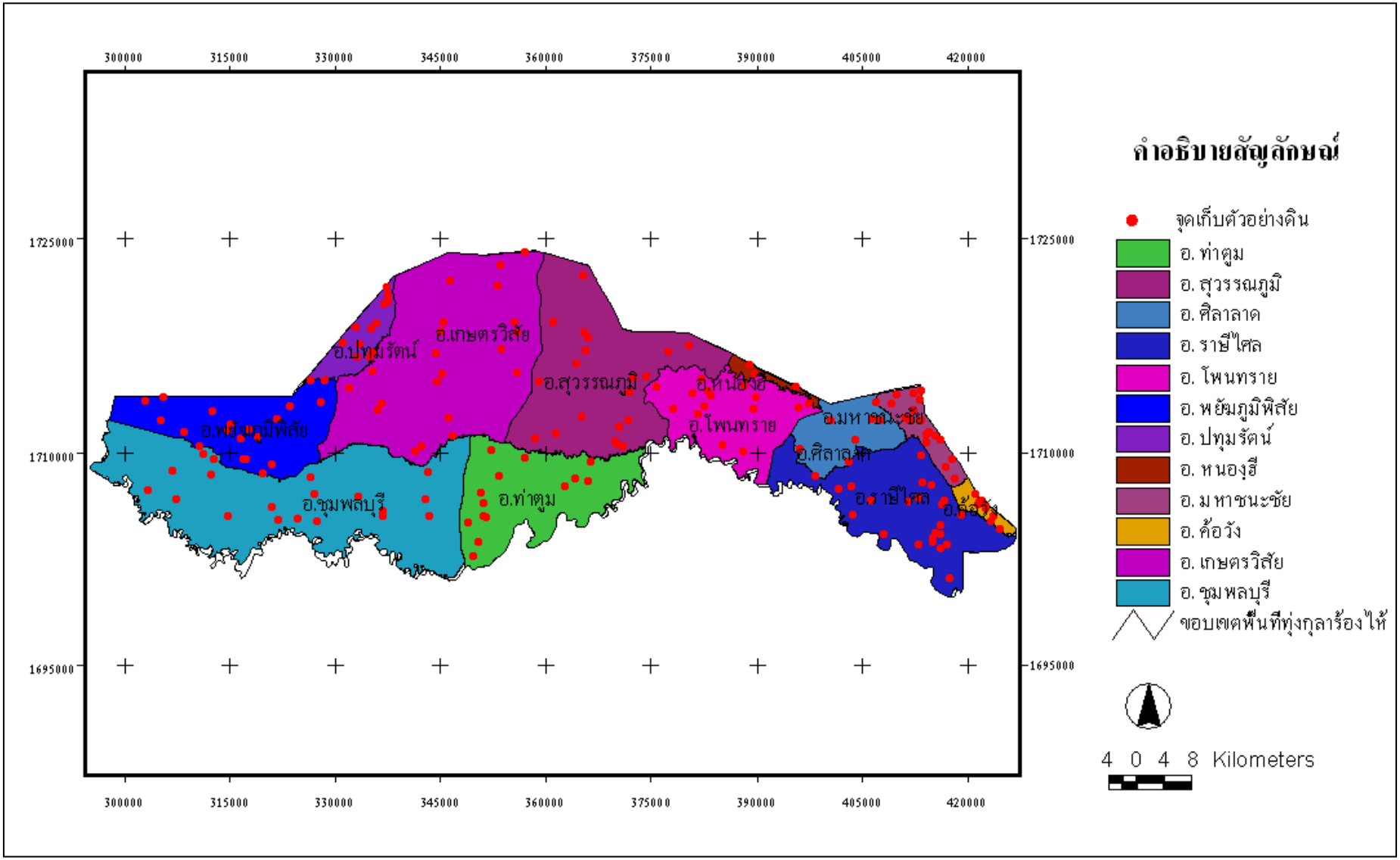
จากฐานข้อมูลดินของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 นครราชสีมา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 อุบลราชธานี และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ขอนแก่น พบว่าดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีชุดดินที่สามารถจำแนกได้ทั้งที่เป็นชุดดิน ชุดดินคล้าย และหน่วยเชิงซ้อนของชุดดินจำนวน 109 ชุดดิน (ตามรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 1) และสามารถสรุปเป็นรายชื่อชุดดินเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจได้ จำนวน 40 ชุดดิน ซึ่งมีรายชื่อและจำนวนเนื้อที่ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 รายชื่อชุดดินและเนื้อที่ที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้

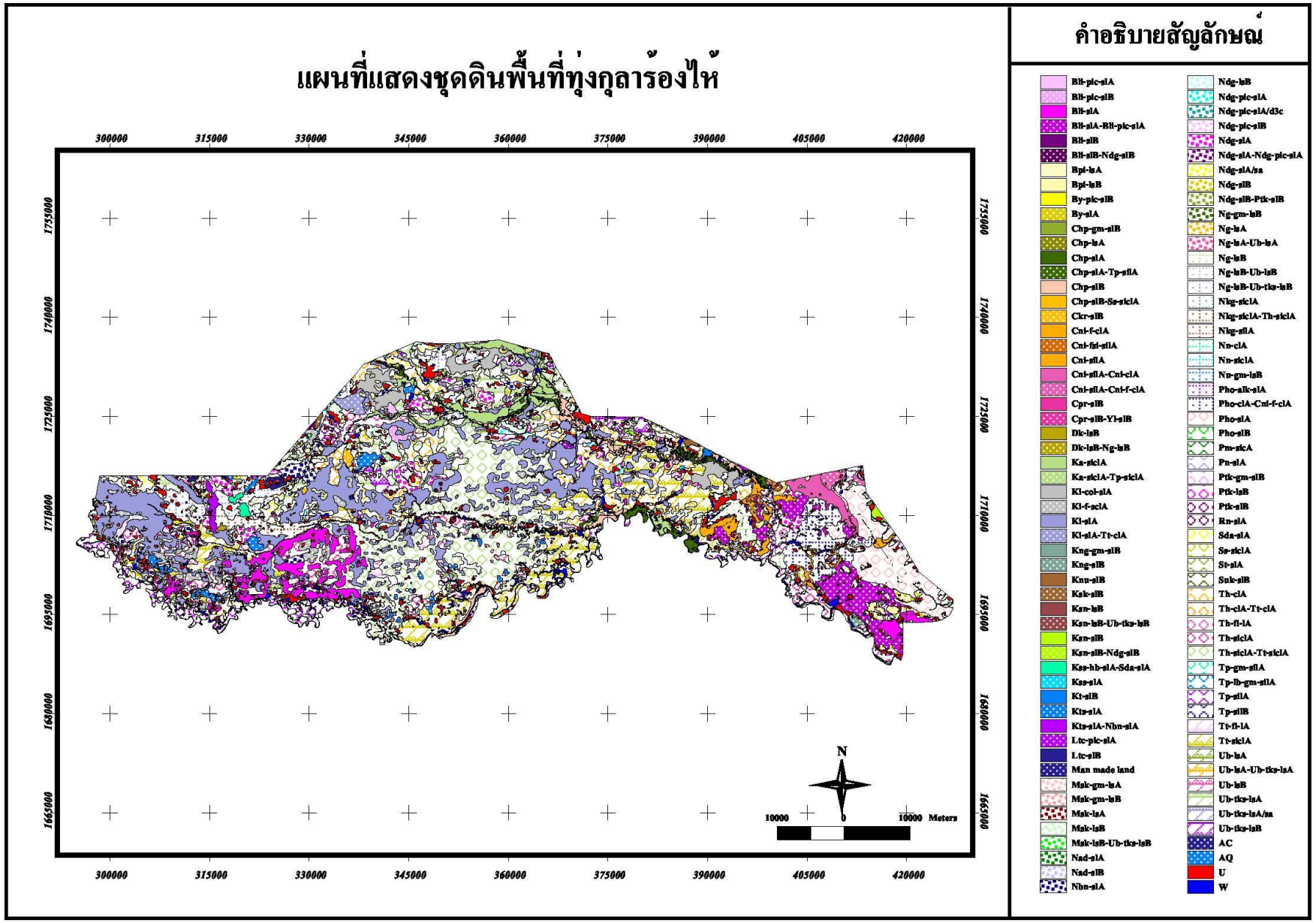
ที่	สัญญลักษณ์ชุดดิน	ชื่อชุดดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	Th	ธวัชบุรี	436,900.94	22.30
2	Ki	กุลาร้องไห้	321,927.97	16.43
3	Tt	ท่าตูม	180,648.61	9.22
4	Ub	อุบล	122,563.41	6.25
5	Bli	บัวลาย	119,112.10	6.08
6	Pho	พล	115,566.10	5.90
7	Ng	น้ำพอง	94,099.64	4.80
8	Ndg	โนนแดง	70,397.19	3.59
9	Tp	ธาตุพนม	60,817.95	3.10
10	W	แหล่งน้ำ	56,666.95	2.89
11	Cni	ชำนิ	46,672.69	2.38
12	Chp	ชุมพลบุรี	41506.23	2.12
13	Ka	กันทรวิชัย	39,401.80	2.01
14	Kts	ขามทะเลสอ	23,892.89	1.22
15	Nbn	หนองบุญนาก	22,355.25	1.14
16	Msk	มหาสารคาม	21443.12	1.09
17	Ptk	พระทองคำ	21,377.68	1.09
18	Nkg	หนองกุง	20426.3	1.04
19	Sda	สีดา	16,118.58	0.82
20	Ss	ศรีสงคราม	9,729.69	0.50
21	Bpi	บ้านไผ่	4,628.32	0.24
22	Ckr	จักราช	4,065.07	0.21
23	Ltc	ลำทะเมนชัย	3,599.30	0.18
24	Kss	ขามสะแกแสง	3,232.76	0.16
25	St	สีทน	3,155.38	0.16
26	Ksn	แก้งสนามนาง	2866.8	0.15
27	Kng	คง	2,716.48	0.14
28	Pn	เพ็ญ	2,585.35	0.13
29	Suk	สตึก	2,117.80	0.11
30	Nad	นาดูน	1686.79	0.09
31	Knu	กระนวน	1,469.61	0.07
32	Rn	เรณู	1,396.87	0.07
33	Kt	โคราช	1,391.20	0.07
34	Cpr	จอมพระ	1,339.67	0.07

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	สัญญลักษณ์ชุดดิน	ชื่อชุดดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
35	Nn	นครพนม	1021.92	0.05
36	Ksk	เขาสวนกวาง	876.15	0.04
37	Dk	ด่านขุนทด	702.23	0.04
38	Nu	นาคู	689.78	0.04
39	Pm	พิมาย	339.15	0.02
40	By	บัวใหญ่	310.08	0.02
41	Miscelleneous	อื่น ๆ	77,815.60	3.97
รวม			1,959,631.40	100.00



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างดินในทุ่งกุลาร้องไห้



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงชุดดินในทุ่งกุลาร้องไห้

พื้นที่ที่สามารถจำแนกชุดดินได้มีเนื้อที่ทั้งหมด 1,881,815.80 ไร่ ที่เหลือนอกจากนั้นเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ เส้นทางคมนาคม และอื่น ๆ อีก 77,815.60 ไร่ ชุดดินที่พบและมีเนื้อที่เกิน 100,000 ไร่ มีทั้งหมด 6 ชุดดิน คือ ชุดดินธวัชบุรี (Th) มีเนื้อที่ 436,900 ไร่ หรือร้อยละ 22.30 ของพื้นที่ทั้งหมด เหมาะสมดีในการใช้ปลูกข้าว ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) มีเนื้อที่ 321,927 ไร่ หรือร้อยละ 16.43 ของพื้นที่ทั้งหมด มีลักษณะพิเศษคือ ในฤดูแล้งมีคราบเกลือสะสมที่ผิวดิน ชุดดินท่าตูม (Tt) มีเนื้อที่ 180,648 ไร่ หรือร้อยละ 9.22 ของพื้นที่ทั้งหมด เหมาะสมกับการใช้ปลูกข้าว ชุดดินอุบล (Ub) มีเนื้อที่ 122,563 ไร่ หรือร้อยละ 6.25 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นดินที่พบในพื้นที่กึ่งที่ลุ่มกึ่งที่ดอน ส่วนใหญ่ใช้ปลูกพืชไร่ ชุดดินบัวลาย (Bli) มีเนื้อที่ 119,112 ไร่ หรือร้อยละ 6.08 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้ทำนา และชุดดินพล (Pho) มีเนื้อที่ 115,566 ไร่ หรือร้อยละ 5.90 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นดินที่อยู่กึ่งพื้นที่ลุ่มและที่ดอน ลักษณะและสมบัติของดินทั้ง 6 ชุดดินที่กล่าวมาแล้ว สามารถอธิบายโดยสังเขปได้ดังนี้

1. ชุดดินธวัชบุรี (Th)

การจำแนกดิน fine, mixed Aeric (Plinthic) Endoaqualfs
การกำเนิด พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา (Alluvial plain) โดยเกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถม
สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์
การระบายน้ำ ค่อนข้างเลว
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า
การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางถึงช้า
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา
ลักษณะและสมบัติดิน ดินบนหนา 15-25 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0 ดินล่างตอนบน มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง หรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลอ่อน สีเทาปนชมพู สีเทาปนแดง หรือสีเทา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0 ดินล่างตอนล่าง มีสีเทาอ่อน หรือสีเทาปนชมพู ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-8.0 ในดินชั้นล่างนี้จะมีจุดประสีแดง และ/หรือ สีแดงปนเหลืองของศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณร้อยละ 5-50 โดยปริมาตร ภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน
ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ

2. ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki)

การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Natraqualfs
การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนพัดพา
สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์
การระบายน้ำ เลว
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า
การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางถึงช้า
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา บางแห่งถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เป็นที่รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากเป็นดินเค็มจัด

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาหรือสีเทาปนชมพู ซึ่งเป็นชั้นสะสมประจุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มักพบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือลอยหน้าที่ผิวดิน ในดินล่างลึกกว่า 1 เมตรลงไป เป็นดินร่วน สีเทาหรือสีเทาปนเขียวหรืออาจพบดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อน (ชั้น 2C) ปฏิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ในดินบน และดินล่างเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด (pH 7.5-8.5)

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เป็นดินเค็มด่าง มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสม

3. ชุดดินท่าตูม (Tt)

การจำแนกดิน Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs

การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนพัดพา

สภาพพื้นที่ ราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ ค่อนข้างเลวถึงเลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางในดินบนและช้าในดินล่าง

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนาหว่านและนาดำ

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาหรือสีเทาปนชมพู มีจุดประสีแดงและสีแดงปนเหลืองของศิลาแลงอ่อน ปริมาณร้อยละ 5-50 โดยปริมาตร พบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายระหว่างความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 5.0-6,0) ในดินบน และเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 5.5-6,0)

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อาจจะเกิดการขาดแคลนน้ำในฤดูทำนาได้

4. ชุดดินอุบล (Ub)

การจำแนกดิน Loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Aquic Grossarenic Halpustalfs

การกำเนิด เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบชะมาทับถมบนผิวดินของการเกลี่ยผิวแผ่นดิน

สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอดลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ ค่อนข้างเลวถึงเลวถึงดีปานกลาง

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ เร็ว

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม ดินล่างตอนบนเป็นดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองเข้มหรือน้ำตาลแก่และน้ำตาลปนเทา ดินล่างตอนล่างลึก 100-200 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ในดินบน และเป็นกรดจัดถึงเป็นปานกลาง (pH 5.5-7.0) ในดินล่าง

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สมบัติทางกายภาพไม่ดี ในฤดูแล้งดินจะแห้งจัด

5. ชุดดินบัวลาย (Bli)

การจำแนกดิน fine-loamy, siliceous Aquic Kandiustalfs

การกำเนิด พบบริเวณพื้นผิวของการเกลี่ยผิวแผ่นดิน (denudation surface) โดยเกิดมาจากหินตะกอนเนื้อหยาบ

สภาพพื้นที่ มีสภาพพื้นที่เป็นแบบค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ ปานกลางถึงค่อนข้างเลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลางถึงช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ เร็ว

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา บางแห่งใช้ปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย

ลักษณะและสมบัติดิน ดินบนหนา 10-30 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทาถึงสีเข้มมากของน้ำตาลปนเทา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-8.0 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลซีด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-8.0 พบจุดประสีน้ำตาลแก่ และ/หรือ สีเหลืองปนแดงในทุกชั้นของดินและพบจุดประสีเทาภายในความลึกประมาณ 75 เซนติเมตรจากผิวดิน และอาจพบก้อนเหล็กสะสมในดินล่าง

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ

6. ชุดดินพล (Pho)

การจำแนกดิน fine-loamy over clayey,mixed Aquic (Aquic Plinthic) Paleustalfs

การกำเนิด พบบริเวณพื้นผิวของการเกลี่ยผิวแผ่นดิน (denudation surface) โดยเกิดจากตะกอนชะมาทับถมบนหินทรายแป้ง หรือหินดินดาน (Wash deposit over siltstone or shale)

สภาพพื้นที่ เป็นแบบราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ น้ำดีปานกลางในดินบนและค่อนข้างเลวในดินล่าง

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางในดินบนและช้าในดินล่าง

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่ใช้ทำนา มีบางแห่งใช้ปลูกอ้อย

ลักษณะและสมบัติดิน ดินบนหนา 10-30 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.0 ดินล่างตอนบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาล มีจุดประสีเทา และสีน้ำตาลแก่ ส่วนดินล่างตอนล่างในระยะ 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบชั้นของความไม่ต่อเนื่องทางธรณีเป็นดินเหนียวสีเทา สีเทาอ่อน หรือสีอ่อนของน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีแดงของศิลาแลงอ่อนปริมาณร้อยละ 5-50 โดยปริมาตร ซึ่งในช่วงต่อระหว่างดินล่างตอนบนกับดินล่างตอนล่าง อาจพบหรือไม่พบชั้นลูกรังบาง ๆ ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 8 พบชั้นหินที่กำลังสลายตัวของหินทรายแป้งหรือหินดินดาน ในความลึกมากกว่า 150 เซนติเมตรจากผิวดิน

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

3. เกณฑ์การประเมินสมบัติทางเคมีดิน

ในการสำรวจภาคสนามได้เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร แล้วนำมาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductity), ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter content), ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus), ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available potassium) และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ (Extractable calcium) นั้น มีเกณฑ์การประเมินสมบัติทางเคมีของดิน ดังนี้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างใช้เกณฑ์ของ Soil Survey Staff (1996) ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ระดับ ตามตารางที่ ค่าการนำไฟฟ้าของดินซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดความเค็มของดิน ใช้เกณฑ์ของ Peverill et al. (1999) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามประเภทของเนื้อดิน 3 ประเภท ตามตารางที่ ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดินและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ใช้เกณฑ์ของ Soil Survey Staff (1996) ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ระดับ ตามตารางที่ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์และปริมาณแคลเซี่ยมที่สกัดได้ยังใช้เกณฑ์ของ Soil Survey Staff (1996) เช่นเดียวกัน แต่แบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ ตามตารางที่ จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินที่เก็บมาทั้งหมด 188 จุด พบว่า ในปี 2547 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินในทุ่งกุลาร้องไห้ มีค่าเฉลี่ย 5.17 อยู่ในเกณฑ์ระดับกรดแก่ ค่าความเค็มของดิน (ใช้ค่าความนำไฟฟ้าเป็นตัวชี้วัด) มีค่าเฉลี่ย 0.59 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อยู่ในเกณฑ์เค็มปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าเฉลี่ย 0.45 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 5.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 23.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับต่ำมาก และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่าเฉลี่ย 745.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับต่ำ

ส่วนในปี 2554 นั้น พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินในทุ่งกุลาร้องไห้ มีค่าเฉลี่ย 5.12 อยู่ในเกณฑ์ระดับกรดแก่ ค่าความเค็มของดิน (ใช้ค่าความนำไฟฟ้าเป็นตัวชี้วัด) มีค่าเฉลี่ย 0.03 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อย่ในเกณฑ์ไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าเฉลี่ย 0.43 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 9.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับค่อนข้างต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 14.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับต่ำมาก และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่าเฉลี่ย 268.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับต่ำมาก

ในภาพรวมกล่าวได้ว่า ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี 2547 ถึง ปี 2554 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินยังอยู่ในระดับกรดแก่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินยังอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ยังคงมีระดับต่ำมาก ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจากระดับต่ำเป็นระดับค่อนข้างต่ำ แต่ที่ได้ชัดเจนที่สุดคือ ค่าความนำไฟฟ้า (หรือความเค็มของดิน) มีค่าลดลงเป็นอย่างมากจากระดับเค็มปานกลางไปเป็นระดับไม่มีความเค็ม อย่างไรก็ตาม หากมีการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในทุ่งกุลาร้องไห้อาจกล่าวได้ว่า ยังมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ แต่ดินไม่มีความเค็ม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินในปี 2547 และปี 2554

ปี	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Avai.P (mg kg^{-1})	Avai.K (mg kg^{-1})	Ext.Ca (mg kg^{-1})
2547	5.17	0.59	0.45	5.48	23.18	745.54
2554	5.12	0.03	0.43	9.58	14.47	268.90

4. ผลการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีดินปี 2547 และปี 2554

จากการศึกษาครั้งนี้ได้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีดิน ปี 2547 และปี 2554 ซึ่งเป็นการนำเอาวิธีการทางสถิติมาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างในการประเมินสมบัติทางเคมีดิน 6 ประการด้วยกัน คือ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ตามเกณฑ์การประเมินในตารางที่ 3 สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของดิน ตามเกณฑ์การประเมินในตารางที่ 4 และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ใช้เกณฑ์การประเมินในตารางที่ 5 โดยการกำหนดรหัสเกณฑ์ประเมินสมบัติทางเคมีของดิน แล้วใช้วิธีการทดสอบแบบ Non parametric test ลักษณะกลุ่มตัวอย่างแบบ Two sample related group และใช้วิธีการตรวจสอบ Wilcoxon sign rank test ตัวอย่างดินที่ใช้ทำการทดสอบมีทั้งหมด 188 ตัวอย่าง แบ่งวิธีการทดสอบดังนี้

