ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพข้าว ในพื้นที่นาข้าวลุ่มน้ำปากพนัง

Effect of Zinc in Soil on Growth and Quality of rice in Paddy field at Pak Phannag River Basin

ดำเนินการโดย

นายอุชุกร พรหมมานนท์

สถานีพัฒนาที่ดินกระบี่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11
กรมพัฒนาที่ดิน เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพข้าว ในพื้นที่นาข้าวลุ่มน้ำปากพนัง

Effect of Zinc in Soil on Growth and Quality of rice in Paddy field at Pak Phanang River Basin

ดำเนินการโดย

นายอุชุกร พรหมมานนท์

สถานีพัฒนาที่ดินกระบี่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11
กรมพัฒนาที่ดิน เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญเรื่อง	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินการ	2
1.4 อุปกรณ์ ขั้นตอน และวิธีดำเนินการ	2
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป	8
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	8
2.2 สภาพภูมิอากาศ	12
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ	14
2.4 ทรัพยากรดิน	15
บทที่ 3 การตรวจเอกสาร	26
3.1 จุลธาตุสังกะสี (Zn)	26
3.2 ชุดดิน และกลุ่มชุดดิน	28
3.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ธาตุสังกะสีกับพืช	30
3.4 ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ข้าว และวิธีการปลูกข้าว	30
บทที่ 4 ผลการศึกษา	34
4.1 การสำรวจระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	34
4.2 การศึกษาผลของปุ๋ยสังกะสีต่อการเจริญเติบโตของข้าว และการสะสมธาตุสังกะสีในข้าวเมื่อได้รับปุ๋ยสังกะสีในระดับต่างๆกัน	51
4.3 ความสัมพันธ์ระดับปริมาณธาตุสังกะสีในดิน การเจริญเติบโต ผลผลิต และการสะสมในผลผลิต	60
4.4 ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	63
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	65
5.1 สรุปผลการศึกษา	65
5.2 ข้อเสนอแนะ	66
5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	71

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ปี 2553	9
2	สถิติภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปี พ.ศ. 2521–2550 ของจังหวัดนครศรีธรรมราช	13
3	วิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่พัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง	15
4	ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	34
5	ข้อมูลสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	37
6	ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	39
7	แสดงปริมาณความเป็นกรดเป็นด่างของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	41
8	แสดงปริมาณอินทรียวัตถุของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	43
9	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	45
10	แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	47
11	แสดงจุลธาตุสังกะสีในดินดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	49
12	ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการทดลอง	52
13	ปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง	52
14	ปริมาณโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง	53
15	ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง	54
16	ระดับความเป็นกรดเป็นด่างก่อนและหลังการทดลอง	54
17	ระดับความสูงของต้นข้าวช่วงต่างๆ (เซนติเมตร)	55
18	การแตกกอของต้นข้าว (กอ)	55
19	จำนวนรวงเฉลี่ยต่อกอข้าว (รวง)	56
20	น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)	56
21	น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)	57
22	น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดเฉลี่ย (กรัม)	57
23	น้ำหนักตอซังข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)	58
24	ระดับสังกะสีในรากข้าว ต้นข้าว ข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวขาว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	59
25	แสดงต้นทุน รายได้ และกำไรสุทธิในการผลิตข้าวต่อไร่	64

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แผนการพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ปี 2553	11
2	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance)	14
3	แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	17
4	แผนที่กลุ่มชุดดิน พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	36
5	แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	38
6	แผนที่ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง	40
7	แผนที่ปริมาณความเป็นกรดเป็นด่างของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	42
8	แผนที่แสดงปริมาณอินทรียวัตถุของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	44
9	แผนที่แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	46
10	แผนที่แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	48
11	แผนที่แสดงจุลธาตุสังกะสีในดินดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า	50
12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และผลผลิตข้าวต่อไร่	60
13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง	61
14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว	62
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และความสูงของต้นข้าว	62
16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และสีของใบข้าว	63