4.1 วิธีการทดสอบกับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้นได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	ระดับ pH	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	<4.5	กรดจัดมาก
รหัส 2	4.5-5.0	กรดจัด
รหัส 3	5.0-5.5	กรดแก่
รหัส 4	5.5-6.0	กรดปานกลาง
รหัส 5	6.0-6.5	กรดเล็กน้อย
รหัส 6	6.6-7.3	กลาง
รหัส 7	7.4-7.8	ด่างอ่อน
รหัส 8	7.9-8.4	ด่างปานกลาง
รหัส 9	8.5-9.0	ด่างแก่
รหัส 10	> 9.0	ด่างจัด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่าข้อมูลความเป็นกรดเป็นด่างของดินในปี 2547 และในปี 2554 จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปัจจัยที่น่าจะมีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินในปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้นน่าจะมาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชต่างชนิดกัน

4.2 วิธีการทดสอบกับค่าการนำไฟฟ้าของดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้นได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	พิสัยค่าความนำไฟฟ้า (dS/m)	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	< 0.07	ไม่เค็ม
รหัส 2	0.07 - 0.15	เค็มน้อยมาก
รหัส 3	0.15 - 0.34	เค็มน้อย
รหัส 4	0.34 - 0.63	เค็มปานกลาง
รหัส 5	>0.63	เค็มจัด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่า ข้อมูลการนำไฟฟ้าของดินในปี 2547 และในปี 2554 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3 วิธีการทดสอบกับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้น ได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	ระดับปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	< 0.05	ต่ำมาก
รหัส 2	0.5 - 1.0	ต่ำ
รหัส 3	1.0 - 1.5	ค่อนข้างต่ำ
รหัส 4	1.5 - 2.5	ปานกลาง
รหัส 5	2.5 - 3.5 %,	ค่อนข้างสูง
รหัส 6	3.5 - 4.5	สูง
รหัส 7	>0.45	สูงมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่าข้อมูลปริมาณอินทรียวัตถุในดินปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปัจจัยที่น่าจะมีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปี 2547 และปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้นน่าจะมาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชต่างชนิดกัน

4.4 วิธีการทดสอบกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้นได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	< 3	ต่ำมาก
รหัส 2	3 - 6	ต่ำ
รหัส 3	6 - 10	ค่อนข้างต่ำ
รหัส 4	10 -15	ปานกลาง
รหัส 5	15 - 25	ค่อนข้างสูง
รหัส 6	25 - 45	สูง
รหัส 7	> 45	สูงมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปัจจัยที่น่าจะมีผลทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปี 2547 และปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้นน่าจะมาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ปัจจัยการผลิตในการเพาะปลูกพืชแตกต่างกัน

4.5 วิธีการทดสอบกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้นได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	ระดับปริมาณโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	<30	ต่ำมาก
รหัส 2	30 - 60	ต่ำ
รหัส 3	60 - 90	ปานกลาง
รหัส 4	90 - 120	สูง
รหัส 5	>120	สูงมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปัจจัยที่น่าจะมีผลทำให้โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปี 2547 และปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้นน่าจะมาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ปัจจัยการผลิตในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน

4.6 วิธีการทดสอบกับปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิตินั้นได้มีการกำหนดรหัสช่วงพิสัย ไว้ดังนี้

รหัส	ระดับปริมาณแคลเซียม ที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	เกณฑ์การประเมิน
รหัส 1	<400	ต่ำมาก
รหัส 2	400 - 1,000	ต่ำ
รหัส 3	1,000 - 2,000	ปานกลาง
รหัส 4	2,000 - 4,000	สูง
รหัส 5	>4,000	สูงมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 6) พบว่า ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปัจจัยที่น่าจะมีผลทำให้แคลเซียมที่สกัดได้ในดินในปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้นน่าจะมาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ปัจจัยการผลิตในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบความแตกต่างทางสถิติข้อมูลสมบัติทางเคมีดินระหว่างปี 2547 กับ ปี 2554

สมบัติทางเคมีของดิน	ค่าความน่าจะเป็นที่ใช้ในการทดสอบ P-Value	ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ
1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)[1]	<0.01	แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
2) การนำไฟฟ้าของดิน (EC) [2]	0.2251	ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
3) อินทรียวัตถุในดิน (OM)[1]	**<0.01**	แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
4) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (P)[1]	**<0.01**	แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
5) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (K)[1]	**<0.01**	แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
6) แคลเซียมที่สกัดได้ในดิน (Ca)[1]	**<0.01**	แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

หมายเหตุ [1] ใช้หลักเกณฑ์ของ Soil Survey Staff (1996)

[2] ใช้หลักเกณฑ์ของ Peverill et al. (1999)

5. ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองเก็บตัวอย่างดินจำนวน 188 ตัวอย่างกระจายทั่วพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน, ค่าการนำไฟฟ้าของดิน, ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ แล้วนำเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินที่ได้ในปี 2547 และปี 2554 พบการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ดังนี้

5.1) การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ผลการศึกษาการความเป็นกรดเป็นด่างของดินปี 2547 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่เป็นกรดจัดมาก มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 514,378.56 ไร่ ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ26.2 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่เป็นกรดจัด 513,312.14 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 26.2 นอกจากนั้นเป็นพื้นที่ที่เป็นกรดปานกลาง, กรดแก่, เป็นกลาง, กรดเล็กน้อย และเป็นด่างอ่อน โดยคิดเป็นร้อยละ14.1, 12.9, 12.3, 2.1 และ 0.07 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) สำหรับผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่เป็นกรดจัดมากที่สุดโดยมีพื้นที่ 1,012,630.12 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 51.7 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่เป็นกรดแก่ 663,234.74 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.8 นอกจากนั้นก็จะเป็นพื้นที่ที่เป็นกรดจัดมาก, กรดปานกลาง และกรดเล็กน้อย โดยคิดเป็นร้อยละ 3.9, 3.2 และ 1.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่าพื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดจัดมาก มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 437,255.57 ไร่, พื้นที่ระดับความเป็นกรดจัดมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นจำนวน 499,317.98 ไร่ พื้นที่ระดับความเป็นกรดแก่มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นจำนวน 409,334.45 ไร่ พื้นที่ระดับความเป็นกรดปานกลางมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 212,653.93 ไร่ พื้นที่ระดับความเป็นกรดเล็กน้อยมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 15,481.19 ไร่ พื้นที่ระดับความเป็นกลางมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 241,864.87 ไร่ และพื้นที่ระดับความเป็นด่างอ่อนมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 1,396.87 ไร่ เป็นต้น (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดยังมีแนวโน้มสูงขึ้นกว่าพื้นที่อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 ซึ่งหากต้องการปลูกพืชเศรษฐกิจแล้วจำเป็นต้องได้รับการปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ให้สูง

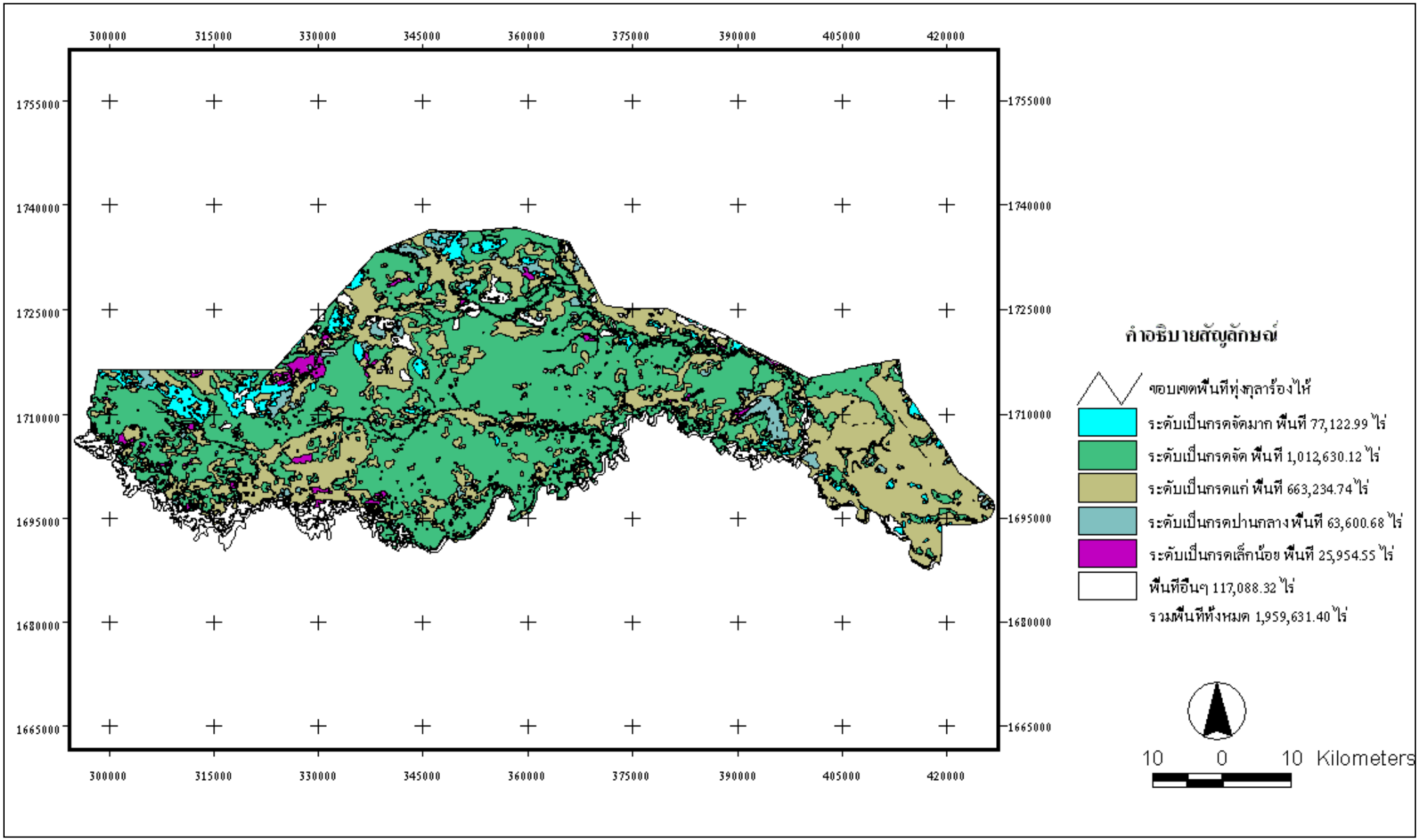
กว่า 5.5 มีพื้นที่เพิ่มขึ้นถึง 908,652.43 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 46.4 เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 7 พื้นที่ที่มีความเป็นกรดจัดมาก กรดปานกลาง กรดเล็กน้อย และเป็นกลาง ได้เลื่อนมาอยู่ในเกณฑ์กรดจัดและกรดแก่เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ที่มีความเป็นกรดเป็นด่างเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่พื้นที่เป็นกรดปานกลาง เป็นกรดเล็กน้อย และเป็นกลางมีจำนวนลดลงจากร้อยละ 28.6 เหลือเพียงร้อยละ 4.6 เท่านั้น ขณะเดียวกัน พื้นที่ที่เป็นกรดจัดมาก (มีค่าต่ำกว่า 4.5) ลดลงจากร้อยละ 26.2 เหลือเพียงร้อยละ 3.9 จึงทำให้ดินส่วนใหญ่เป็นดินกรดจัดและกรดแก่ อาจเป็นผลมาจากการจัดการดินที่ไม่เหมาะสมหรือขาดการปรับปรุงบำรุงดินที่ถูกวิธีอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ดินยังมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ก็เป็นสัญญาณที่ที่ดีว่าดินที่อยู่ในเกณฑ์กรดจัดมากมีจำนวนลดลง เป็นผลทำให้ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชในแง่ของการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินให้ออกมาอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปี 2547 และปี 2554

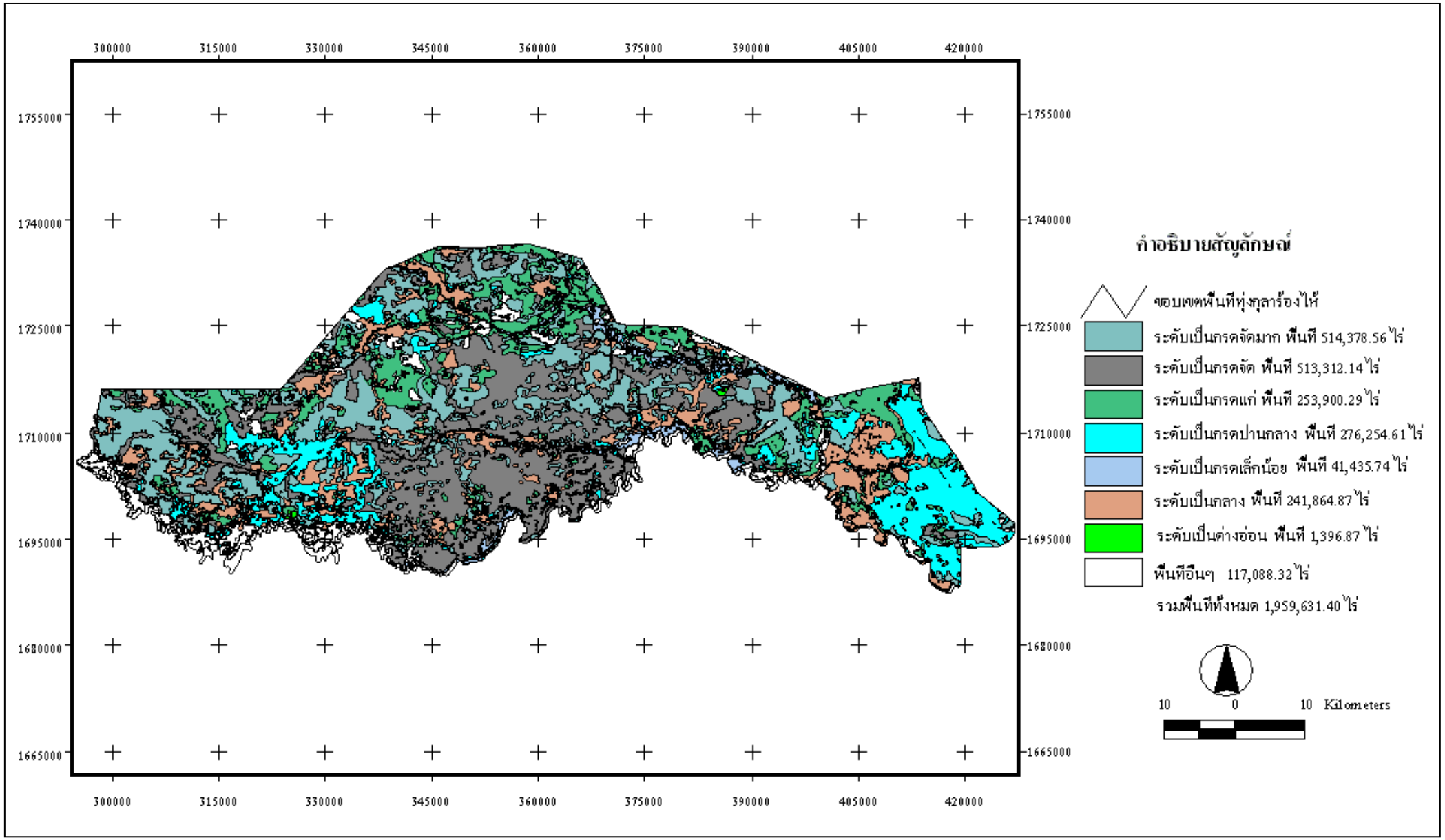
เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	พื้นที่ ปี 2547		พื้นที่ ปี 2554		พื้นที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)
1. กรดจัดมาก	514,378.56	26.2	77,122.99	3.9	- 437,255.57	- 22.3
2. กรดจัด	513,312.14	26.2	1,012,630.12	51.7	+ 499,317.98	+ 25.5
3. กรดแก่	253,900.29	12.9	663,234.74	33.9	+ 409,334.45	+ 21.0
4. กรดปานกลาง	276,254.61	14.1	63,600.68	3.2	- 212,653.93	- 10.9
5. กรดเล็กน้อย	41,435.74	2.1	25,954.55	1.3	-15,481.19	- 0.8
6. เป็นกลาง	241,864.87	12.4	0	0	- 241,864.87	- 12.4
7. เป็นด่างอ่อน	1,396.87	0.1	0	0	- 1,396.87	-0.1
8. พื้นทีอื่นๆ	117,088.32	6.0	117,088.32	6.0	-	0
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น,
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง

จากการทดลองของ เพียง (2555) พบว่าการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลทำให้ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นอย่างมากโดยมีค่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 6.6-6.8 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองที่มีค่าเป็น 5.2 ซึ่งทำให้ทราบว่าปุ๋ยหมักมีอนุมูลประจุบวกของธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกมาในสารละลายดินทำให้เกิดปฏิกิริยาเป็นด่างเพิ่มขึ้นจึงทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นหรือทำให้ดินมีความเป็นกรดลดลงจากเดิม ดังนั้น จึงเห็นควรให้มีการใส่อินทรียวัตถุรูปของปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีตามความต้องการของพืชและมีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปี 2547



ภาพที่ 4 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปี 2554

5.2 การเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้าของดินหรือความเค็มของดิน

ผลการศึกษาค่าการนำไฟฟ้า ในกรณีนี้ใช้เป็นตัววัดความเค็มของดิน พบว่า ปี 2547 ดินในทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ระดับความเค็มปานกลาง มีพื้นที่มากที่สุด 681,245.69 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.8 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ระดับความเค็มน้อย 589,797.89 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.1 ที่เหลือเป็นพื้นที่ระดับความเค็มจัดมีพื้นที่ 519,540.34 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.5 และระดับความเค็มน้อยมากมีพื้นที่ 51,959.16 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.7 ของพื้นที่ทั้งหมด (ตารางที่ 8) ส่วนผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่ไม่มีระดับความเค็มเพิ่มขึ้นมากที่สุดถึง 1,487,765.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.9 รองลงมาคือพื้นที่ระดับความเค็มน้อยมาก 354,777.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.1 ของพื้นที่ทั้งหมด

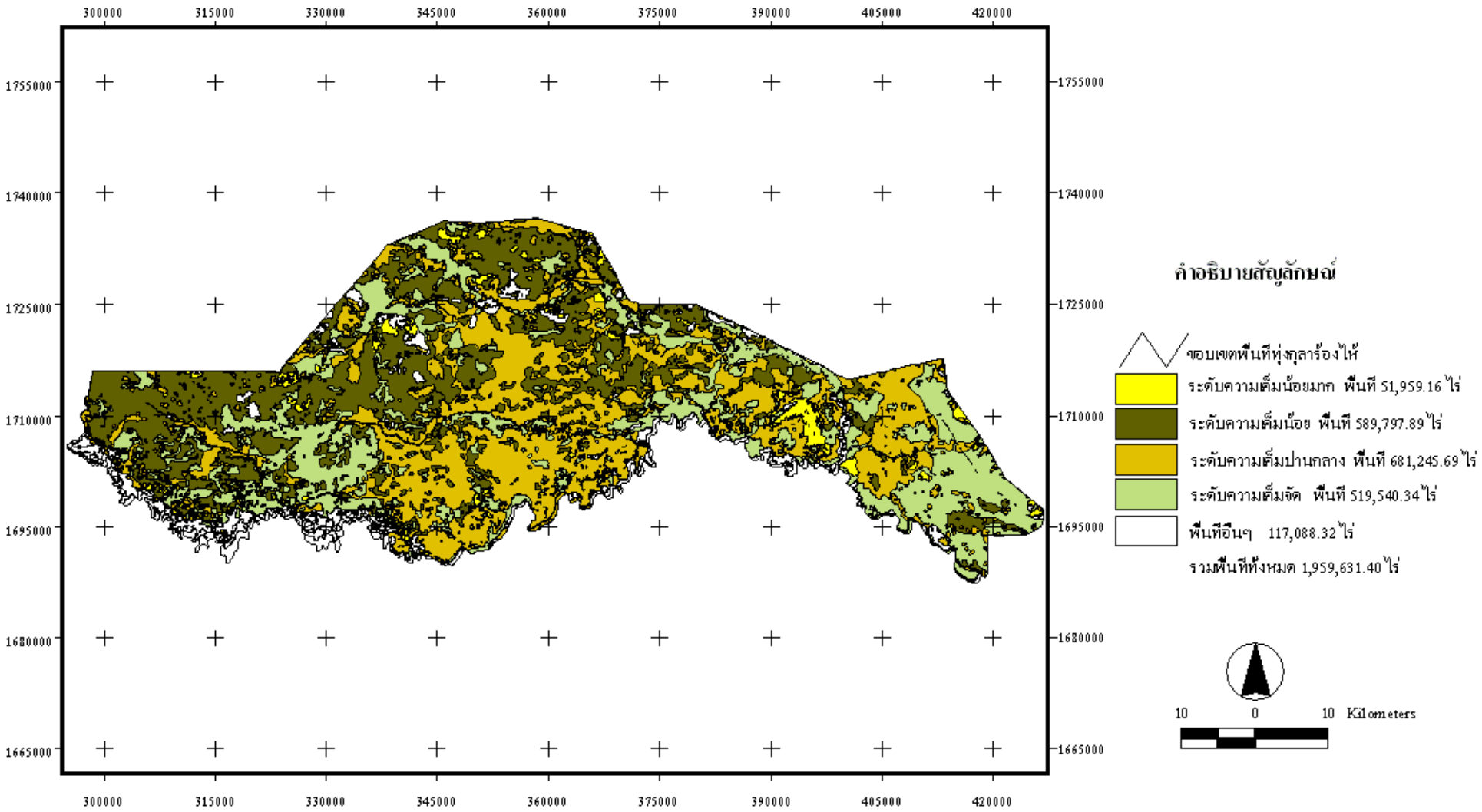
ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปี 2547 และปี 2554

เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของดิน	พื้นที่ ปี 2547		พื้นที่ ปี 2554		พื้นที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)
1. ระดับไม่เค็ม	-	-	1,487,765.77	75.93	+1,487,765.77	+ 75.92
2. ระดับเค็มน้อยมาก	51,959,.16	2.65	354,777.31	18.10	+302,818.15	+ 15.45
3. ระดับเค็มน้อย	589,797.89	30.10	-	-	-589,797.89	- 30.09
4. ระดับเค็มปานกลาง	681,245.69	34.76	-	-	-681,245.69	- 34.76
5. ระดับเค็มจัด	519,540.34	26.52	-	-	-519,540.34	- 26.51
6. พื้นที่อื่นๆ	117,088.32	5.97	117,088.32	5.97	-	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

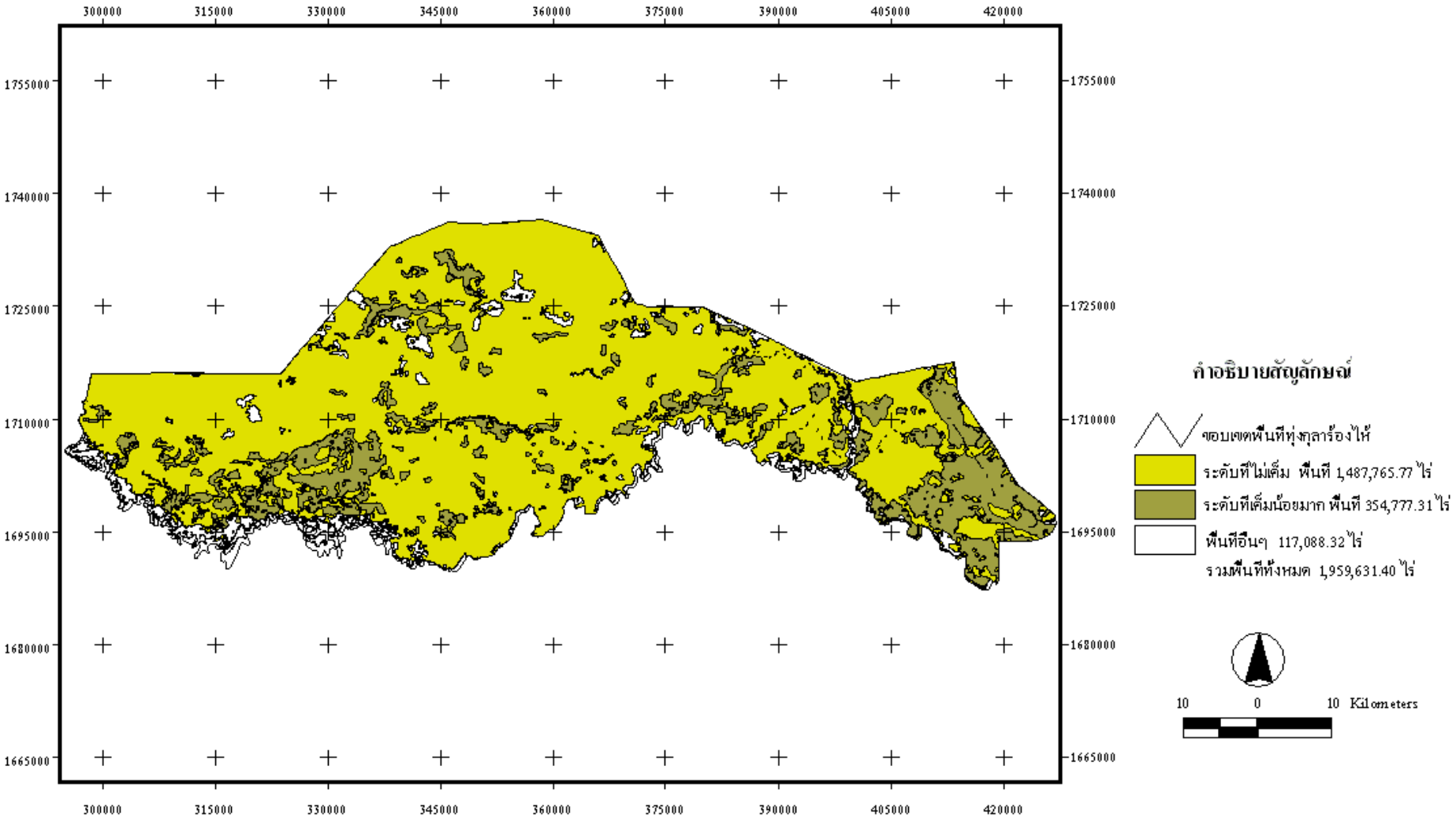
หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น,
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านค่าความเค็มของดิน พบว่า พื้นที่ระดับที่ไม่เค็มมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นจำนวน 1,487,765.77 ไร่ พื้นที่ระดับความเค็มน้อยมากมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นจำนวน 302,818.15 ไร่ พื้นที่ระดับความเค็มน้อยมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 589,797.89 ไร่ พื้นที่ระดับความเค็มปานกลางมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 681,245.69 ไร่ และพื้นที่ระดับความเค็มจัดมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 519,540.34 ไร่ (ตารางที่ 8) จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่างๆ ที่มีผลกระทบทางลบต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ระดับเค็มน้อย ระดับเค็มปานกลาง และระดับเค็มจัดมีพื้นที่ลดลงอย่างมากจนเห็นได้ชัด จนในปี 2554 ไม่พบพื้นที่ความเค็มระดับดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2547 ยกเว้นพื้นที่ระดับความเค็มน้อยมากที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ ร้อยละ 15.5 ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชน้อยมาก จึงทำให้พื้นที่ที่ไม่มีระดับความเค็มเพิ่มขึ้นจากเดิม 0 ไร่ในปี 2547 เป็น 1,487,765.77 ไร่ ในปี 2554 สันนิษฐานว่า เป็นผลมาจากกิจกรรมปรับปรุงพื้นที่นา ซึ่งเป็นการจัดระบบการระบายน้ำโดยการขุดคูคลองระบายน้ำตามแนวเขตที่ดินของเกษตรกร ผลพลอยได้ก็คือ คลองระบายน้ำใช้เป็นคลองกักเก็บน้ำไว้ใช้ในระยะฝนทิ้งช่วงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม และอาจมีเพียงพอในการปลูกพืชอายุสั้นหลังเก็บเกี่ยวข้าว ดินที่ได้จากการขุดคลองสามารถนำมาทำเป็นถนนลำเลียงปัจจัยการผลิตเข้าสู่พื้นที่นาและลำเลียงผลผลิตพืชออกจากพื้นที่นา นอกจากนี้การขุดคลองระบายน้ำอาจไปตัดช่องว่างในดินที่นำเกลือจากชั้นหินเกลือหรือจากน้ำใต้ดินที่เค็มขึ้นมาสู่ผิวดิน ทำให้ไม่มีเกลือขึ้นมาสะสมบนผิวดิน และยังมีกิจกรรมการปลูกไม้ยืนโตเร็วหรือการปลูกป่าบนพื้นที่ดอนหรือพื้นที่รับน้ำ และการ

ปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วบนคันนา บนทางลำเลียงในไร่นาทำให้ระดับน้ำใต้ดินที่เค็มลดระดับลงลึกจนน้ำใต้ดินที่เค็มไม่สามารถเคลื่อนที่ขึ้นมาสู่ผิวดินได้ อีกประการหนึ่งคือ การส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสดประเภทพืชตระกูลถั่วได้แก่ ถั่วพร้าและถั่วพุ่ม ก่อนและ/หรือหลังเก็บเกี่ยวข้าว ทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นดินมีความร่วนซุย เม็ดดินเกาะกันอย่างดี ขนาดช่องว่างในดินขยายใหญ่ขึ้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำใต้ดินที่เค็มไม่สามารถเคลื่อนที่ขึ้นสู่ผิวดินได้ อย่างไรก็ตาม แม้จะไม่มีเกลือบนผิวดินและบริเวณรากพืช แต่ก็ยังมีเกลืออยู่ในชั้นหินเกลือที่อยู่ลึกลงไปในดิน ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดูแลไม้ยืนต้นให้เจริญเติบโตงอกงาม และไม่ตัดต้นไม้โดยไม่จำเป็น การปรับระดับแปลงนาให้อยู่ในแนวราบและการรักษาความชื้นในดิน เช่น การใส่อินทรียวัตถุการปลูกพืชคลุมดิน การใช้พืชปุ๋ยสด การคลุมดินด้วยเศษวัสดุพืชที่เหลือใช้จากไร่นา เช่น ฟางข้าว ก็เป็นวิธีที่สามารถป้องกันไม่ให้เกลือขึ้นมาบนผิวดินได้



ภาพที่ 5 ความเค็มของดิน ปี 2547



ภาพที่ 6 ความเค็มของดิน ปี 2554

5.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ผลการศึกษาปริมาณอินทรียวัตถุในดินปี 2547 พบว่า ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับต่ำมาก โดยมีพื้นที่มากที่สุดจำนวน 1,782,569.20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 91.0 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับต่ำจำนวน 59,973.88 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.1 (ตารางที่ 9) ส่วนผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับต่ำ จำนวน 1,014,572.46 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 51.8 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุระดับต่ำมากมีจำนวน 743,100.18 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.9 ที่เหลือเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุระดับค่อนข้างต่ำจำนวน 43,458.69 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.2 และพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุระดับสูงจำนวน 41,411.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.1 ของพื้นที่ทั้งหมด (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่าพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุระดับต่ำมาก มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงเป็นจำนวน 1,039,469.02 ไร่, พื้นที่อินทรียวัตถุระดับต่ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 954,598.58 ไร่, พื้นที่อินทรียวัตถุระดับค่อนข้างต่ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 43,458.69 ไร่ และพื้นที่อินทรียวัตถุระดับสูงมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 41,411.75 ไร่ เห็นได้ชัดว่า พื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุระดับต่ำมากได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในระดับสูงเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2.1 อีกด้วย

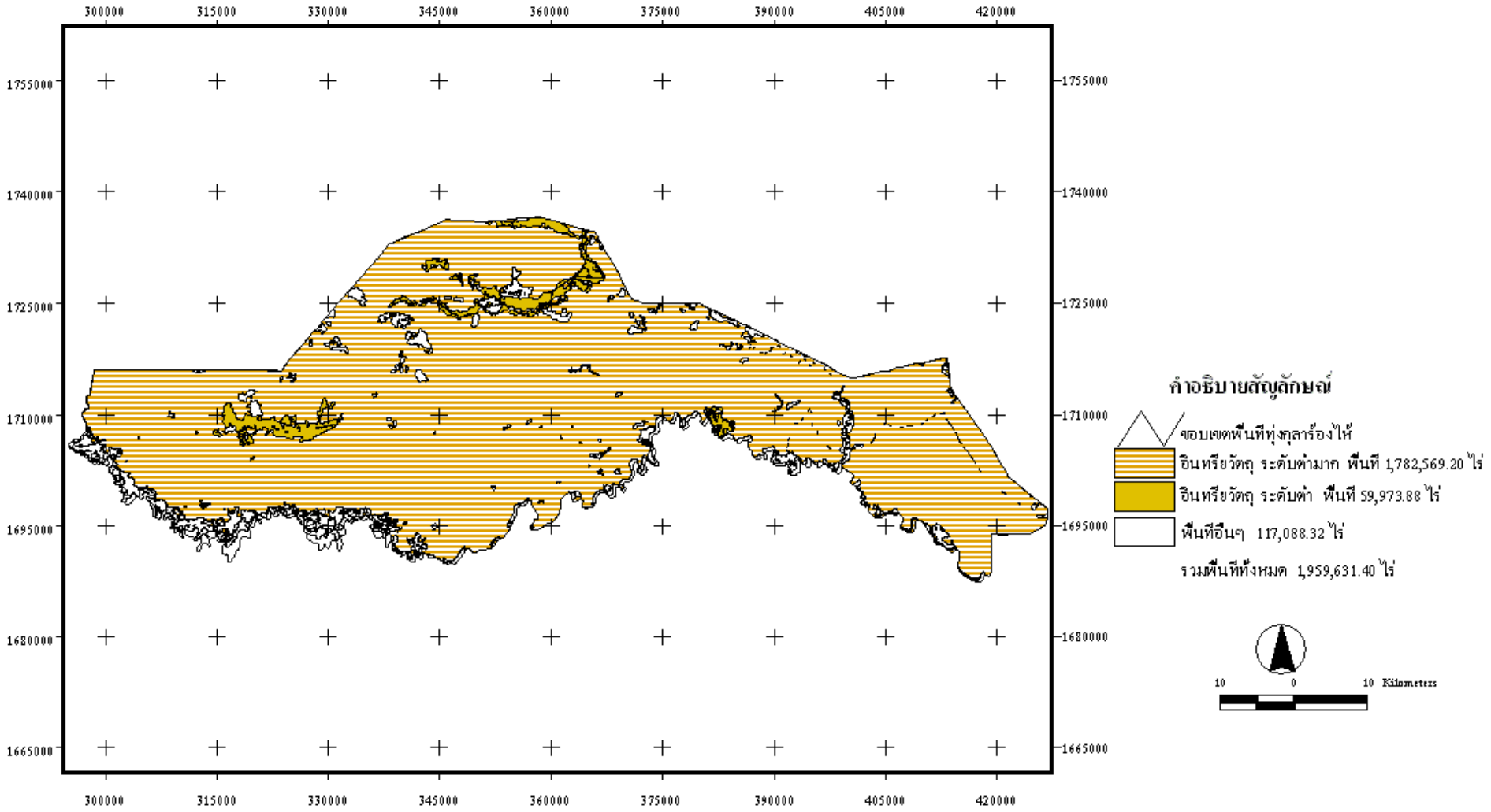
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปี 2547 และปี 2554

เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน	พื้นที่ ปี 47		พื้นที่ ปี 54		พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)
1. ต่ำมาก	1,782,569.20	91.0	743,100.18	37.9	-1,039,469.02	-53.1
2. ต่ำ	59,973.88	3.0	1,014,572.46	51.8	+ 954,598.58	+48.8
3. ค่อนข้างต่ำ	-	-	43,458.69	2.2	+ 43,458.69	+2.2
4. สูง	-	-	41,411.75	2.1	+ 41,411.75	+2.1
5. พื้นที่อื่นๆ	117,088.32	6.0	117,088.32	6.0	-	0
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

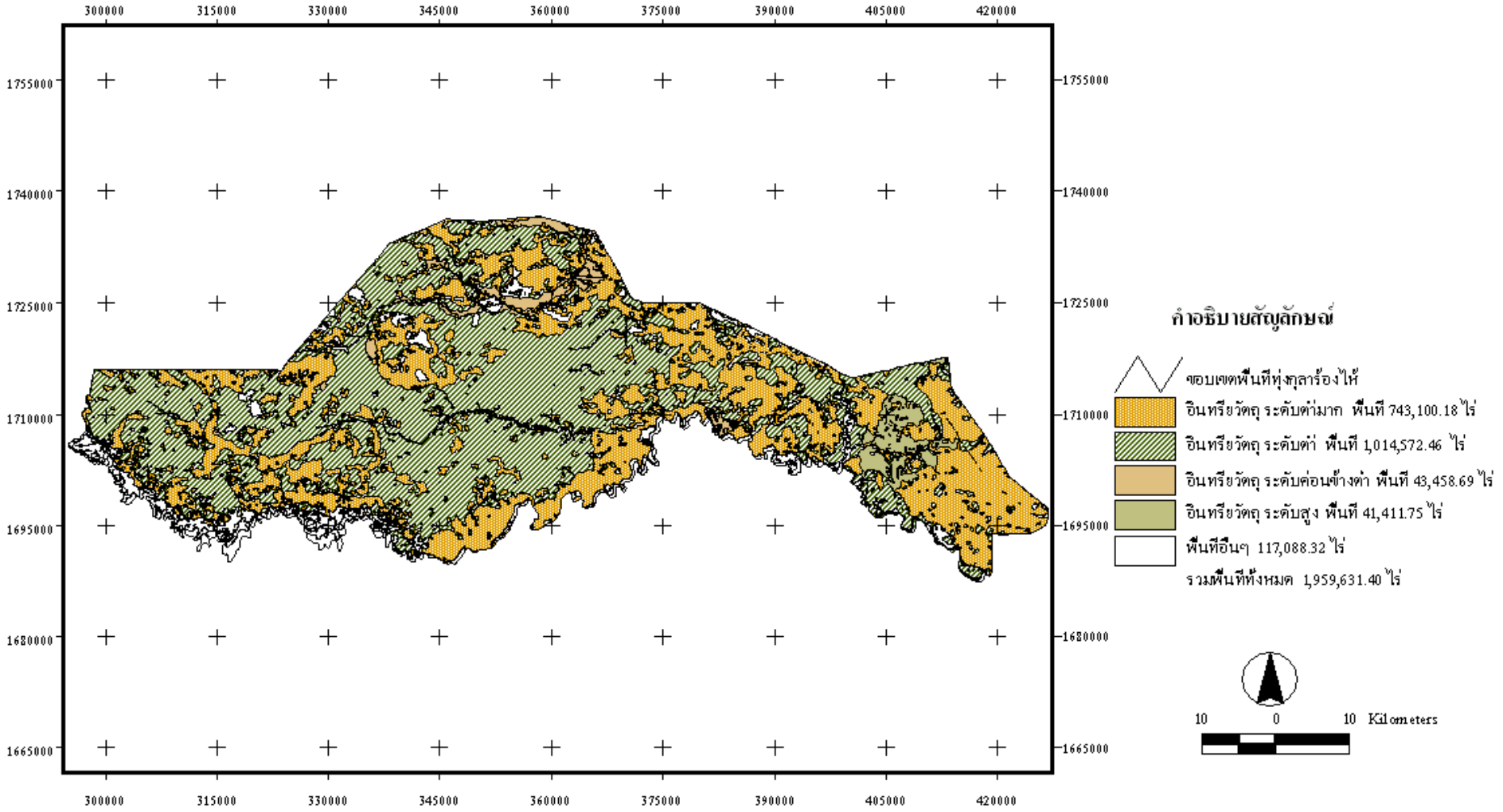
หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น,
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ยังมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำเป็นส่วนใหญ่ โดยมีพื้นที่ลดลงเพียงเล็กน้อยจาก 1,842,543.08 ไร่ หรือร้อยละ 94.0 ของพื้นที่ทั้งหมดในปี 2547 เป็น 1,801,131.33 ไร่ หรือร้อยละ 91.9 ของพื้นที่ทั้งหมดในปี 2554 แต่เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก มีจำนวนลดลงถึงร้อยละ 53.1 ขณะเดียวกันพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมีจำนวนเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 48.8 และมีพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำและสูงเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0 ไปเป็นร้อยละ 2.2 และ 2.1 ตามลำดับ กล่าวได้ว่า ดินในทุ่งกุลาร้องไห้มีแนวโน้มปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะเป็นเพียงจำนวนเล็กน้อยก็ตาม นับว่าเป็นสัญญาณที่ดีที่การส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสดเพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีผลสัมฤทธิ์ การที่ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อยนั้นอาจเนื่องมาจาก

สภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิและน้ำฝน ตลอดจนการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหลัก เช่น หลังการปลูกข้าวอาจมีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยคอกไม่ต่อเนื่อง ประกอบกับภูมิอากาศส่วนใหญ่เป็นแบบร้อนชื้นจึงทำให้อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุในดินเกิดขึ้นได้เร็วและมากกว่าอัตราการเพิ่มเข้าไปในดิน จึงเป็นผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีเหลืออยู่น้อยหรืออยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำถึงค่อนข้างต่ำเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายอินทรียวัตถุได้ช้าหรือเร็วอีกด้วย จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมของ กมลาภา (2552) พบว่า การปรับปรุงดินด้วยการไถกลบถั่วพุ่มพร้อมกับคลุมดินด้วยถั่วพร้าและใช้น้ำหมักชีวภาพ ทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจาก 1.98 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 3.09 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 5,209 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ไม่มีการปรับปรุงดินให้ผลผลิตเพียง 3,460 กิโลกรัมต่อไร่ และยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจณแลี่ยเพิ่มจาก 1,702 บาทต่อไร่ ไปเป็น 2,765 บาทต่อไร่ ดังนั้น ถ้าหากเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีการจัดการดินโดยมีการประยุกต์ใช้พืชปุ๋ยสดทั้งไถกลบและคลุมดิน และเสริมด้วยการใช้น้ำหมักชีวภาพก็อาจทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 2-3 มีความเป็นไปได้



ภาพที่ 7 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปี 2547



ภาพที่ 8 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปี 2554

5.4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปี 2547 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 1,442,582.69 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 73.6 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับต่ำ 251,049.47 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.8, ระดับค่อนข้างต่ำ 127,533.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.5 และระดับค่อนข้างสูง 21,377.68 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.1 ของพื้นที่ทั้งหมด นั่นคือ ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช มีพื้นที่มากถึงร้อยละ 92.9 ของพื้นที่ทั้งหมด