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	73
2	ระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน	73
3	ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	74
4	ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	74
5	ระดับปริมาณสังกะสีในดิน	74
6	เกณฑ์พื้นฐานสำหรับสังกะสีในดินของประเทศไทย	74
7	เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพดินสำหรับสังกะสีในดินของประเทศไทย	75
8	แสดงค่าวิกฤตในดินของธาตุสังกะสี	75
9	แสดงค่าระดับความเข้มข้นของสังกะสีในดินที่เป็นพิษต่อพืช	75
10	เกณฑ์มาตรฐานของสังกะสีในดิน	75
11	เกณฑ์มาตรฐานของสังกะสีในพืช	76
12	แสดงค่าระดับเกณฑ์พื้นฐานสำหรับโลหะหนักในดินประเทศไทย	76
13	แสดงค่าวิกฤตของโลหะหนักในดิน	77
14	แสดงการผสมปุ๋ยโดยใช้แม่ปุ๋ยผสมคิดจาก 100 กิโลกรัม	77
15	สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2558	77

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	สภาพแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน	79
2	การเตรียมตัวอย่างดินในพื้นที่	79
3	ลักษณะการขุดดินเพื่อเก็บตัวอย่างในพื้นที่โครงการ	80
4	สภาพการใช้ที่ดินเพื่อปลูกข้าวในพื้นที่โครงการฯ	80
5	สภาพต้นข้าวที่แสดงอาการขาดธาตุสังกะสี	81
6	สภาพกระถางแปลงทดลองปลูกข้าว	81
7	ลักษณะของปุ๋ยสังกะสี และการใส่	82

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ลุ่มน้ำปากพนัง ตั้งอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 22 ล้านไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) และมีพื้นที่นาข้าวประมาณ 245,575 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559) อดีตเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีความอุดมสมบูรณ์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนามากที่สุด เมื่อเวลาผ่านไปกลับมีปัญหาจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เกษตรกรต้องเผชิญปัญหาผลผลิตข้าวตกต่ำ การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังตามแนวพระราชดำริจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยพลิกฟื้นความอุดมสมบูรณ์ให้กลับคืนสู่ลุ่มน้ำปากพนัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) จากผลการสำรวจวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินปี 2542 และแผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำปากพนัง ปี 2542 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542) โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้กำหนดเขตปลูกข้าวเพื่อการค้า เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตข้าวอย่างมีคุณภาพ และผลผลิตที่สูง และจากสภาพการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเป็นเวลานานในอดีต และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และไม่มีการใส่สังกะสีลงในดิน และดินนาข้าวที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน ข้าวเกิดอาการขาดธาตุสังกะสี (Matthias, M. *et al.*, 2006) ซึ่งการแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสีสามารถทำได้โดยการใช้ $ZnSo_4.7H_2O$ หรือ ZnO ซึ่งการใส่ลงในดิน $ZnSO_4$ (ซิงค์ซัลเฟต) จัดเป็นแหล่งให้ธาตุสังกะสีที่ใช้กันทั่วไปในการแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสีในการปลูกพืช (Shuman and R.M. Welch, 1991) และธาตุสังกะสีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโต และพัฒนาการของเด็ก ผลการวิจัยพบว่า แร่ธาตุสังกะสีเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญมาก เท่าเทียมกับวิตามินเอ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน ที่เป็นแร่ธาตุที่สำคัญในการเจริญเติบโตของเด็ก จากการวิจัยพบว่าแร่ธาตุสังกะสีสามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคท้องร่วง และโรคนิวมอเนียในเด็กได้ โดยโรคภัยทั้ง 2 ชนิดนี้ มักเกิดขึ้นกับเด็กๆ ในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งบริการทางการแพทย์มักเข้าไม่ถึง ผลการศึกษาพบว่า หากให้แร่ธาตุสังกะสีกับเด็กจะช่วยลดอัตราการเกิดโรคท้องร่วงร้อยละ 27 และช่วยลดการเกิดโรคนิวมอเนียในเด็กได้ร้อยละ 15 (Kenneth Brown, 2009) และปัญหาการขาดแร่ธาตุสังกะสีในไทย พบว่า มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง โดยเฉลี่ยอยู่ในอัตราร้อยละ 10-12 โดยเฉพาะเด็กในแถบภาคอีสานขาดแร่ธาตุสังกะสีร้อยละ 12.3 ภาคเหนือร้อยละ 10.4 ภาคกลางร้อยละ 8.9 และภาคใต้สูงถึงร้อยละ 18.3 โดยเด็กที่ขาดแร่ธาตุสังกะสีจะมีส่วนสูงและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน (Kenneth Brown, 2009) นอกจากนี้ยังพบว่า ธาตุสังกะสีเป็นจุลธาตุชนิดหนึ่งที่ข้าวต้องการ ดังนั้นการให้ปุ๋ยเฉพาะธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมนั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากข้าวยังต้องการธาตุอาหารเสริมต่างๆอยู่แม้ปริมาณเล็กน้อยก็ตาม