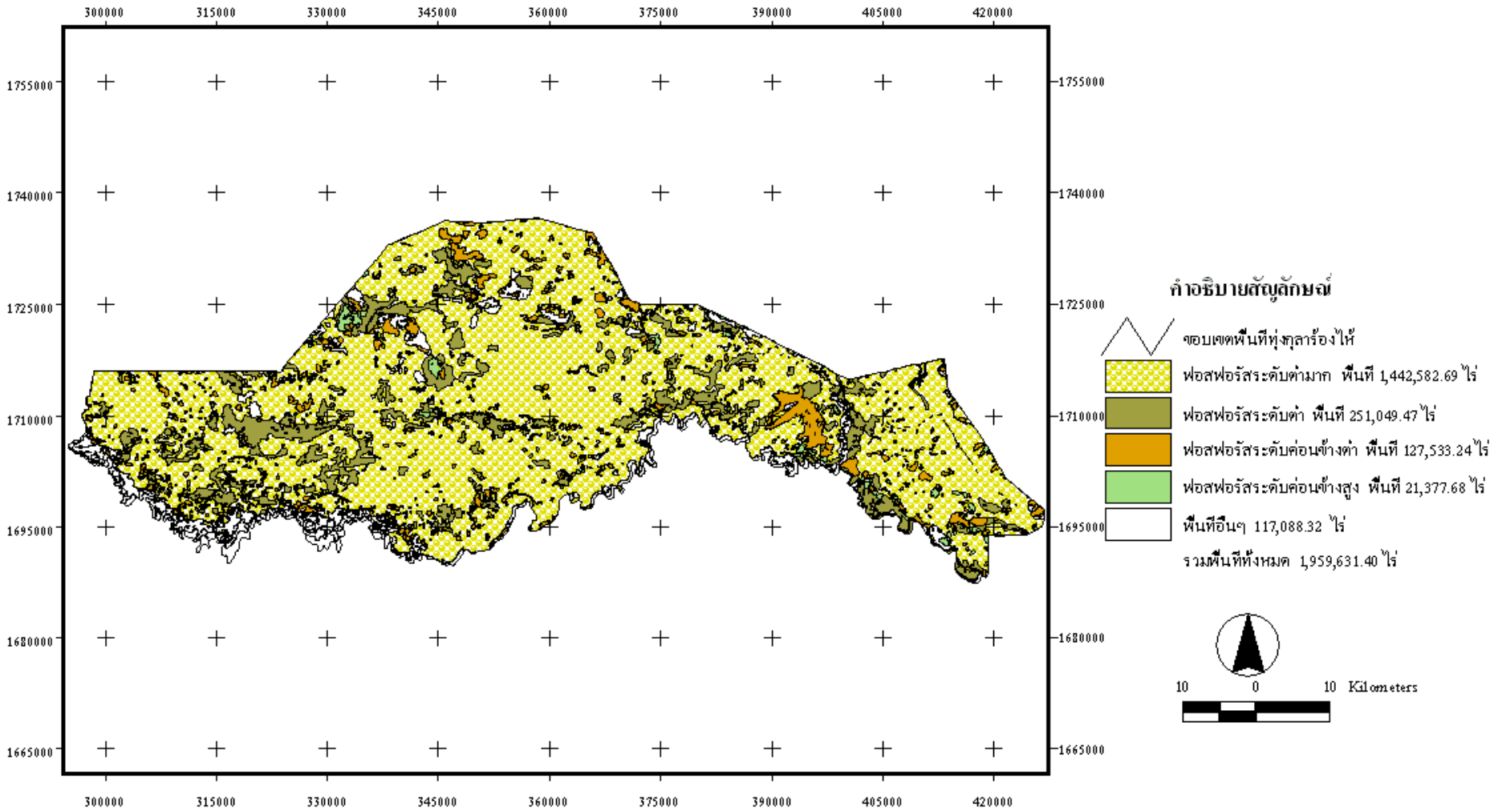
ส่วนผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลางมีพื้นที่มากที่สุด 635,907.62 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.5 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก 390,367.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.9 ระดับค่อนข้างต่ำ 318,943.59 ไร่ หรือร้อยละ 16.3 ระดับค่อนข้างสูง 265,430.16 ไร่ หรือร้อยละ 13.6 ระดับสูง 148,006.16 ไร่ หรือร้อยละ 7.6 และระดับต่ำ 83,887.78 ไร่ หรือร้อยละ 4.3 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 10) แสดงว่า ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชลดลงเหลือร้อยละ 40.5 ของพื้นที่ทั้งหมด

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า พื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงเป็นไปจำนวน 1,052,214.92 ไร่ พื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงเป็นจำนวน 167,161.69 ไร่ พื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับค่อนข้างต่ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 191,410.35 ไร่ ส่วนพื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง , ระดับค่อนข้างสูง และระดับสูง ซึ่งถือว่า เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 635,907.62 ไร่ , 244,052.48 ไร่ และ 148,006.16 ไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำซึ่งไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ลดลงจากร้อยละ 92.9 ในปี 2547 เหลือร้อยละ 40.5 ในปี 2554 ขณะเดียวกันพื้นที่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลางถึงระดับสูงซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากร้อยละ 1.1 ในปี 2547 ไปเป็นร้อยละ 53.6 ในปี 2554 สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ105 มากขึ้น สังเกตจากประเทศไทยมีการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจาก 3.92 ล้านตันในปี 2547 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 8, 2550) เป็น 5.58 ล้านตันในปี 2554 (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555) ประกอบกับดินมีความเป็นกรดลดลง จากความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 4.5 เป็น ความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 4.5 ถึง 6.5 และมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินจากเกณฑ์ต่ำมาก (น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์) ขึ้นมาอยู่ที่เกณฑ์ต่ำ (0.5 – 1.0 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้จะมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่อาจทำให้ฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชอาจละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินที่เพิ่มขึ้นนี้มีผลดีต่อการปลูกพืชชนิดอื่นหลังเก็บเกี่ยวข้าว เนื่องจากใช้ปุ๋ยเคมี (โดยเฉพาะฟอสฟอรัส) ลดลง ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าวได้

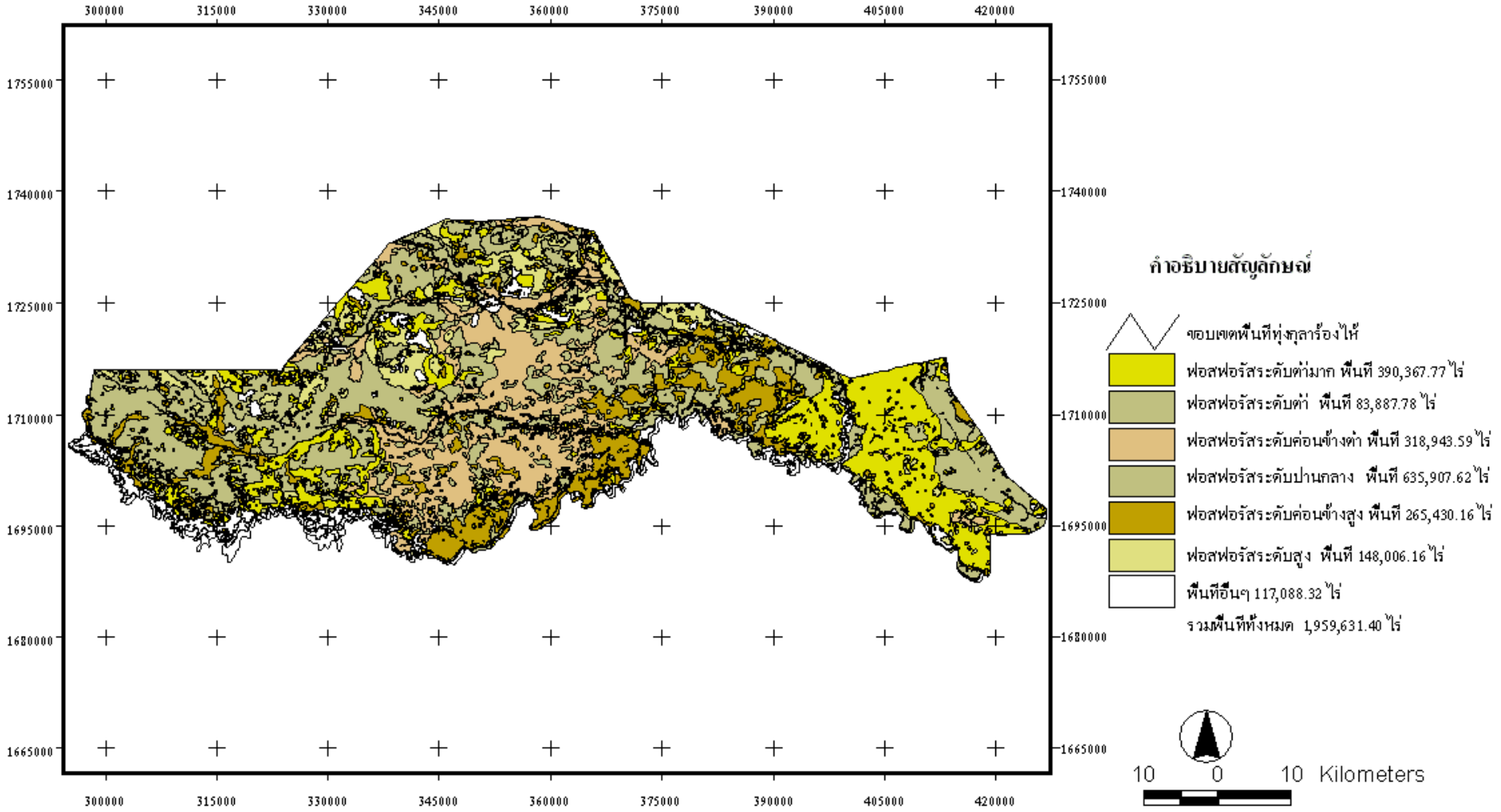
ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปี 2547 และปี 2554

เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน	พื้นที่ ปี 2547		พื้นที่ ปี 2554		พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	ร้อยละ
1. ระดับต่ำมาก	1,442,582.69	73.6	390,367.77	19.9	-1,052,214.92	-53.7
2. ระดับต่ำ	251,049.47	12.8	83,887.78	4.2	-167,161.69	-8.6
3. ระดับค่อนข้างต่ำ	127,533.24	6.5	318,943.59	16.2	+191,410.35	+9.7
4. ระดับปานกลาง	-	-	635,907.62	32.5	+635,907.62	+32.5
5. ระดับค่อนข้างสูง	21,377.68	1.1	265,430.16	13.6	+244,052.48	+12.5
6. ระดับสูง	-	-	148,006.16	7.6	+148,006.16	+7.6
7. พื้นที่อื่นๆ	117,088.32	6.0	117,088.32	6.0	-	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง



ภาพที่ 9 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปี 2547



ภาพที่ 10 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปี 2554

5.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

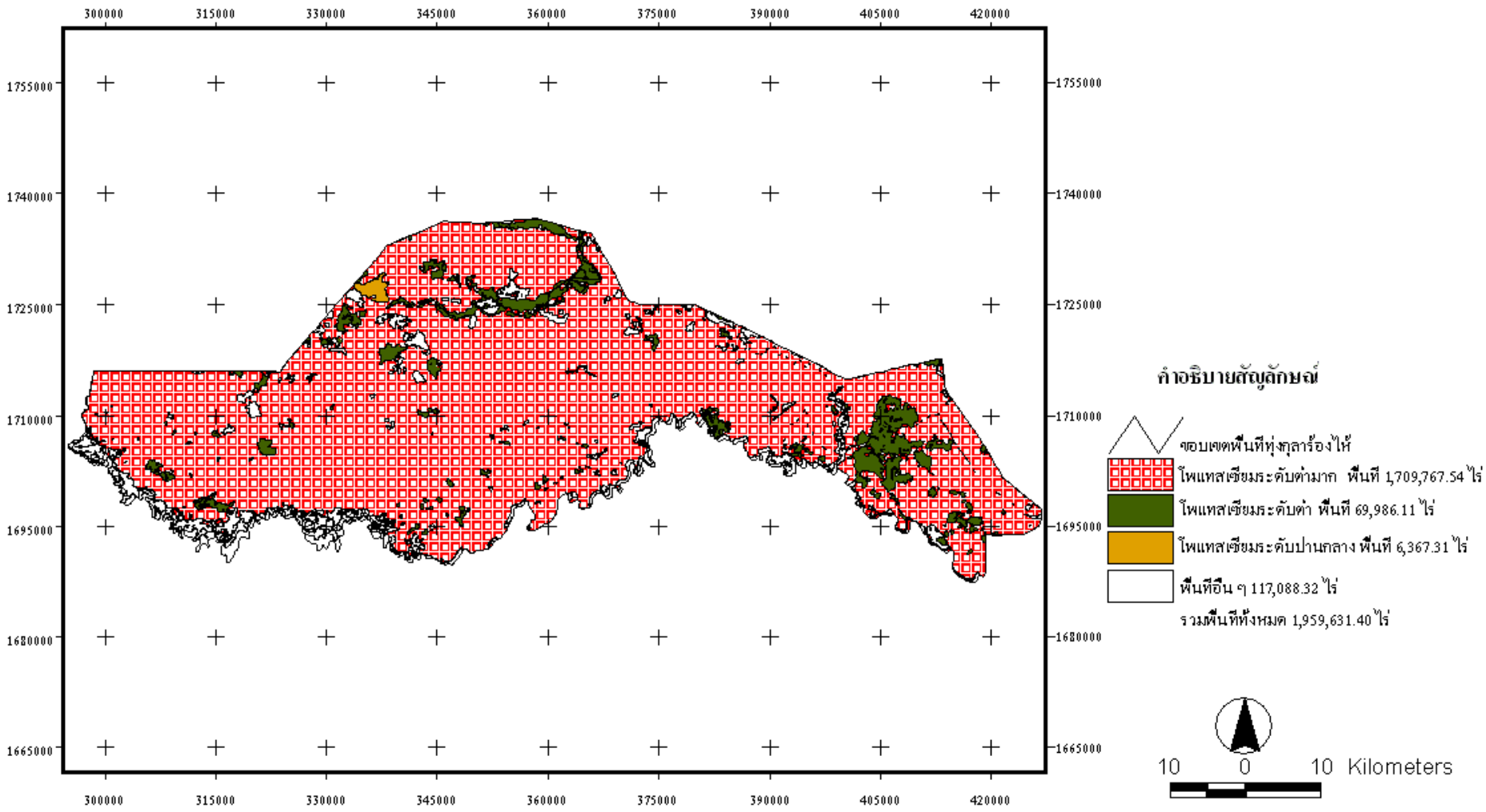
ผลการศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินปี 2547 พบว่า พื้นที่ในทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 1,709,767.54 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 87.2 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ 126,408.23 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.5 และระดับปานกลาง 6,367.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.3 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก มีพื้นที่มากที่สุด 1,772,556.97 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 90.4 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ 69,986.11 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.6 และไม่พบพื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในระดับปานกลางถึงสูงมาก (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปี 2547 และปี 2554

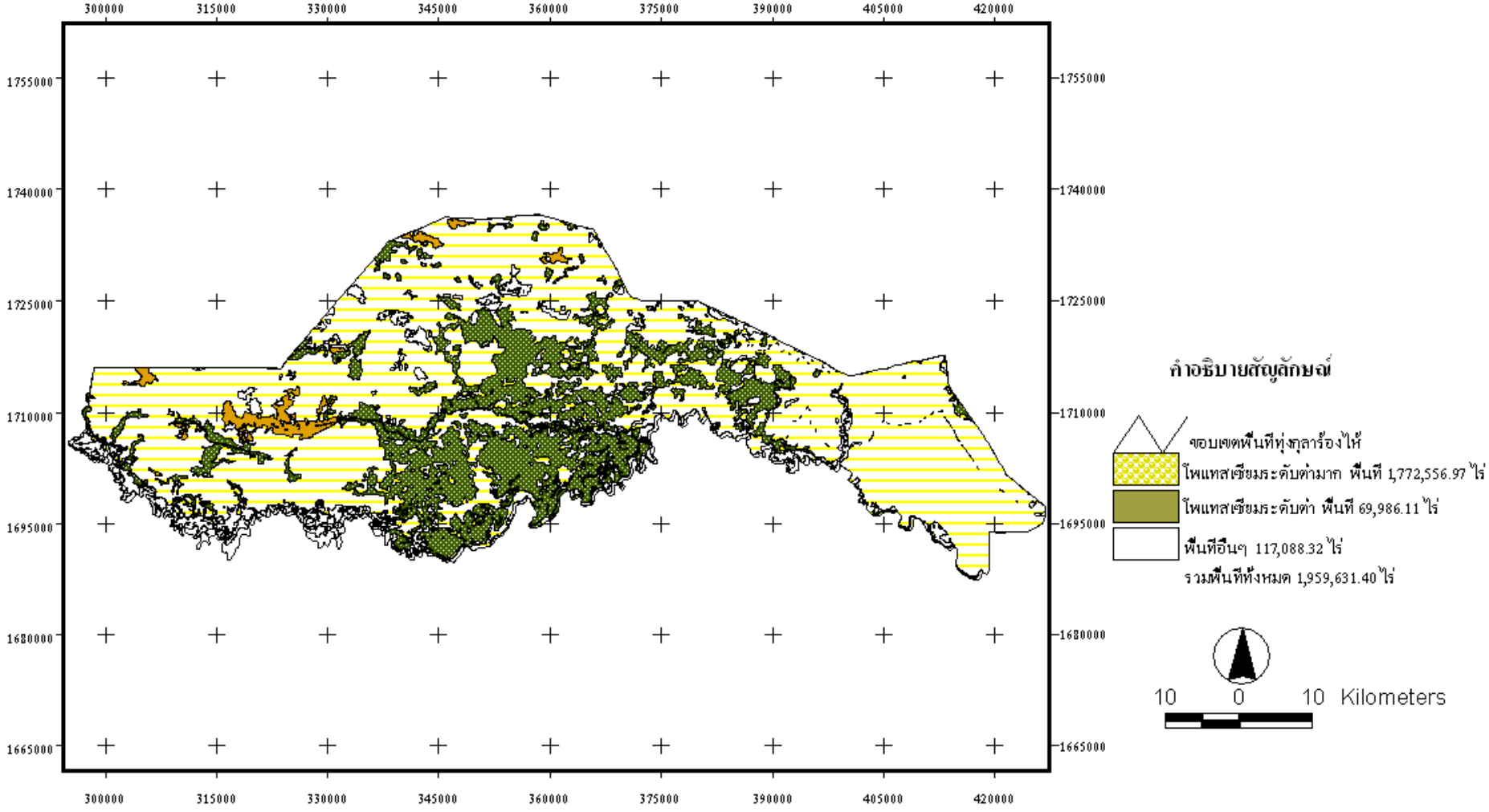
เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในดิน	พื้นที่ ปี 2547		พื้นที่ ปี 2554		พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)
1. ระดับต่ำมาก	1,709,767.54	87.2	1,772,556.97	90.4	+ 62,789.43	+3.2
2. ระดับต่ำ	126,408.23	6.5	69,986.11	3.6	- 56,422.12	-2.9
3. ระดับปานกลาง	6,367.31	0.3	-	-	- 6,367.31	-0.3
4. พื้นที่อื่นๆ	117,088.32	6.0	117,088.32	6.0	-	0
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น,
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในด้านปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า พื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 62,789.43 ไร่, พื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 56,422.12 ไร่ และพื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลางมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงจำนวน 6,367.31 ไร่ อาจกล่าวได้ว่า ปริมาณโพแทสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ในดินมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากเป็นส่วนใหญ่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 62,789.43 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.2 ของพื้นที่ทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่า พื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่อยู่ในระดับต่ำมีพื้นที่ลดลง 56,422.12 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.9 และพื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางมีพื้นที่ลดลงจาก 6,367.31 ไร่ หรือร้อยละ 0.3 ของพื้นที่ทั้งหมดในปี 2547 จนเหลือพื้นที่ 0 ไร่ ในปี 2554 ที่เป็นเช่นนี้ อาจมีสาเหตุมาจากต้นข้าวสามารถดูดธาตุอาหารโพแทสเซี่ยมจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ลงไปในดินไปใช้ในการเจริญเติบโตได้มาก เพราะค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินปรับตัวขึ้นมาเล็กน้อย ประกอบกับปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีจำนวนเพิ่มขึ้น ทำให้โพแทสเซียมเป็นประโยชน์ต่อข้าวมากขึ้น นอกจากนี้ ธาตุอาหารโพแทสเซี่ยมยังถูกดูดไปใช้โดยต้นข้าวได้เกินความต้องการ (Luxury consumption) อีกด้วย โดยไม่ทำให้ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตหรือมีผลผลิตเพิ่มขึ้น จึงทำให้ไม่มีปริมาณโพแสเซี่ยมสะสมอยู่ในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2520)



ภาพที่ 11 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปี 2547



ภาพที่ 12 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปี 2554

5.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน

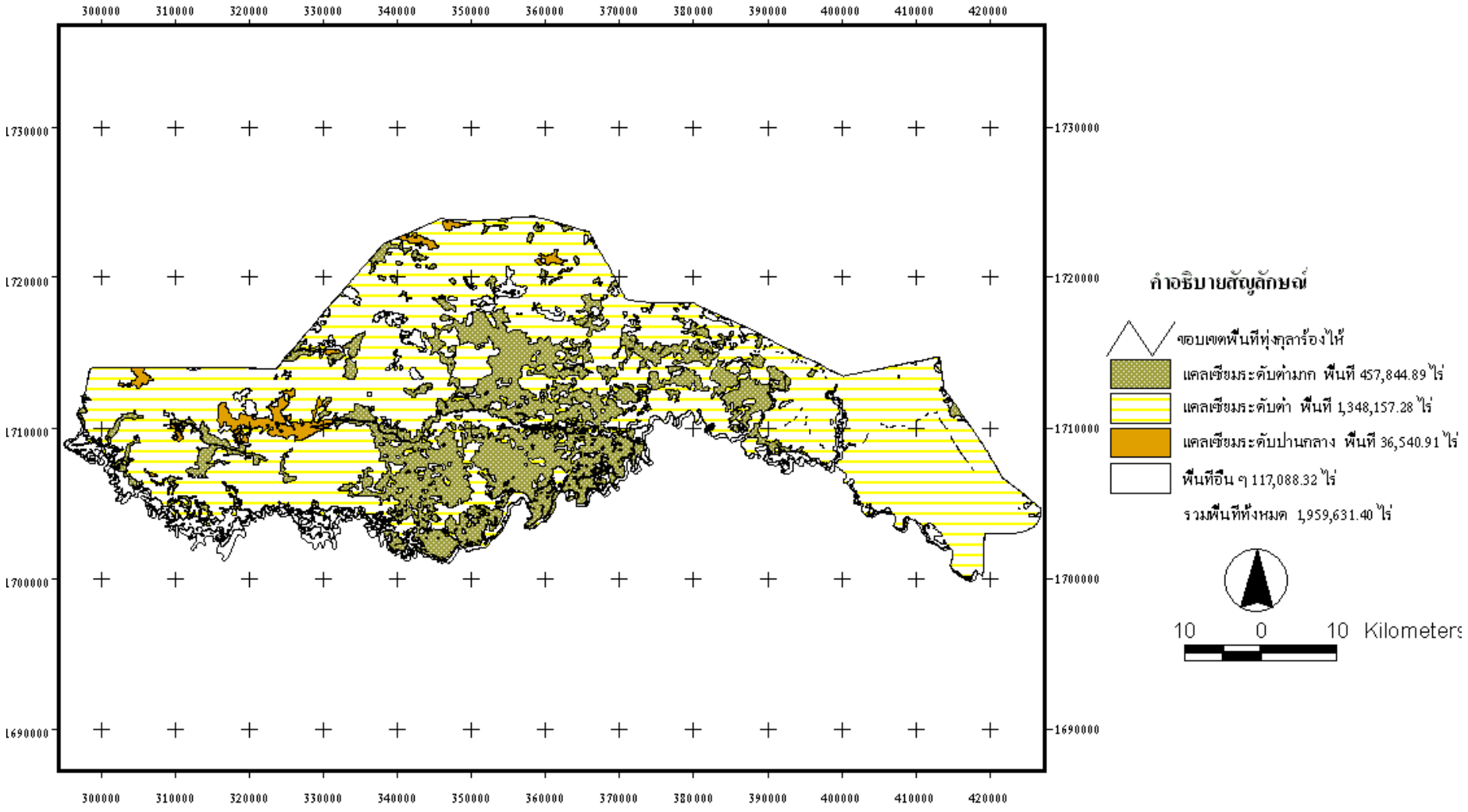
ผลการศึกษาปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินปี 2547 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ มีพื้นที่มากที่สุดจำนวน 1,348,157.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 68.8 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับระดับต่ำมากจำนวน 457,844.89 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.4 และระดับปานกลางจำนวน 36,540.91 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.9 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนผลการศึกษาในปี 2554 พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีพื้นที่ที่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ในระดับระดับต่ำมากมีพื้นที่มากที่สุด คือ 1,758,308.32 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 89.7 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่ที่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ระดับปานกลางจำนวน 45,760.93 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.3 และระดับต่ำมีพื้นที่จำนวน 38,473.83 ไร่ หรือร้อยละ 2.0 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ปี 2547 และปี 2554

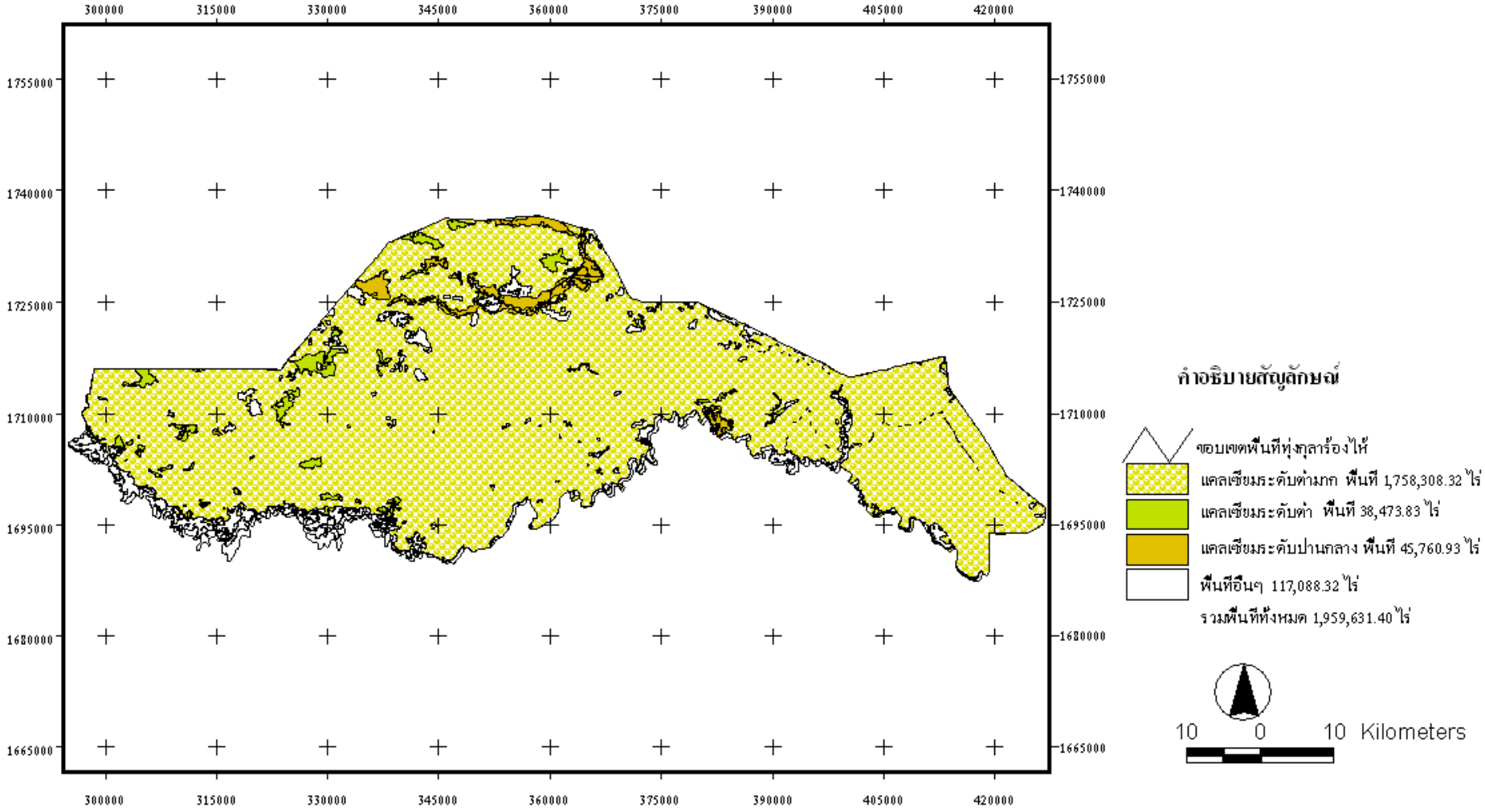
เกณฑ์ค่าวิเคราะห์แคลเซียมที่สกัดได้	พื้นที่ ปี 47		พื้นที่ ปี 54		พื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง	
	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)	(ไร่)	(ร้อยละ)
1. ระดับต่ำมาก	457,844.89	23.4	1,758,308.32	89.7	+1,300,463.43	+ 66.3
2. ระดับต่ำ	1,348,157.28	68.8	38,473.83	2.0	-1,309,683.45	- 66.8
3. ระดับปานกลาง	36,540.91	1.9	45,760.93	2.3	+9,220.02	+ 0.4
4. พื้นที่อื่นๆ	117,088.32	6.0	117,088.32	6.0	-	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00	1,959,631.40	100.00	-	-

หมายเหตุ; + หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น,
- หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทิศทางที่ลดลง

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในด้านปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน พบว่าพื้นที่ที่มีแคลเซียมที่สกัดได้ในดินยังอยู่ในระดับต่ำมาก มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 1,300,463.43 ไร่ หรือเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 66.3 พื้นที่ที่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ในระดับต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงเป็นจำนวน 1,309,683.45 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 66.8 และแคลเซียมที่สกัดได้ในดินระดับปานกลางมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 9,220.02 ไร่ ซึ่งถือว่า เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย สรุปได้ว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากเป็นส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี 2547 กับปี 2554 มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



ภาพที่ 13 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ของดิน ปี 2547



ภาพที่ 14 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ของดิน ปี 2554

6. วิเคราะห์สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ได้รับการพัฒนาอย่างจริงจังอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2524 ซึ่งสอดคล้องกับ “ยุทธศาสตร์การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” ต่อมา กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เร่งรัดจัดทำโครงการผลิตข้าวหอมมะลิมาตรฐานเพื่อการส่งออกในทุ่งกุลาร้องไห้ ระยะที่ 2 (2552 – 2556) โดยมีเป้าหมายเพิ่มผลผลิตข้าวหอมมะลิจาก 250 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 470 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากสิ้นสุดโครงการ ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดินจึงรับผิดชอบกิจกรรมด้านการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานการผลิตด้วยวิธีการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้พืชปุ๋ยสด และการปรับปรุงพื้นที่นาโดยก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อพัฒนาพื้นที่ให้เหมาะสมกับการเพาะปลูกข้าวหอมมะลิเพื่อการส่งออก พร้อมกับบรรเทาสภาวะน้ำท่วมโดยระบายน้ำออกจากพื้นที่ลดความเสียหายที่เกิดกับต้นข้าวและสามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ในภาวะฝนทิ้งช่วง ในปีงบประมาณ 2553 กรมพัฒนาที่ดินได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อดำเนินงานโครงการผลิตข้าวหอมมะลิมาตรฐานเพื่อการส่งออกในทุ่งกุลาร้องไห้ ระยะที่ 2 (2552–2556) จำนวนเงิน 115,279,000.00 บาท การดำเนินการที่กล่าวข้างต้นมีผลทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดิน

การใช้พืชปุ๋ยสด เป็นการหว่านพืชตระกูลถั่ว ส่วนใหญ่ได้แก่ถั่วพร้า และถั่วพุ่ม เมื่อถึงช่วงออกดอกซึ่งเป็นระยะที่มีมวลชีวภาพสูงสุด จึงไถกลบต้นถั่วคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้ต้นถั่วย่อยสลาย ธาตุอาหารไนโตรเจนที่มีอยู่ในรากของพืชตระกูลถั่วก็จะถูกปลดปล่อยออกมา ทำให้ดินมีธาตุอาหารหลักเพิ่มขึ้น ต้นถั่วที่ย่อยสลายตัวแล้วก็จะให้อินทรียวัตถุซึ่งสามารถช่วยปรับสภาพทางเคมีของดินได้อย่างมาก มีผลงานวิจัยมากมายที่สนับสนุนการใช้พืชปุ๋ยสด วิรัตน์ (2554) ได้ทดลองใช้พืชปุ๋ยสด 3 ชนิด ได้แก่ ปอเทือง ถั่วพร้าและถั่วพุ่มในดินนาที่ดอน จังหวัดมหาสารคาม พบว่า พืชปุ๋ยสดทั้สามชนิดสามารถทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น หลังจากไถกลบถั่วไปแล้ว 30 วัน นครและนิยม (2555) ยังได้กล่าวว่า การใช้พืชปุ๋ยสดในนาดำในเขตอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดรุนแรง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดโดยเฉพาะปอเทือง ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพในนาข้าว บริเวณเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 2.62 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 5.86 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มจาก 2.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไปเป็น 7.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มจาก 56.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไปเป็น 98.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (จำเริญและคณะ, 2555) ในการปลูกพืชไร่ก็เช่นเดียวกัน สุกัญญา (2552) ได้สรุปว่า ในการปลูกข้าวฟ่างหวาน นอกเหนือจากการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำแล้ว ถ้ามีการปลูกปอเทืองร่วมด้วย ทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น ในการทดลองของทรายแก้วและคณะ (2555) โดยใช้ปอเทืองร่วมกับสารเร่ง พด.11 ในการปลูกหอมแดง พบว่า ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 2.66 เปอร์เซ็นต์ ไปเป็น 3.02 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มจาก 5.9 ไปเป็น 6.11 สอดคล้องกับนงเยาว์ (2555) ที่พบว่า การใช้พืชปุ๋ยสดในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มจาก 4.8 ไปเป็น 5.1 – 5.4 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเปลี่ยนจากระดับค่อนข้างต่ำไปเป็นระดับปานกลาง นอกจาก มีการส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสดในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้โดยเฉพาะแล้ว ยังมีกิจกรรมที่ได้รับงบประมาณปกติประจำปี เช่น ส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์เพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ ส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพโดยใช้สารเร่ง พด. ชนิดต่าง ๆ ส่งเสริมการปรับปรุงดินโดยใช้ปูนโดโลไมท์ เป็นต้น กิจกรรมส่งเสริมเหล่านี้ เกษตรกรได้นำไปใช้ในไร่นาของตนเอง จึงทำให้สภาพดินหรือสมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงไปในทางบวก ผลพลอยได้อีกประการหนึ่ง คือ เกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้มีการใช้สารเคมีทาง

เกษตรลดลง ช่วยลดต้นทุนการผลิต คุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ105 ดีขึ้นจนได้รับสิทธิบัตรสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical indications : GI) จาก ประเทศประชาคมยุโรป เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2556

การปรับปรุงพื้นที่นา มีแนวความคิดหลักในการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงพื้นที่ ไว้ให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ในระยะฝนทิ้งช่วง ประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม และสามารถบรรเทาสภาวะน้ำท่วมได้ตลอดฤดูปลูก และยังสามารถจัดการน้ำภายในโครงสร้างนั้นได้ ควรรักษาความชื้นในดินไว้ให้ได้นานที่สุด พร้อมทั้งมีเส้นทางคมนาคมลำเลียงปัจจัยการผลิตและผลผลิตสู่ตลาดได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ลักษณะโครงสร้าง (Infrastructure) ประกอบด้วยถนนหลักอยู่รอบนอกโครงสร้างและยังเป็นทำหน้าที่เป็นเขื่อน (Dike) กั้นน้ำไม่ให้ไหลบ่าเข้าพื้นที่ ถนนย่อยเป็นทางลำเลียงในไร่นา คันดินและทางระบายน้ำเพื่อควบคุมระดับน้ำ ท่อลอดถนนเพื่อให้น้ำไหลได้สะดวกและเป็นทางผ่านของปลาธรรมชาติ มีฝายกั้นน้ำเป็นระยะทางข้ามทางระบายน้ำเพื่อเป็นเส้นทางเข้าที่นาได้สะดวก หากพื้นที่ของเกษตรกรรายใดสูญเสียไปเพราะการจัดทำโครงสร้างดังกล่าว ก็จะขุดบ่อปลาเป็นการชดเชย ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการประมงเพิ่มขึ้น (เผด็จและพรชัย, 2527) จะเห็นได้ว่า ถนน และคันดินต่าง ๆ ช่วยให้เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ดำเนินการปรับปรุงพื้นที่นานี้มีความสะดวกในการขนส่งปัจจัยการผลิตเข้าสู่พื้นที่ของตนเองทำให้เกิดความมั่นใจในการปรับปรุงสภาพดิน แม้การปรับสภาพทางกายภาพของพื้นที่นา เช่นการปรับที่นาให้อยู่ในแนวระดับเพื่อให้มีน้ำขังในนาสม่ำเสมอทั่วถึงแปลง ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีความเค็ม น้ำที่ขังในแปลงอย่างสม่ำเสมอจะล้างเกลือลงตามแนวดิ่ง และยังเป็นการป้องกันไม่ให้เกลือที่อยู่ใต้ดินเคลื่อนที่ขึ้นมาสะสมบนผิวดินอีกด้วย (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการดิน, 2554) การลบคันนาที่ไม่จำเป็นทิ้งไป ทำให้มีพื้นที่ปลูกข้าวได้มากขึ้น

ถึงแม้มีการส่งเสริมและอบรมความรู้ใหม่ให้แก่เกษตรกรบ่อยหรือมากน้อยเพียงใดก็ตาม แต่จะเกิดผลสัมฤทธิ์ หรือเกษตรกรนำไปใช้หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการยอมรับของเกษตรกร ในเรื่องนี้ ศิริพรและคณะ (2555) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ 3 จังหวัด ได้แก่ ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และยโสธร รายงานสรุปไว้ว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีทัศนคติเห็นด้วยกับการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ และส่วนใหญ่ยอมรับการปรับปรุงดินด้วยการไถกลบตอซังพืชและการใช้ปุ๋ยคอก เกษตรกรที่ยอมรับได้ปฏิบัติเป็นประจำสม่ำเสมอทุกปี เกษตรกรยอมรับการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและการใช้พืชปุ๋ยสดอยู่ในระดับปานกลาง อาจมีสาเหตุมาจากวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักในท้องถิ่นมีไม่เพียงพอประกอบกับมีความยากลำบากในการขนไปใส่ในที่นาซึ่งใช้ในปริมาณมาก (ใช้ปุ๋ยหมักอัตราแนะนำ 1-2 ตันต่อไร่) เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดอาจแจกจ่ายไม่ทั่วถึงและมีปริมาณไม่เพียงพอ ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ ได้แก่ การถือครองที่ดินเป็นของตนเอง ปริมาณผลผลิตที่ได้รับ รายได้จากการผลิต แรงงาน และการติดต่อกับหมอดินอาสา

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในการสำรวจภาคสนามทั้ง 5 จังหวัดในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ในปี 2547 และปี 2554 ได้เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จำนวนจุดทั้งหมด 188 จุด ณ จุดเดียวกันทั้งสองครั้ง แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน, ค่าการนำไฟฟ้าของดิน, ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ ผลการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในปี 2547 และปี 2554 พบว่า

1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน ในปี 2547 และปี 2554 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีผลทำให้สมบัติทางเคมีของดินส่วนใหญ่ในปี 2547 และในปี 2554 มีความแตกต่างกันนั้น มาจากระดับการจัดการดินที่แตกต่างกันตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชแตกต่างกัน มีเพียงค่าการนำไฟฟ้าของดินเท่านั้น ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี 2547 และปี 2554

2) เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่าพื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีระดับความเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 908,652.43 ไร่ หรือ ร้อยละ 46.4 มีแนวโน้มสูงกว่าพื้นที่ที่เป็นกรดระดับอื่น ๆ กล่าวได้ว่าดินยังคงมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ (ต่ำกว่า 5.5) ซึ่งต้องมีการปรับปรุงก่อนปลูกพืช สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของดินซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงความเค็มของดินนั้น จากผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่างๆ มีพื้นที่ลดลงอย่างมากจนเห็นได้ชัดในพื้นที่ระดับเค็มจัด, ระดับเค็มปานกลาง และระดับเค็มน้อย ในปี 2554 ยกเว้นพื้นที่ระดับความเค็มน้อยมากที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ ร้อยละ 15.5 นอกนั้นเป็นพื้นที่ที่ไม่มีระดับความเค็มมีเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 1,487,765.77 ไร่ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 75.9 กล่าวได้ว่าดินมีความเค็มลดลงมากจนอยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อพืช ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำถึงค่อนข้างต่ำเป็นส่วนใหญ่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 998,057.27 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.9 ของพื้นที่ทั้งหมด และ พื้นที่อินทรียวัตถุที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำมากมีพื้นที่ลดลง 1,039,469.02 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 53.0 กล่าวได้ว่าดินในทุ่งกุลาร้องไห้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นพอสมควร สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับที่ปานกลางถึงระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 1,027,966.26 ไร่ ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 52.5 ของพื้นที่ทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำมากไปจนถึงระดับต่ำมีพื้นที่ลดลง 1,219,376.61ไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.2 และ พื้นที่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ 191,410.35 ไร่ หรือร้อยละ 9.8 กล่าวได้ว่าดินในทุ่งกุลาร้องไห้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมาก ในส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์พบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากเป็นส่วนใหญ่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 62,789.43 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 3.2 ของพื้นที่ทั้งหมด และอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำมีพื้นที่ลดลง 56,422.12 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 2.9 นอกจากนี้ยังพบอีกว่าอยู่ในระดับปานกลางมีพื้นที่ลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ 6,367.31 ไร่ หรือร้อยละ 0.3 จึงอาจกล่าวได้ว่าปริมาณโพแทสเซียมในดินทุ่งกุลาร้องไห้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก สำหรับปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินพบว่า พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มีแคลเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากเป็นส่วนใหญ่โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 1,300,463.43 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 66.7 ของพื้นที่ทั้งหมด

นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่แคลเซียมที่สกัดได้ในดินที่อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เท่านั้นคือ 9,220.02 ไร่ หรือร้อยละ 0.5 อาจกล่าวได้ว่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินมีปริมาณลดลง

3) สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในช่วงปี 2547 และ ปี 2554 สันนิษฐานว่ามาจากการส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสด การปรับปรุงพื้นที่นา และการยอมรับการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุของเกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้

พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่มีความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีผลต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และปริมาณอินทรียวัตถุในดินยังเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ประกอบกับสภาพภูมิอากาศในแถบนี้เป็นแบบร้อนชื้น ทำให้อินทรียวัตถุสลายตัวได้เร็ว ดังนั้นควรมีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพหรือปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีสำหรับการเพิ่มผลผลิตพืชซึ่งมีผลทำให้ระดับ ความเป็นกรดเป็นด่าง ของดินเพิ่มขึ้นอย่างมาก และควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง หรืออาจมีการใช้ปูนเป็นวัสดุปรับปรุงดินร่วมด้วย ทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นหรือทำให้ดินมีความเป็นกรดลดลง ซึ่งมีผลทำให้ธาตุอาหารถูกปลดปล่อยออกมาในสารละลายดินเพิ่มขึ้น

การสำรวจและติดตามประเมินผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในทุ่งกุลาร้องไห้ยังคงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้ทราบว่า เทคนิคหรือวิธีการปรับปรุงดินที่นำไปส่งเสริมแก่เกษตรกรเกิดผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นข้อมูลให้กับนักวิชาการคิดค้นหาเทคนิควิธีการใหม่ในการปรับปรุงสภาพดินที่ยั่งยืน และสมควรให้มีการประเมินทุก ๆ 5 ปี ส่วนวิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นในครั้งต่อไป ควรใช้วิธีประเมินของ Land Classification Division and FAO (1973) ซึ่งต้องนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์หาความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity) ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณการอิ่มตัวด้วยด่าง (Base saturation)

การนำไปใช้ประโยชน์

หลังเสร็จสิ้นโครงการวิจัยนี้ ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นการยืนยันว่า การพัฒนาปรับปรุงสภาพดินในทุ่งกุลาร้องไห้ที่ได้ดำเนินการไปแล้วนั้น ได้ปฏิบัติในทิศทางที่ถูกต้อง และประโยชน์อีกด้านหนึ่งคือ ใช้เป็นฐานข้อมูลในการติดตามความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องในอนาคต ถ้าได้ดำเนินการเช่นนี้เป็นประจำทุกปีจะทำให้ได้ข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เป็นปัจจุบันมากขึ้น นอกจากนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางหรือเป็นต้นแบบในการติดตามผลสัมฤทธิ์ของโครงการพัฒนาต่าง ๆ ในพื้นที่อื่นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กมลาภา วัฒนประพัฒน์. 2552. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในชุดดินปากช่อง. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2552. วันที่ที่ 13-15 พฤษภาคม 2552. โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. หน้า 3-1 ถึง 3-11.

กรมพัฒนาที่ดิน . 2546. คู่มือการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์. ISBN 974-9537-13-0 . กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 167 น.

กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 28. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 80 น.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2519. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 628 หน้า.

จำเริญ นาคคง มาฑินี จึงจะดี และสุธรรม บุญเฟื่อง. 2555. ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อการปลูกข้าวในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำปากพนัง โครงการเฉลิมพระเกียรติตามรอยพระบาทครองราชย์ 60 ปี ฟื้นฟูปฐพีไทย จังหวัดนตรศรีธรรมราช. เอกสารการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2555. วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2555. กรมพัฒนา-ที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 317.

ทรายแก้ว อนากาศ ชุติมา จันทร์เจริญ พิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว และสาธิต กาละพวก. 2555. ผลของการใช้ปอเทืองร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมัก และเชื้อควบคุมสาเหตุโรคโคนเน่าซุปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาหอมแดง. เอกสารการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2555. วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2555. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 64.

ที บุญแนบ รังสฤษฎ์ สำเภาพล ประสาท โพอุทัย ยุทธสงค์ นามสาย เรียบ บริสุทธิ์ซึ้งใจ และประพรพิศ คูณพันธ์. 2541ก. การจัดการชุดดินสันป่าตอง (กลุ่มชุดดินที่ 40) เพื่อปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดศรีะเกษ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 14 หน้า.

ที บุญแนบ รังสฤษฎ์ สำเภาพล ประสาท โพอุทัย เรียบ บริสุทธิ์ซึ้งใจ และคมกริช จินดามณี. 2541ข. การจัดการชุดดินน้ำพอง (กลุ่มชุดดินที่ 44) เพื่อปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดศรีสะเกษ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 14 หน้า.

ที บุญแนบ รังสฤษฎ์ สำเภาพล ทองอ่อน นะเรกุล บุญยืน ปานรัตน์ และอมร อินทราเวช. 2540. เปรียบเทียบชนิดของพืชปุ๋ยสดเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ(ข้าว) ในกลุ่มชุดดินที่ 17 (ชุดดินเรณู) ในจังหวัดศรีสะเกษ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 13 หน้า.

ที บุญแนบ อนวัช ปอสูงเนิน ประยูร ภาระวัลย์ และ ทองอ่อน นะเรกุล. 2535. ผลตอบสนองของผลผลิตข้าวต่ออัตราการใส่ปูนที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินชุดท่าตูม. รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 128 หน้า.

นคร สืบแสน และนิยม สุรักษ์. 2555. ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรรพยา อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย. เอกสารการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2555. วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2555. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 249.

นงเยาว์ จันทร์อินทร์. 2555. ศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสมร่วมกับพืชปุ๋ยสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในกลุ่มชุดดินที่ 29. เอกสารการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2555. วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2555. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 264.

เผด็จ กาญจนกูล และพรชัย สุธาทร. 2527. การปรับปรุงพื้นที่นาใหม่ในทุ่งกุลาร้องไห้. เอกสารการประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 22 สาขาสิ่งแวดล้อม. 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2527, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, ส่วนที่ 20: 14 หน้า

เพียง พรมสงฆ์. 2555. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดหวาน. หัวข้อเค้าโครงเรื่องของงานที่เสนอในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกบุคคล (กรณีลักษณะงานวิชาการ). กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 จังหวัดพิษณุโลก. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 8 หน้า.

ประสาท โพอุทัย รังสฤษฎ์ สำเภาพล ที บุญแนบ ยุทธสงค์ นามสาย และนายคมกริช จินดามณี. 2541. การจัดการชุดดินโพนพิสัย (กลุ่มชุดดินที่ 49) เพื่อการปลูกข้าวโพดในจังหวัดศรีสะเกษ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 16 หน้า.

พรชัย สุทาธร และสมนึก ศรีทองฉิม. 2535. การใช้แหนแดงในนาข้าวในชุดดินท่าตูม. รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัมนาที่ดิน. 128 หน้า.

ยุทธสงค์ นามสาย รังสฤษฎ์ สำเภาพล ที บุญแนบ ประสาท โพอุทัย และเรียบ บริสุทธิ์ซึ้งใจ. 2541. การจัดการชุดดินเชียงใหม่ (กลุ่มชุดดินที่ 38) เพื่อปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดศรีสะเกษ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 12 หน้า.

ยุทธสงค์ นามสาย รังสฤษฎ์ สำเภาพล ประสาท โพอุทัย และเรียบ บริสุทธิ์ซึ้งใจ. 2545. การจัดการชุดดินสีทน (กลุ่มชุดดินที่ 22) เพื่อปลูกข้าวในจังหวัดศรีสะเกษ รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 20 หน้า.

รังสฤษฎ์ สำเภาพล ที บุญแนบ ประสาท โพอุทัย และยุทธสงค์ นามสาย. 2542. อิทธิพลของสารปรับปรุงดินโพลีเมอร์-อาร์ ต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาดำและนาหว่านในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 12 หน้า.

วัชรี แซ่ตั้ง อมร อินทราเวช และเกรียงไกร อิ่มสมโภช. 2556. การเปรียบเทียบวิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ปลูกข้าวขาวดอกมะลิพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ในระบบสารสนเทศ. รายงาน วจ.3 เอกสารโรเนียว. ส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 36 หน้า.

วิรัตน์ แสงแก้ว. 2554. ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่าง ๆ ในดินนาที่ดอนของจังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 95 หน้า.

ศิริชัย กิตยารักษ์ และประสงค์ ยี่ส่อง. 2517 . รายงานการสำรวจดินทุ่งกุลาร้องไห้. ฉบับที่ 155 กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 หน้า.

ศิริพร เผือกยิ้ม สุวรรณภา บุญจงรักษ์ และวรรณา สุวรรณวิจิตร. 2555. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินในทุ่งกุลาร้องไห้. เอกสารการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2555. วันที่ 11- 13 กรกฎาคม 2555. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 132

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2529. รายงานการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร้องไห้. จัดทำเพื่อโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ไทย-ออสเตรเลีย. เมษายน 2529 เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม. 53 หน้า.

สมนึก ศรีทองฉิม และอมร อินทราเวช. 2535. เปรียบเทียบการใช้อินทรียวัตถุชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงดินในทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 162 หน้า.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2518. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คู่มือประกอบคำบรรยาย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 373 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. ตารางปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญ ปี 2551-2555. กรมวิชาการเกษตร. http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct /Fertilizer_value49-54.html. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2556

สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด . 2547. ข้อมูลผลผลิตข้าวเจ้านาปีในจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2543-44 http://roiet.doae.go.th/stat43_44.xls กรมส่งเสริมการเกษตร. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2556

สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ . 2547 . ข้อมูลด้านการผลิตข้าวเจ้านาปี ในจังหวัดสุรินทร์ ปี 2543 http://surin.doae.go.th/Vegetation.asp?ld_Veg=1 กรมส่งเสริมการเกษตร. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2556

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 8. 2550. ปุ๋ยแพงทุกข์ของเกษตรกรไทย. http://www2.oae. go.th/ zone/zone8/roae8/index.php?option=com_content&task=view&id=269&Itemid=55. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2556

สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการดิน. 2554. คู่มือการฟื้นฟูดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรกฎาคม 2554. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 64 หน้า.

สุกัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร. 2552. โครงการวิจัยศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานภายใต้การจัดดินวิธีต่าง ๆ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการการเสนอผลงานวิชาการ ภาคนิทรรศการ. การประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2552. วันที่ 13-15 พฤษภาคม 2552. หน้า 50.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. ศัพท์วิชาการทางดิน. 20 ปี ปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 261.

อมร อินทราเวช และทองอ่อน นะเรกุล. 2535. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยที่มีซัลเฟตเป็นองค์ประกอบในดินนาทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนา-ที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 128 หน้า.

อมร อินทราเวช และยุทธสงค์ นามสาย. 2535. ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีเพื่อจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนาในทุ่งกุลาร้องไห้ รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 162 หน้า.

อมร อินทราเวช อุมรา เชิงหอม และอรรถวุฒิ กรุงแสนเมือง. 2540. ผลการปฏิบัติงานวิเคราะห์ดินของฝ่ายวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2540. ฝ่ายวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.

อุกฤษฎ์ สุวรรณสมบูรณ์ อมร อินทราเวช ไพโรจน์ ทนันชัยบุตร และทองสุข อุพันทา. 2535. อิทธิพลของการใช้พืชตรพกูลถั่วเศรษฐกิจหลังเก็บเกี่ยวข้าวต่อสมบัติของดินในชุดดินท่าตูม. รายงานผลการวิจัย 2535. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 162 หน้า.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2541. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน (Soil Survey Laboratory Manaul) ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 280 หน้า.

Chulalongkorn University Social Research Institue. 1981. Report Kula Ronghai Project. Review for Implementation. Volume 1. Submitted to NESDB. December 1981. P.2-59

Forbes, T., D. Rossiter, and A. Van Wambeke. 1984. Guidelines for Evaluating The Adequacy of Soil Resource Inventories. Department of Agronomy, New York State Collage of Agriculture and Life Science, Cornell University, New York.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Department of Land Development. Ministry of Agriculrute and Cooperatives. Bangkok. 135 pp.

Peverill, K.I., L.A. Sparrow, and D.J. Reuter. 1999. Soil Analysis : An Interpretation Manual. ISBN : 9780643063761. CSIRO Publishing. 388 pp.

Soil Survey Staff. 1996. Soil Survey Laboratory Method Manaul. USDA - National Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report No. 42. Version 3.0. National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 693 pp.

Tisdal, S. L. and W. L. Nelson. 1975 Soil Fertility and Fertilizers. Third Edition. Mcmillan Publishing Co., Inc. 694 pp.

Willett , I.R. and Amorn Intrawech , 1988 , Preliminary Studies of Chemical Dynamics of Sandy Paddy Soils of Tung Kula Ronghai, Northeast Thaland. Divisional Report No.95 , Division of Soils , CSIRO , Australia. 21 pp.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
1) Alluvial complex	ดินตะกอนลำน้ำหลายชนิดปะปนกัน เกิดจากตะกอนลำน้ำที่พัดมาทับถมตกตะกอนบนบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง ส่วนใหญ่เป็นพวกดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ส่วนมากการระบายน้ำจะเลวถึงค่อนข้างเลว	496.09	0.02
2) Bli-pic-slA	ชุดดินคล้าย ดินบัวลาย ลาย ที่มีศิลาแลงอ่อน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,026.02	0.20
3) Bli-pic-slB	ชุดดินคล้าย ดินบัวลาย ลาย ที่มีศิลาแลงอ่อน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,785.90	0.10
4) Bli-slA	ชุดดินบัวลาย ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	59,050.53	3.00
5) Bli-slA-Bli-pic-slA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินบัวลาย ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 ร้อยละ และดินคล้ายดินบัวลาย ที่มีศิลาแลงอ่อน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	52,618.73	2.68
6) Bli-slB	ชุดดินบัวลาย ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	162.49	0.01
7) Bli-slB-Ndg-slB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินบัวลาย และชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	468.43	0.02
8) Bpi-lsA	ชุดดินบ้านไผ่ เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	348.98	0.01
9) Bpi-lsB	ชุดดินบ้านไผ่ เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	4,279.34	0.20
10) By-pic-slB	ชุดดินคล้าย ชุดดินบัวใหญ่ ที่มีศิลาแลงอ่อน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	292.98	0.01
11) By-slA	ชุดดินบัวใหญ่ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	17.10	0.00
12) Chp-gm-slB	ชุดดินคล้าย ชุดดินชุมพลบุรี ที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	536.08	0.02
13) Chp-lsA	ชุดดินชุมพลบุรี เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	438.44	0.02
14) Chp-slA	ชุดดินชุมพลบุรี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	16,741.61	0.80

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
15) Chp-slA-Tp-silA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินชุมพลบุรี ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และชุดดินธาตุพนม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1.72	0.00
16) Chp-slB	ชุดดินชุมพลบุรี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	23,719.61	1.00
17) Chp-slB-Ss-siclA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินชุมพลบุรี ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และชุดดินศรีสงคราม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	68.77	0.00
18) Ckr-slB	ชุดดินจักราช เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	4,065.07	0.20
19) Cni-f-clA	ชุดดินคล้ายชุดดินชำนิ ที่เป็นพวกดินละเอียดเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,394.05	0.07
20) Cni-fsi-silA	ชุดดินคล้ายชุดดินชำนิ ที่เป็นพวกดินร่วนละเอียด เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,159.80	0.11
21) Cni-silA	ชุดดินชำนิ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	22,054.43	1.10
22) Cni-silA-Cni-clA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินชำนิ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	15,577.51	0.79
23) Cni-silA-Cni-f-clA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินชำนิ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินชำนิที่เป็นพวกดินละเอียด มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	5,486.90	0.28
24) Cpr-slB	ชุดดินจอมพระ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,181.74	0.06
25) Cpr-slB-Yl-slB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินจอมพระ และชุดดินยางตลาด ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	157.93	0.01
26) Dk-lsB	ชุดดินด่านขุนทด เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	701.80	0.04
27) Dk-lsB-Ng-lsB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินด่านขุนทด และชุดดินน้ำพอง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	0.43	0.00
28) Ka-siclA	ชุดดินกันทรวิชัยเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	39,393.62	2.00

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
29) Ka-siclA-Tp-siclA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินกันทรวิชัย และชุดดินธาตุพนม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	8.18	0.00
30) Ki-col-slA	ชุดดินคล้าย ชุดดินกุลาร้องไห้ที่เป็นพวกดินร่วนหยาบ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	41,173.00	2.10
31) Ki-f-sclA	ชุดดินคล้าย ชุดดินกุลาร้องไห้ที่เป็นพวกดินละเอียด เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	24,029.05	1.20
32) Ki-slA	ชุดดินกุลาร้องไห้ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	250,358.61	12.77
33) Ki-slA-Tt-clA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินกุลาร้องไห้ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และชุดดินท่าตูม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	6,367.31	0.30
34) Kng-gm-slB	ชุดดินคล้าย ชุดดินคงที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	371.77	0.01
35) Kng-slB	ชุดดินคง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,344.71	0.10
36) Knu-slB	ชุดดินกระนวน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,469.61	0.07
37) Ksk-slB	ชุดดินเขาสวนกวาง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	876.15	0.04
38) Ksn-lsB	ชุดดินแก้งสนามนาง เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	16.73	0.00
39) Ksn-lsB-Ub-tks-lsB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินแก้งสนามนาง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนา มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	592.17	0.03
40) Ksn-slB	ชุดดินแก้งสนามนาง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,255.63	0.10
41) Ksn-slB-Ndg-slB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินแก้งสนามนาง และชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2.27	0.00
42) Kss-hb-slA-Sda-slA	หน่วยเชิงซ้อนของดินคล้ายดินขามสะแกแสง ที่มีธาตุเป็นด่างสูง และชุดดินสีดา มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3,017.73	0.15
43) Kss-slA	ชุดดินขามสะแกแสง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	215.03	0.01

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
44) Kt-slB	ชุดดินโคราชเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,391.20	0.07
45) Kts-slA	ชุดดินขามทะเลสอ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	19,596.86	1.00
46) Kts-slA-Nbn-slA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินขามทะเลสอ และชุดดินหนองบุนนาก ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,296.03	0.20
47) Ltc-pic-slA	ชุดดินคล้ายชุดดินลำทะเมนชัย ที่มีศิลาแลงอ่อน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	988.42	0.05
48) Ltc-slB	ชุดดินลำทะเมนชัย เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,610.88	0.10
49) Man made land	สิ่งก่อสร้าง	353.45	0.02
50) Msk-gm-lsA	ชุดดินคล้ายชุดดินมหาสารคาม ที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	843.56	0.04
51) Msk-gm-lsB	ชุดดินคล้ายชุดดินมหาสารคาม ที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	3,196.63	0.16
52) Msk-lsA	ชุดดินมหาสารคาม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	480.47	0.02
53) Msk-lsB	ชุดดินมหาสารคาม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	16,743.69	0.80
54) Msk-lsB-Ub-tks-lsB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินมหาสารคาม และดินคล้ายดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนา มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	178.77	0.01
55) Nad-slA	ชุดดินนาดูน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	786.81	0.04
56) Nad-slB	ชุดดินนาดูน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	899.98	0.04
57) Nbn-slA	ชุดดินหนองบุนนาก ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	22,355.25	1.10
58) Ndg-lsB	ชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	290.32	0.01

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
59) Ndg-pic-slA	ชุดดินคล้ายชุดดินโนนแดง ที่มีศิลาแลงอ่อนเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,919.08	0.20
60) Ndg-pic-slA/d3c	ชุดดินคล้ายชุดดินโนนแดง ที่มีศิลาแลงอ่อนเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และเป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง	1,362.75	0.07
61) Ndg-pic-slB	ชุดดินคล้ายชุดดินโนนแดง ที่มีศิลาแลงอ่อนเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	171.18	0.01
62) Ndg-slA	ชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	41,954.94	2.00
63) Ndg-slA-Ndg-pic-slA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินโนนแดง ที่มีศิลาแลงอ่อน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	88.51	0.00
64) Ndg-slA/sa	ชุดดินโนนแดง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์และพบคราบเกลือบนผิวหน้าดิน	259.59	0.01
65) Ndg-slB	ชุดดินโนนแดง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	19,601.48	1.00
66) Ndg-slB-Ptk-slB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินโนนแดง และชุดดินพระทองคำ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,749.34	0.09
67) Ng-gm-lsB	ชุดดินคล้ายชุดดินน้ำพองอที่มีจุดประสีเทาเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,024.55	0.10
68) Ng-lsA	ชุดดินน้ำพอง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,944.32	0.10
69) Ng-lsA-Ub-lsA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินน้ำพอง และชุดดินอุบล ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	343.08	0.01
70) Ng-lsB	ชุดดินน้ำพอง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	41,773.28	2.10
71) Ng-lsB-Ub-lsB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินน้ำพอง และชุดดินอุบล ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	3,316.26	0.17

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
72) Ng-lsB-Ub-tks-lsB	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินน้ำพอง ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนา มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	44,698.15	2.28
73) Nkg-siclA	ชุดดินหนองกุง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3.83	1.90
74) Nkg-siclA-Th-siclA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินหนองกุง และชุดดินธวัชบุรี ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	20,422.33	1.00
75) Nkg-silA	ชุดดินหนองกุง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	0.14	0.00
76) Nn-clA	ชุดดินนครพนม เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	762.53	0.04
77) Nn-siclA	ชุดดินนครพนม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	259.39	0.01
78) Nu-gm-lsB	ชุดดินคล้ายชุดดินนาคู ที่มีจุดประสีเทาเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	689.78	0.03
79) Pho-alk-slA	ชุดดินคล้ายชุดดินพล ที่มีธาตุเป็นด่างมากเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,163.61	0.06
80) Pho-clA-Cni-f-clA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินพล ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินชำนิ ที่เป็นพวกดินละเอียด มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	41,411.75	2.10
81) Pho-slA	ชุดดินพลที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	72,277.04	3.68
82) Pho-slB	ชุดดินพลที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และมีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	713.70	0.03
83) Pm-sicA	ชุดดินพิมาย ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง และมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	339.15	0.02
84) Pn-slA	ชุดดินเพ็ญ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,585.35	0.10
85) Ptk-gm-slB	ชุดดินคล้ายชุดดินพระทองคำ ที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและมีความลาดชัน 2-5เปอร์เซ็นต์	2,267.76	0.10

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
86) Ptk-lsB	ชุดดินพระทองคำ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	481.79	0.02
87) Ptk-slB	ชุดดินพระทองคำ ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	18,628.13	0.90
88) Rn-slA	ชุดดินเรณู เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,396.87	0.07
89) Sda-slA	ชุดดินสีดา ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	16,118.58	0.80
90) Ss-siclA	ชุดดินศรีสงคราม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	9,729.69	0.49
91) St-slA	ชุดดินสีทน ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3,155.38	0.16
92) Suk-slB	ชุดดินสตึก ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและมีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,117.80	0.10
93) Th-clA	ชุดดินธวัชบุรี ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว และมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	61,639.35	3.10
94) Th-clA-Tt-clA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินธวัชบุรี และชุดดินท่าตูม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	45,732.61	2.30
95) Th-fl-lA	ชุดดินคล้าย ชุดดินธวัชบุรีที่เป็นพวกดินร่วน เนื้อดินบนเป็นดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,031.24	0.20
96) Th-siclA	ชุดดินธวัชบุรี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	96,308.70	4.90
97) Th-siclA-Tt-siclA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินธวัชบุรี และชุดดินท่าตูม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	229,189.04	11.69
98) Tp-gm-silA	ชุดดินคล้าย ชุดดินธาตุพนมที่มีจุดประสีเทา เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4.87	0.00
99) Tp-lb-gm-silA	ชุดดินคล้าย ชุดดินธาตุพนมที่มีธาตุเป็นด่างต่ำ และมีจุดประสีเทาเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	14.68	0.00
100) Tp-silA	ชุดดินธาตุพนม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	52,894.31	2.70
101) Tp-silB	ชุดดินธาตุพนม ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	7,904.09	0.40

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะและสมบัติของชุดดินที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ชุดดิน	ลักษณะและสมบัติของชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ)
102) Tt-fl-lA	ชุดดินคล้าย ชุดดินท่าตูมที่เป็นพวกดินร่วน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	14,298.33	0.70
103) Tt-siclA	ชุดดินท่าตูม เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	166,350.28	8.48
104) Ub-lsA	ชุดดินอุบล เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	23,425.67	1.19
105)Ub-lsA-Ub-tks-lsA	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินอุบล ที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และดินคล้ายดินอุบลที่เป็นดินทรายหนา มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	600.87	0.03
106) Ub-lsB	ชุดดินอุบล เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนและความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	6,777.8	0.30
107) Ub-tks-lsA	ชุดดินคล้าย ชุดดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนาเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	63,608.88	3.00
108) Ub-tks-lsA/sa	ชุดดินคล้าย ชุดดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนาเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และพบคราบเกลือบนผิวดิน	415.48	0.02
109) Ub-tks-lsB	ชุดดินคล้าย ชุดดินอุบล ที่เป็นดินทรายหนาเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน และความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	27,734.71	1.40
110) Urban	ที่อยู่อาศัย	76,819.69	3.90
111) Water	แหล่งน้ำ	56,666.95	2.89
112) Aquarium area	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ	146.37	0.01
	รวมพื้นที่ทั้งหมด	1,959,631.40	100.00

ตารางภาคผนวกที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	327950	1715044	5.1	0.04	0.42	19.6	35	488
2	323551	1714516	4.7	0.05	0.22	4.4	21	490
3	310657	1708865	5.1	0.09	0.35	2.7	12	692
4	308379	1710825	4.8	0.01	0.35	2.1	10	670
5	305472	1715728	5.2	0.19	0.72	2.2	23	678
6	302889	1715222	4.7	0.08	0.17	4.3	6	450
7	305171	1712399	7.4	0.06	0.15	1.8	21	1062
8	316960	1707055	7.1	0.21	0.17	0.2	17	1882
9	319763	1704959	7.0	0.21	0.29	0.7	19	1160
10	320963	1706235	6.8	0.09	0.15	0.8	17	714
11	317386	1706894	5.1	0.05	0.47	1.9	27	1660
12	316487	1709902	5.5	0.12	0.71	3.6	21	1342
13	319035	1710017	5.2	0.03	0.18	1.0	8	670
14	317697	1711288	5.1	0.01	0.15	4.0	38	482
15	315089	1712009	5.1	0.03	0.47	1.0	16	674
16	314785	1711104	6.3	0.07	0.42	1.2	7	848
17	312473	1713806	5.3	0.04	0.35	0.9	12	802
18	321639	1712695	5.1	0.01	0.03	0.9	15	516

ตารางภาคผนวกที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	327950	1715044	3.8	0.02	0.60	26.0	10	30
2	323551	1714516	4.0	0.02	0.81	80.0	10	67
3	310657	1708865	4.6	0.02	0.82	7.0	16	252
4	308379	1710825	4.4	0.02	0.72	6.0	13	144
5	305472	1715728	4.8	0.01	0.73	4.0	15	127
6	302889	1715222	4.8	0.01	0.45	1.0	7	66
7	305171	1712399	5.4	0.04	0.60	184.0	10	121
8	316960	1707055	5.4	0.05	0.65	9.0	24	178
9	319763	1704959	5.0	0.03	0.72	7.0	13	214
10	320963	1706235	4.1	0.29	0.50	8.0	23	299
11	317386	1706894	4.7	0.02	0.82	56.0	9	103
12	316487	1709902	4.6	0.04	0.82	11.0	8	137
13	319035	1710017	4.6	0.01	0.54	3.0	11	67
14	317697	1711288	4.8	0.01	0.39	6.0	9	70
15	315089	1712009	4.8	0.04	0.87	20.0	24	368
16	314785	1711104	5.0	0.01	0.61	3.0	8	44
17	312473	1713806	5.3	0.01	0.61	6.0	7	105
18	321639	1712695	4.7	0.01	0.55	0.0	4	65

ตารางภาคผนวกที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	48418284E	1704272N	5.02	0.23	0.06	1.46	8	280
2	48414500E	1710851N	5.46	0.04	0.39	3.7	27	320
3	48413186E	1715409N	4.71	0.03	0.66	18.29	73	288
4	48413482E	1712579N	5.95	0.08	0.18	0.58	21	270
5	48411252E	1712863N	5.88	0.04	0.42	1.16	10	324
6	48411232E	1712863N	7.55	0.18	0.30	0.2	28	1142
7	48416151E	1709739N	4.27	0.01	0.18	0.58	6	264
8	48411721E	1712401N	5.67	0.04	0.42	0.87	9	356
9	48413432E	1716642N	4.56	0.02	0.75	1.5	23	604
10	48416965N	1705924N	5.15	0.02	1.13	2.81	17	330
11	48412268E	1716281N	5.09	0.03	0.64	2.7	20	358
12	48415470E	1710194N	4.21	0.01	0.42	9.24	12	268
13	48412343E	1713903N	4.79	0.05	0.42	1.16	7	348
14	48409202E	1714921N	4.8	0.18	0.64	1.97	18	344
15	48409900E	1716111N	5.42	0.05	0.39	1.16	11	510
16	48417779E	1706930N	5.45	0.05	0.35	1.36	19	388
17	48414135E	1709293N	5.71	0.05	0.22	0.2	10	644
18	48418284E	1704272N	5.02	0.23	0.06	1.46	8	280

ตารางภาคผนวกที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	48423679E	1698776	5.92	0.04	0.22	0.48	14	1028
2	48424712E	1697066N	4.95	0.03	0.42	4.16	110	488
3	48423303E	1698059N	4.73	0.05	1	2.28	59	554
4	48421807E	1700960N	4.92	0.12	0.22	0.96	10	594
5	48422566E	1699971N	5.06	0.04	1.4	5.86	51	720
6	48422042E	1701130N	5.62	0.02	0.42	19.9	50	438
7	48422593E	1700310N	5.09	0.07	1.71	37.49	145	504
8	48421539E	1700580N	4.84	0.07	1.4	9.71	25	564
9	48421163E	1702072N	4.8	0.07	0.6	1.86	13	714

ตารางภาคผนวกที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	48418284E	1704272N	5.1	0.03	0.04	9.0	30	113
2	48414500E	1710851N	4.4	0.04	0.85	16.0	12	21
3	48413186E	1715409N	5.3	0.02	0.40	18.0	27	295
4	48413482E	1712579N	4.8	0.12	0.60	11.0	43	160
5	48411252E	1712863N	4.6	0.04	0.34	1.0	6	84
6	48411232E	1712368N	4.5	0.04	0.40	1.0	7	90
7	48416151E	1709739N	4.3	0.01	0.14	17.0	14	3
8	48411721E	1712401N	5.6	0.09	0.34	1.0	26	753
9	48413432E	1716642N	4.7	0.01	0.60	3.0	6	343
10	48416965N	1705924N	5.1	0.03	1.17	81.0	23	232
11	48412268E	1716281N	5.0	0.02	0.39	8.0	13	179
12	48415470E	1710194N	4.7	0.02	0.68	33.0	32	135
13	48412343E	1713903N	4.3	0.02	0.34	3.0	14	33
14	48409202E	1714921N	4.4	0.01	0.63	18.0	8	53
15	48409900E	1716111N	4.8	0.01	0.50	0.0	9	91
16	48417779E	1706930N	5.1	0.02	0.52	6.0	19	236
17	48414135E	1709293N	5.0	0.08	0.47	1.0	9	90
18	48418284E	1704272N	5.1	0.03	0.04	9.0	30	113

ตารางภาคผนวกที่ 7 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด E	พิกัด N	pH	EC dS/m	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
1	48423679E	1698776	5.2	0.04	0.52	10.0	21	100
2	48424712E	1697066N	5.0	0.01	0.46	31.0	12	131
3	48423303E	1698059N	4.6	0.12	0.55	64.0	31	141
4	48421807E	1700960N	5.1	0.01	0.39	76.0	33	133
5	48422566E	1699971N	5.0	0.02	0.68	18.0	17	156
6	48422042E	1701130N	4.8	0.02	0.63	28.0	24	151
7	48422593E	1700310N	5.1	0.01	0.41	16.0	15	121
8	48421539E	1700580N	4.5	0.13	0.38	27.0	12	141
9	48421163E	1702072N	4.9	0.05	0.74	20.0	19	132

ตารางภาคผนวกที่ 8 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีปี 2547 อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		pH	EC dS/m	OM %	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	48407614E	1712544N	6.9	0.07	0.06	0.2	20	1346
2	48403473E	1703084N	5.6	0.03	0.44	0.4	18	870
3	48403587E	1699138N	4.4	0.03	0.66	1.0	28	802
4	48401572E	1702662N	4.2	0.02	0.35	15.7	14	580
5	48403045E	1706663N	4.7	0.02	0.30	0.4	32	708
6	48408075E	1696262N	5.0	0.03	0.47	1.5	18	904
7	48396203E	1708448N	4.3	0.01	0.18	6.4	19	660
8	48398242E	1704570N	6.8	0.03	0.15	244.0	42	1122
9	48406242E	1701125N	6.6	0.03	0.12	0.1	30	924
10	48415134E	1695680N	4.9	0.03	0.29	7.5	57	567
11	48419080E	1699058N	4.9	0.06	1.93	3.8	38	608
12	48416280E	1694283N	4.8	0.02	0.26	3.7	13	606
13	48416215E	1696341N	4.3	0.02	0.23	3.8	39	603
14	48416661E	1701063N	5.7	0.07	0.31	0.1	13	691
15	48415418E	1696486N	4.9	0.01	0.23	7.1	22	672
16	48417488E	1690065N	4.6	0.06	1.36	11.2	72	840
17	48416339E	1700537N	5.6	0.12	0.42	0.6	16	763
18	48416253E	1697601N	4.5	0.02	0.16	0.8	10	725
19	48413674E	1703606N	5.8	0.04	0.30	0.4	9	805
20	48414910E	1703312N	5.2	0.04	0.67	1.0	18	842
21	48417160E	1694808N	4.7	0.01	0.23	1.2	14	788
22	48413048E	1694816N	4.3	0.02	0.16	0.8	9	852
23	48413522E	1707466N	6.5	0.10	0.30	0.2	24	956
24	48415164E	1695267N	4.2	0.04	0.40	1.0	14	909
25	48413059E	1701500N	4.3	0.01	0.26	0.4	21	927
26	48411654E	1700880N	4.5	0.01	0.13	8.7	10	945
27	48406978E	1715032N	4.3	0.02	0.27	4.2	17	564
28	48406348E	1712675N	4.9	0.07	0.82	0.2	10	906
29	48404101E	1709698N	4.1	0.07	0.62	4.0	13	738

หมายเหตุ ลำดับที่ 27-29 อยู่ในอำเภอศิลาลาด

ตารางภาคผนวกที่ 9 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีปี 2554 อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		pH	EC dS/m	OM %	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	48407614E	1712544N	6.0	0.03	0.44	2.0	8	194
2	48403473E	1703084N	5.3	0.03	0.71	3.0	30	503
3	48403587E	1699138N	4.6	0.03	0.72	17.0	17	307
4	48401572E	1702662N	5.5	0.01	0.27	17.0	39	90
5	48403045E	1706663N	4.6	0.01	0.68	15.0	24	447
6	48408075E	1696262N	5.3	0.04	0.28	0.0	19	236
7	48396203E	1708448N	5.7	0.01	0.12	1.0	12	42
8	48398242E	1704570N	5.9	0.01	0.58	5.0	14	364
9	48406242E	1701125N	5.1	0.03	3.56	2.0	26	337
10	48415134E	1695680N	5.2	0.01	0.37	6.0	50	43
11	48419080E	1699058N	4.8	0.07	0.01	42.0	25	312
12	48416280E	1694283N	5.0	0.01	0.07	5.0	8	34
13	48416215E	1696341N	5.3	0.02	0.45	78.0	120	182
14	48416661E	1701063N	5.0	0.05	1.80	24.0	27	235
15	48415418E	1696486N	4.5	0.01	0.29	11.0	12	40
16	48417488E	1690065N	4.7	0.01	0.52	2.0	14	175
17	48416339E	1700537N	4.9	0.07	1.24	25.0	33	225
18	48416253E	1697601N	4.5	0.02	0.22	6.0	16	98
19	48413674E	1703606N	4.7	0.08	0.57	1.0	22	78
20	48414910E	1703312N	4.3	0.05	0.39	1.0	13	50
21	48417160E	1694808N	4.3	0.01	0.28	25.0	15	97
22	48413048E	1694816N	5.0	0.01	0.30	47.0	7	170
23	48413522E	1707466N	5.0	0.06	0.90	10.0	28	144
24	48415164E	1695267N	5.7	0.01	0.34	71.0	43	302
25	48413059E	1701500N	4.6	0.01	0.66	46.0	18	86
26	48411654E	1700880N	4.8	0.01	0.29	77.0	12	114
27	48406978E	1715032N	4.6	0.01	0.17	1.0	7	87
28	48406348E	1712675N	5.0	0.01	0.57	4.0	10	125
29	48404101E	1709698N	4.4	0.01	0.76	12.0	15	93

หมายเหตุ ลำดับที่ 27-29 อยู่ในอำเภอศิลาลาด

ตารางภาคผนวกที่ 10 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547 อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	358692E	1101064N	0.04	4.7	1.02	8.9	30	568
2	357133E	1707073N	0.02	4.5	0.47	3.6	21	524
3	352296E	1708190N	0.30	6.7	0.12	0.6	31	1036
4	353316E	1704623N	0.04	5.5	0.75	4.0	57	686
5	351106E	1698790N	0.06	5.6	0.60	13.8	14	476
6	351548E	1698671N	0.02	4.0	0.22	2.4	10	488
7	348946E	1697929N	0.05	4.5	0.56	2.3	17	332
8	362857E	1703043N	0.02	5.3	0.24	1.5	10	262
9	364325E	1704207N	0.04	4.7	0.22	0.7	14	370
10	366399E	1706540N	0.04	4.9	0.49	0.3	13	316
11	349734E	1693121N	0.06	4.7	0.28	0.8	17	806
12	366049E	1703905N	0.05	5.2	0.32	0.2	14	508
13	351224E	1700641N	0.01	4.2	0.03	1.5	5	262
14	350838E	1702215N	0.02	4.4	0.25	2.0	16	246
15	350515E	1695151N	0.12	5.0	0.53	3.5	48	774

ตารางภาคผนวกที่ 11 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554 อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	358692E	1101064N	0.02	4.3	1.03	68	15	157
2	357133E	1707073N	0.01	4.8	0.55	4	11	123
3	352296E	1708190N	0.01	4.6	0.35	5	11	111
4	353316E	1704623N	0.01	5.1	0.74	13	13	122
5	351106E	1698790N	0.02	4.4	0.68	33	31	68
6	351548E	1698671N	0.03	5.0	0.66	13	23	380
7	348946E	1697929N	0.06	4.2	0.71	27	10	75
8	362857E	1703043N	0.01	4.8	1.03	108	64	103
9	364325E	1704207N	0.05	4.3	0.66	1	11	275
10	366399E	1706540N	0.01	4.4	0.93	61	21	66
11	349734E	1693121N	0.04	4.6	0.77	8	14	372
12	366049E	1703905N	0.02	4.6	0.55	88	34	133
13	351224E	1700641N	0.01	4.8	0.66	12	13	66
14	350838E	1702215N	0.01	4.7	0.45	6	6	97
15	350515E	1695151N	0.24	4.1	0.98	44	63	624

ตารางภาคผนวกที่ 12 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	343214E	1705149N	0.07	4.4	0.87	2.7	13	310
2	342831E	17012991N	0.04	5.2	0.79	2.7	14	558
3	343472E	1698843N	0.09	6.2	0.03	0.0	7	566
4	336771E	1698940N	0.03	4.8	0.32	1.0	9	424
5	336880E	1699568N	0.03	5.7	0.15	0.1	7	486
6	333400E	1701553N	0.17	6.3	0.22	0.2	24	1308
7	327522E	1698211N	0.05	5.3	0.44	2.0	9	414
8	327029E	1702046N	0.07	8.0	0.18	0.8	7	1324
9	326424E	1704307N	0.24	7.3	0.25	0.4	22	1494
10	324686E	1698524N	0.03	5.5	0.40	1.0	11	422
11	321936E	1698395N	0.14	6.8	0.35	4.8	16	902
12	320921E	1700128N	0.03	5.8	0.23	1.1	7	774
13	314641E	1698945N	0.03	5.2	0.33	0.2	45	916
14	316224E	1695054N	0.05	4.9	0.73	0.6	26	1254
15	307453E	1701291N	0.03	5.3	0.49	1.0	18	574
16	303224E	1702464N	0.18	5.2	0.60	1.4	29	1604
17	299770E	17008463N	0.03	6.1	0.12	0.1	12	1270
18	306841E	1705352N	0.05	6.7	0.12	2.4	13	1284
19	311188E	1707753N	0.24	7.1	0.15	0.8	12	858
20	312317E	1704828N	0.24	5.0	0.35	2.4	8	840
21	312698E	1706914N	0.14	5.6	0.16	0.8	15	750

ตารางภาคผนวกที่ 13 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	343214E	1705149N	0.01	4.9	0.82	20	9	59
2	342831E	17012991N	0.03	5.5	0.82	14	30	314
3	343472E	1698843N	0.02	5.2	0.59	2	51	589
4	336771E	1698940N	0.01	5.1	0.76	56	6	99
5	336880E	1699568N	0.03	5.3	0.55	17	8	237
6	333400E	1701553N	0.02	5.4	0.55	6	15	222
7	327522E	1698211N	0.03	4.7	0.66	2	12	60
8	327029E	1702046N	0.05	5.0	0.58	5	14	108
9	326424E	1704307N	0.01	5.0	0.56	7	18	69
10	324686E	1698524N	0.03	5.1	0.61	1	5	51
11	321936E	1698395N	0.08	5.0	0.81	10	29	163
12	320921E	1700128N	0.01	4.8	0.74	4	6	72
13	314641E	1698945N	0.04	4.7	0.55	3	37	112
14	316224E	1695054N	0.09	6.7	0.37	3	30	4667
15	307453E	1701291N	0.05	4.5	0.77	5	15	126
16	303224E	1702464N	0.07	4.9	0.61	16	45	524
17	299770E	1708463N	0.01	5.9	0.6	29	14	544
18	306841E	1705352N	0.02	5.3	0.91	9	14	309
19	311188E	1707753N	0.05	6.1	0.47	13	17	609
20	312317E	1704828N	0.02	5.4	0.82	14	16	300
21	312698E	1706914N	0.01	5.1	0.34	2	14	61

ตารางภาคผนวกที่ 14 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	355679E	1726216N	0.36	4.0	0.13	1.7	9	745
2	356055E	1724852N	1.41	4.7	0.96	0.5	31	842
3	355913E	1719341N	0.54	5.6	0.26	1.0	13	794
4	353852E	1722426N	12.67	5.9	0.55	1.8	45	810
5	353227E	1731511N	4.71	5.9	0.16	2.0	56	763
6	353602E	1734363N	2.99	4.9	0.37	0.4	10	801
7	357006E	1736177N	0.23	4.2	0.14	2.1	2	771
8	346476E	1732225N	4.41	4.5	0.51	2.2	27	799
9	345450E	1726311N	0.14	4.3	0.08	3.2	5	777
10	345131E	1725047N	0.57	4.8	0.30	0.9	12	835
11	344344E	1721845N	0.50	4.4	0.16	1.9	6	799
12	345317E	1719198N	0.20	4.3	0.23	1.8	3	792
13	344553E	1718064N	0.12	4.5	0.00	1.2	3	795
14	346227E	1712780N	0.37	4.7	0.67	2.9	3	809
15	346857E	1710229N	1.30	5.2	0.91	4.6	27	841
16	342302E	1708899N	0.32	4.3	0.16	1.7	7	824
17	341405E	1708043N	0.51	4.3	0.44	0.8	21	859
18	336613E	1714846N	0.54	4.5	0.44	1.6	10	851
19	336125E	1714035N	0.22	4.4	0.13	1.0	6	843
20	335359E	1719537N	0.30	4.6	0.44	0.7	6	868
21	331993E	1717014N	1.79	6.0	0.30	0.8	24	896

ตารางภาคผนวกที่ 15 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	355679E	1726216N	0.01	4.4	0.66	12.0	13	13
2	356055E	1724852N	0.12	4.2	1.56	13.0	140	49
3	355913E	1719341N	0.04	4.6	0.76	19.0	25	258
4	353852E	1722426N	0.31	4.1	1.03	40.0	31	225
5	353227E	1731511N	0.42	5.1	0.88	3.0	14	240
6	353602E	1734363N	0.06	4.6	0.71	10.0	8	161
7	357006E	1736177N	0.01	4.7	0.55	18.0	5	28
8	346476E	1732225N	0.04	4.6	0.70	43.0	19	369
9	345450E	1726311N	0.01	5.0	0.71	30.0	44	29
10	345131E	1725047N	0.01	4.6	0.66	21.0	9	103
11	344344E	1721845N	0.15	4.7	0.78	6.0	7	1
12	345317E	1719198N	0.02	4.2	0.65	17.0	7	2
13	344553E	1718064N	0.01	4.5	0.50	15.0	8	31
14	346227E	1712780N	0.03	5.1	0.75	10.0	15	226
15	346857E	1710229N	0.03	5.1	1.09	19.0	18	274
16	342302E	1708899N	0.01	4.7	0.71	8.0	18	44
17	341405E	1708043N	0.02	4.6	0.70	10.0	27	471
18	336613E	1714846N	0.02	4.4	0.96	9.0	14	226
19	336125E	1714035N	0.06	4.5	0.77	10.0	21	248
20	335359E	1719537N	0.03	4.2	1.04	36.0	8	152
21	331993E	1717014N	0.05	5.5	0.50	20.0	31	221

ตารางภาคผนวกที่ 16 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	337524E	1729200N	2.00	5.9	0.26	1.9	18	876
2	337472E	1730180N	1.52	5.8	0.23	0.8	19	929
3	337467E	1731325N	0.49	4.4	0.30	0.6	21	937
4	337098E	1728835N	1.15	5.3	0.63	1.0	110	943
5	334352E	1728390N	16.45	5.6	0.16	0.4	16	932
6	332902E	1725497N	0.48	4.0	0.44	4.5	20	901
7	335242E	1725412N	0.15	4.3	0.19	1.4	5	922
8	335982E	1726173N	1.11	6.6	0.27	3.3	36	932
9	335315E	1722128N	0.58	4.4	0.19	1.4	11	955
10	333544E	1723163N	0.18	4.2	0.16	0.8	3	929
11	334945E	1721333N	0.94	5.3	0.36	0.6	8	962
12	333096E	1721396N	1.53	4.6	0.30	1.7	14	952
13	326537E	1718266N	0.27	4.3	0.23	0.8	17	962
14	328490E	1718219N	1.82	4.9	0.77	1.4	32	803
15	3310820E	1723362N	0.33	4.2	0.47	7.1	8	727
16	389622E	1719143N	0.31	4.4	0.48	1.9	10	744
17	389030E	1720432N	0.15	4.2	0.23	0.9	5	738
18	395514E	1717203N	0.17	4.5	4.5	17.6	8	711
19	392330E	1719235N	0.08	4.4	4.4	1.1	5	719
20	388467E	1720966N	0.22	4.2	4.2	1.4	6	725
21	388467E	1720966N	0.25	4.1	4.1	1.9	11	729

หมายเหตุ ลำดับที่ 1-15 อยู่ในอำเภอปทุมรัตต์
ลำดับที่ 16-17 อยู่ในอำเภอพนมไพร
ลำดับที่ 18-21 อยู่ในอำเภอหนองฮี

ตารางภาคผนวกที่ 17 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	337524E	1729200N	0.04	5.7	0.39	5.0	27	107
2	337472E	1730180N	0.04	4.4	0.88	6.0	37	696
3	337467E	1731325N	0.04	4.5	0.93	41.0	36	2132
4	337098E	1728835N	0.04	4.6	0.90	3.0	46	467
5	334352E	1728390N	0.17	4.8	0.72	1.0	20	256
6	332902E	1725497N	0.01	4.3	0.65	1.0	9	77
7	335242E	1725412N	0.17	3.8	0.44	3.0	7	64
8	335982E	1726173N	0.36	5.1	0.82	11.0	15	210
9	335315E	1722128N	0.08	4.1	1.02	27.0	15	436
10	333544E	1723163N	0.03	3.8	0.55	4.0	5	39
11	334945E	1721333N	0.08	4.3	1.03	36.0	53	382
12	333096E	1721396N	0.05	4.4	0.66	5.0	22	197
13	326537E	1718266N	0.01	5.1	0.56	2.0	10	434
14	328490E	1718219N	0.05	4.5	0.76	11.0	21	619
15	330820E	1723362N	0.02	4.3	0.91	1.0	15	210
16	389622E	1719143N	0.04	4.4	0.66	20.0	28	387
17	389030E	1720432N	0.01	4.5	0.34	7.0	15	33
18	395514E	1717203N	0.03	5.3	0.07	2.0	27	131
19	392330E	1719235N	0.02	4.5	0.40	26.0	8	32
20	388467E	1720966N	0.02	4.0	1.27	177.0	21	23

หมายเหตุ ลำดับที่ 1-15 อยู่ในอำเภอปทุมรัตต์
ลำดับที่ 16-17 อยู่ในอำเภอพนมไพร
ลำดับที่ 18-20 อยู่ในอำเภอหนองฮี

ตารางภาคผนวกที่ 18 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	388180E	1717427N	0.52	4.7	0.79	0.5	17	924
2	389776E	1715853N	4.02	6.3	0.36	0.4	18	945
3	382963E	1716784N	0.32	4.8	0.87	1.2	27	928
4	380786E	1716321N	1.73	6.6	0.33	1.0	18	971
5	385058E	1708997N	0.42	4.1	0.33	6.5	14	953
6	397482E	1714805N	0.41	4.9	0.81	2.2	58	990
7	395968E	1714404N	0.30	4.5	0.52	1.9	14	979
8	388008E	1708063N	0.21	4.6	0.19	0.8	17	989
9	381648E	1713355N	0.17	5.6	0.19	0.4	6	738
10	382515E	1714490N	0.51	5.1	0.69	0.2	17	699
11	383330E	1715997N	0.40	6.3	0.33	1.0	16	696
12	375933E	1717329N	0.56	6.4	0.14	0.4	17	721
13	389519E	1714138N	1.55	5.2	0.59	1.0	26	707
14	378015E	1714101N	0.29	5.0	0.67	2.4	28	707
15	382150E	1718452N	0.36	4.9	1.32	2.5	25	767

ตารางภาคผนวกที่ 19 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	388180E	1717427N	0.02	4.7	0.86	17.0	34	391
2	389776E	1715853N	0.14	4.2	0.51	10.0	14	50
3	382963E	1716784N	0.03	4.4	0.87	25.0	23	316
4	380786E	1716321N	0.09	5.2	0.34	13.0	25	211
5	385058E	1708997N	0.02	5.1	0.66	18.0	24	347
6	397482E	1714805N	0.04	5.3	0.51	23.0	9	450
7	395968E	1714404N	0.02	4.1	0.62	35.0	15	106
8	388008E	1708063N	0.01	4.6	0.66	10.0	18	175
9	381648E	1713355N	0.02	4.6	0.57	3.0	32	207
10	382515E	1714490N	0.01	5.0	0.34	5.0	6	27
11	383330E	1715997N	0.01	4.8	0.23	9.0	18	75
12	375933E	1717329N	0.04	4.2	0.87	53.0	39	194
13	389519E	1714138N	0.02	4.7	0.74	20.0	28	273
14	378015E	1714101N	0.03	5.8	0.49	7.0	25	465
15	382150E	1718452N	0.04	4.3	0.86	10.0	55	361

ตารางภาคผนวกที่ 20 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2547
อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	377359E	1721993N	0.01	5.1	0.08	0.8	5	732
2	359804E	1724288N	0.05	4.7	0.23	1.2	11	739
3	380215E	1722963N	0.01	4.5	0.10	0.8	43	702
4	371732E	1712404N	0.01	4.8	0.41	1.4	6	690
5	369924E	1709545N	0.01	5.5	0.53	0.6	22	723
6	364375E	1720549N	0.24	4.1	0.09	0.2	10	743
7	361115E	1726301N	0.04	4.7	0.98	1.0	61	845
8	372606E	1718518N	0.01	4.7	0.26	0.4	24	755
9	371919E	1716504N	0.01	4.9	0.11	1.9	13	821
10	374445E	1718756N	0.01	4.5	0.16	1.6	8	771
11	365795E	1722179N	0.02	5.1	0.39	0.6	17	805
12	359167E	1718012N	0.02	4.8	0.16	0.4	15	788
13	358508E	1709917N	0.02	4.8	0.40	3.2	19	811
14	365244E	1713056N	0.02	5.0	0.83	3.3	40	832
15	366144E	1724065N	0.01	5.8	0.29	0.6	7	863
16	361496E	1710575N	0.01	4.7	0.13	0.2	7	861
17	365495E	1724817N	0.04	4.4	1.04	1.0	54	934
18	365298E	1732942N	0.01	5.1	2.01	1.2	35	957
19	370531E	1711523N	0.01	5.1	0.26	1.9	9	734
20	371094E	1708807N	0.05	4.9	0.70	0.7	25	743
21	370206E	1709230N	0.02	5.2	0.75	1.0	15	740

ตารางภาคผนวกที่ 21 จุดเก็บตัวอย่างดินและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดินปี 2554
อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด		EC dS/m	pH	OM (%)	P ($mgkg^{-1}$)	K ($mgkg^{-1}$)	Ca ($mgkg^{-1}$)
	E	N						
1	377359E	1721993N	0.01	5.1	0.44	31.0	13	105
2	359804E	1724288N	0.05	4.7	0.49	1.0	29	360
3	380215E	1722963N	0.01	4.5	0.28	16.0	22	336
4	371732E	1712404N	0.01	4.8	0.29	7.0	15	146
5	369924E	1709545N	0.01	5.5	0.71	36.0	21	292
6	364375E	1720549N	0.24	4.1	0.55	11.0	45	269
7	361115E	1726301N	0.04	4.7	0.22	13.0	64	1895
8	372606E	1718518N	0.01	4.7	0.16	6.0	20	74
9	371919E	1716504N	0.01	4.9	0.77	7.0	14	87
10	374445E	1718756N	0.01	4.5	0.20	4.0	7	87
11	365795E	1722179N	0.02	5.1	0.42	11.0	18	114
12	359167E	1718012N	0.02	4.8	0.67	17.0	41	241
13	358508E	1709917N	0.02	4.8	0.43	20.0	30	239
14	365244E	1713056N	0.02	5.0	0.16	26.0	7	154
15	366144E	1724065N	0.01	5.8	0.60	6.0	52	124
16	361496E	1710575N	0.01	4.7	1.25	7.0	20	285
17	365495E	1724817N	0.04	4.4	0.54	14.0	7	510
18	365298E	1732942N	0.01	5.1	0.41	4.0	22	286
19	370531E	1711523N	0.01	5.1	0.66	19.0	30	398
20	371094E	1708807N	0.05	4.9	0.94	36.0	58	82
21	370206E	1709230N	0.02	5.2	0.33	12.0	24	488

ตารางภาคผนวกที่ 22 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอพยัคภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	327,950	1,715,044	Ptk-slB
2	323,551	1,714,516	Ltc-slB
3	310,657	1,708,865	Tt-siclA
4	308,379	1,710,825	Ng-lsB-Ub-tks-lsB
5	305,472	1,715,728	Sda-slA
6	302,889	1,715,222	U
7	305,171	1,712,399	Ki-slA
8	316,960	1,707,055	Ki-slA
9	319,763	1,704,959	Th-siclA
10	320,963	1,706,235	Kts-slA
11	317,386	1,706,894	Ki-slA
12	316,487	1,709,902	Nkg-siclA-Th-siclA
13	319,035	1,710,017	Nkg-siclA-Th-siclA
14	317,697	1,711,288	Ng-lsB-Ub-tks-lsB
15	315,089	1,712,009	Kts-slA-Nbn-slA
16	314,785	1,711,104	Ub-tks-lsB
17	312,473	1,713,806	Ki-slA
18	321,639	1,712,695	Ub-tks-lsA

ตารางภาคผนวกที่ 23 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	418,284	1,704,272	Pho-slA
2	414,500	1,710,851	Pho-slA
3	413,186	1,715,409	Ndg-slB
4	413,482	1,712,579	Pho-slA
5	411,252	1,712,863	Pho-slA
6	411,232	1,712,863	Pho-slA
7	416,151	1,709,739	Ksn-slB
8	411,721	1,712,401	Pho-slA
9	413,432	1,716,642	Cpr-slB-Yl-slB
10	416,965	1,705,924	Cni-silA
11	412,268	1,716,281	Cni-silA-Cni-f-clA
12	415,470	1,710,194	Ksn-slB
13	412,343	1,713,903	Pho-slA
14	409,202	1,714,921	Th-siclA
15	409,900	1,716,111	Cni-silA-Cni-f-clA
16	417,779	1,706,930	Pho-slA
17	414,135	1,709,293	Pho-slA

ตารางภาคผนวกที่ 24 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	423,679	1,698,776	Pho-slA
2	424,712	1,697,066	Pho-slA
3	423,303	1,698,059	Pho-slA
4	421,807	1,700,960	Pho-slA
5	422,566	1,699,971	Pho-slA
6	422,042	1,701,130	Pho-slA
7	422,593	1,700,310	Pho-slA
8	421,539	1,700,580	Pho-slA
9	421,163	1,702,072	Pho-slA

ตารางภาคผนวกที่ 25 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	407,614	1,712,544	Cni-silA-Cni-clA
2	403,473	1,703,084	Pho-clA-Cni-f-clA
3	403,587	1,699,138	Th-siclA
4	401,572	1,702,662	Ng-lsB
5	403,045	1,706,663	Pho-clA-Cni-f-clA
6	408,075	1,696,262	Ptk-gm-slB
7	396,203	1,708,448	Ng-lsB
8	398,242	1,704,570	Cni-silA
9	406,242	1,701,125	Pho-clA-Cni-f-clA
10	415,134	1,695,680	Bpi-lsB
11	419,080	1,699,058	Pho-slA
12	416,280	1,694,283	Ndg-slB
13	416,215	1,696,341	Ub-tks-lsB
14	416,661	1,701,063	Pho-slA
15	415,418	1,696,486	Ub-tks-lsB
16	417,488	1,690,065	Ndg-slB
17	416,339	1,700,537	Pho-slA
18	416,253	1,697,601	Bli-slA-Bli-pic-slA
19	413,674	1,703,606	Pho-slA
20	414,910	1,703,312	Pho-slA
21	417,160	1,694,808	Ndg-slB
22	413,048	1,694,816	Bli-slA-Bli-pic-slA
23	413,522	1,707,466	Pho-slA
24	415,164	1,695,267	Ndg-slB
25	413,059	1,701,500	Pho-slA
26	411,654	1,700,880	Bli-slA-Bli-pic-slA

ตารางภาคผนวกที่ 26 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอศิลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	406,978	1,715,032	Cni-silA-Cni-clA
2	406,348	1,712,675	Pho-clA-Cni-f-clA
3	404,101	1,709,698	Ndg-slA

ตารางภาคผนวกที่ 27 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	357,133	1,707,073	Th-siclA-Tt-siclA
2	352,296	1,708,190	Th-siclA
3	353,316	1,704,623	Th-siclA-Tt-siclA
4	351,106	1,698,790	Ng-lsB
5	351,548	1,698,671	Th-siclA
6	348,946	1,697,929	Th-siclA-Tt-siclA
7	362,857	1,703,043	Th-siclA-Tt-siclA
8	364,325	1,704,207	Th-siclA
9	366,399	1,706,540	Tt-siclA
10	349,734	1,693,121	Tt-siclA
11	366,049	1,703,905	Tt-siclA
12	351,224	1,700,641	Ki-slA
13	350,838	1,702,215	Th-siclA
14	350,515	1,695,151	Tt-siclA
15	358,692	1101064	Th-siclA

ตารางภาคผนวกที่ 28 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	333,400	1,701,553	Th-siclA
2	327,522	1,698,211	Bli-slA
3	327,029	1,702,046	Bli-slA
4	326,424	1,704,307	Th-siclA
5	324,686	1,698,524	Rn-slA
6	321,936	1,698,395	Th-siclA
7	320,921	1,700,128	Bli-slA
8	314,641	1,698,945	Kts-slA
9	316,224	1,695,054	Ss-siclA
10	307,453	1,701,291	Ki-slA
11	303,224	1,702,464	Tt-siclA
12	306,841	1,705,352	Tt-siclA
13	311,188	1,707,753	Nbn-slA
14	312,317	1,704,828	Ki-f-sclA
15	312,698	1,706,914	Ki-f-sclA
16	343,214	1,705,149	Th-siclA-Tt-siclA
17	343,472	1,698,843	Th-siclA-Tt-siclA
18	336,771	1,698,940	Th-siclA-Tt-siclA
19	336,880	1,699,568	Ki-slA
20	342831	1701299	Th-siclA
21	299770	1700846	Tt-siclA

ตารางภาคผนวกที่ 29 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	355,679	1,726,216	Ka-siclA
2	356,055	1,724,852	Ka-siclA
3	355,913	1,719,341	Th-siclA-Tt-siclA
4	353,852	1,722,426	Th-siclA-Tt-siclA
5	353,227	1,731,511	Ub-tks-lsA
6	353,602	1,734,363	Ng-lsB-Ub-tks-lsB
7	357,006	1,736,177	Ka-siclA
8	346,476	1,732,225	Th-clA
9	345,450	1,726,311	Ndg-slA
10	345,131	1,725,047	Ka-siclA
11	344,344	1,721,845	Bli-pic-slB
12	345,317	1,719,198	Th-clA-Tt-clA
13	344,553	1,718,064	Ub-tks-lsA
14	346,227	1,712,780	Ki-slA
15	346,857	1,710,229	Th-siclA-Tt-siclA
16	342,302	1,708,899	Ki-slA
17	341,405	1,708,043	Ki-slA
18	336,613	1,714,846	Ki-slA
19	336,125	1,714,035	Ki-slA
20	335,359	1,719,537	Ckr-slB
21	331,993	1,717,014	Ki-slA

ตารางภาคผนวกที่ 30 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอปทุมรัตต์ อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	337,524	1,729,200	Ki-col-slA
2	337,472	1,730,180	Th-clA-Tt-clA
3	337,467	1,731,325	Th-clA-Tt-clA
4	337,098	1,728,835	Ki-slA-Tt-clA
5	332,902	1,725,497	U
6	335,242	1,725,412	Th-siclA
7	335,982	1,726,173	Ki-slA-Tt-clA
8	335,315	1,722,128	Th-siclA
9	333,544	1,723,163	Ptk-slB
10	334,945	1,721,333	Th-siclA
11	333,096	1,721,396	Ndg-slA
12	326,537	1,718,266	Th-siclA-Tt-siclA
13	328,490	1,718,219	Th-siclA-Tt-siclA
14	331,082	1,723,362	Ksk-slB
15	330,820	1,723,362	Bli-slB-Ndg-slB
16	389,622	1,719,143	Kt-slB
17	389,030	1,720,432	Tt-siclA
18	395,514	1,717,203	Ltc-pic-slA
19	392330	1719235	Tt-siclA
20	388467	1720966	Kt-slB

ตารางภาคผนวกที่ 31 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	388,180	1,717,427	Tt-siclA
2	389,776	1,715,853	Ki-col-slA
3	382,963	1,716,784	Th-clA
4	380,786	1,716,321	Ki-slA
5	385,058	1,708,997	Tt-siclA
6	397,482	1,714,805	Cni-silA
7	395,968	1,714,404	Th-clA
8	388,008	1,708,063	Th-clA
9	381,648	1,713,355	Tt-siclA
10	382,515	1,714,490	Tt-siclA
11	383,330	1,715,997	Tt-siclA
12	375,933	1,717,329	Tt-siclA
13	389,519	1,714,138	Ki-col-slA
14	378,015	1,714,101	Tt-siclA
15	382,150	1,718,452	Tt-siclA

ตารางภาคผนวกที่ 32 จุดเก็บตัวอย่างดินและชื่อชุดดิน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	พิกัด E	พิกัด N	ชื่อชุดดิน
1	359,804	1,724,288	Ng-lsB
2	380,215	1,722,963	Ub-tks-lsB
3	371,732	1,712,404	Tt-siclA
4	369,924	1,709,545	Th-clA
5	364,375	1,720,549	Ki-slA
6	361,115	1,726,301	Ka-siclA
7	372,606	1,718,518	Th-clA-Tt-clA
8	371,919	1,716,504	Ki-slA
9	374,445	1,718,756	Ptk-slB
10	365,795	1,722,179	Th-clA-Tt-clA
11	359,167	1,718,012	Ki-slA
12	358,508	1,709,917	Th-siclA-Tt-siclA
13	365,244	1,713,056	Th-siclA-Tt-siclA
14	366,144	1,724,065	Th-clA-Tt-clA
15	361,496	1,710,575	Th-siclA-Tt-siclA
16	365,495	1,724,817	Th-clA-Tt-clA
17	365,298	1,732,942	Ub-tks-lsA
18	370,531	1,711,523	Tt-siclA
19	371,094	1,708,807	Chp-slA
20	370,206	1,709,230	Th-clA
21	377,359	1,721,993	Ub-tks-lsB

ตารางภาคผนวกที่ 33 เกณฑ์การประเมินความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

pH 1:1	ระดับการประเมิน
<4.5	กรดจัดมาก
4.5 – 5.0	กรดจัด
5.0-5.5	กรดแก่
5.5-6.0	กรดปานกลาง
6.0-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	กลาง
7.4-7.8	ด่างอ่อน
7.9-8.4	ด่างปานกลาง
8.5-9.0	ด่างแก่
> 9.0	ด่างจัด

ที่มา: Soil Survey Staff (1996)

ตารางภาคผนวกที่ 34 การประเมินระดับความเค็มของดิน (ค่าการนำไฟฟ้า :EC , หน่วย dS/m)

เนื้อดิน	ระดับการประเมิน				
	ไม่เค็ม	เค็มน้อยมาก	เค็มน้อย	เค็มปานกลาง	เค็มจัด
ดินทราย	< 0.07	0.07 – 0.15	0.15- 0.34	0.34 – 0.63	> 0.63
ดินร่วน	< 0.09	0.09 – 0.19	0.19 – 0.45	0.45 – 0.76	> 0.76
ดินเหนียว	< 0.12	0.12 – 0.24	0.24 – 0.56	0.56 – 0.96	> 0.96

ที่มา: ดัดแปลงจาก Peverill et al., 1999

ตารางภาคผนวกที่ 35 เกณฑ์การประเมินระดับอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน

สมบัติทางเคมี	ระดับการประเมิน						
	ต่ำมาก	ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	สูง	สูงมาก
OM (%)	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	> 4.5
Avail. P ($mgkg^{-1}$)	<3	3.0 -6.0	6.0-10.0	10.0 – 15.0	15.0 -25.0	25.0 -45.0	> 45.0
Avail. K ($mgkg^{-1}$)	<30	30-60	-	60-90	-	90-120	>120
Ext.Ca ($mgkg^{-1}$)	<400	400-1,000	-	1,000-2,000	-	2,000-4,000	>4,000
Ext.Mg ($mgkg^{-1}$)	<36	36-120	-	120-360	-	360-900	>900

ที่มา: Soil Survey Staff, 1996