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสำรวจระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว ศึกษาระดับปริมาณธาตุสังกะสีในดิน และข้าว เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาผลผลิตตกต่ำ เนื่องจากดินขาดจุลธาตุสังกะสี และศึกษาแนวทางเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรของข้าว โดยเสริมแร่ธาตุสังกะสีให้กับ

ทรัพยากรดิน ซึ่งช่วยให้ผู้บริโภคได้รับปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นจากการบริโภคข้าว และช่วยลดปัญหาร่างกายขาดธาตุสังกะสีในอนาคตต่อไปได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสำรวจระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยสังกะสีต่อการเจริญเติบโตของข้าว และการสะสมธาตุสังกะสีในข้าว เมื่อได้รับปุ๋ยสังกะสีในระดับต่างๆกัน

1.2.3 เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยจุลธาตุสังกะสีในการปลูกข้าว

1.3 ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินการ

1.3.1 ระยะเวลาทำการวิจัย เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 และสิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

1.3.2 สถานที่ดำเนินการ พื้นที่ส่งเสริมการปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และสถานีพัฒนาที่ดินภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

1.4 อุปกรณ์ ขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน

1.4.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการวิจัย

1) คอมพิวเตอร์ โปรแกรม ARC INFO, WORD, EXCEL
2) แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
3) แผนที่กลุ่มชุดดิน
4) แผนที่เขตการปกครอง
5) ถุงพลาสติกที่สามารถบรรจุดินได้ครึ่งกิโลกรัม
6) ผ้าพลาสติกขนาด 1 x 1 เมตร สำหรับคลุกเคล้าดินให้เข้ากัน
7) กระป๋องพลาสติก สำหรับใส่ดิน
8) จอบหรือพลั่ว สว่านเจาะดิน
9) เครื่องจับพิกัด
10) กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร
11) ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0, 0-0-60 และปุ๋ยสังกะสี (Zinc sulfate)
12) เครื่องชั่งสารเคมี
13) เมล็ดพันธุ์ข้าวชัยนาท 1
14) เทปวัดระยะ
15) แถบเทียบสีใบข้าว

1.4.2 ขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน

1) การศึกษา และรวบรวมข้อมูล

(1) การรวบรวมเอกสาร โดยการรวบรวมจากเอกสารรายงาน เอกสารทางวิชาการ และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องในพื้นที่โครงการลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากหน่วยงานต่างๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

(2) การนำเข้าข้อมูล ได้มีการนำเข้าข้อมูล เช่น แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่การพัฒนาแหล่งน้ำ แผนที่ทรัพยากรป่าไม้ แผนที่เส้นชั้นความสูง แผนที่ทรัพยากรดิน ทางน้ำ ถนน เป็นต้น ทำการเก็บรวบรวมในรูป Digital data โดยใช้โปรแกรม Arcinfo และนำเข้าข้อมูลที่ไม่ใช่ลายเส้น เช่น ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ และข้อมูลตัวเลขอื่นๆ เก็บไว้ใน PC Computer โดยใช้โปรแกรม Excel

(3) การวางแผนการทดลอง ได้มีการบันทึก และจัดเก็บโดยการออกสำรวจพื้นที่แบบค่อนข้างหยาบ (Detailed reconnassiance survey) เพื่อศึกษาระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน และข้าวพื้นที่โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง และวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณการสะสมธาตุสังกะสีในดิน และในผลผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

1.4.2 การวางแผนการทดลอง

1) การทดลองระยะที่ 1

(1) สำรวจพื้นที่เพาะปลูกข้าว จัดทำแผนที่ขอบเขตโครงการ และวางแผนการเก็บข้อมูลในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยใช้การสำรวจแบบค่อนข้างหยาบ (Detailed reconnassiance survey) พื้นที่โครงการเขตปลูกข้าวเพื่อการค้า เนื้อที่ประมาณ 694,465 ไร่ และมีพื้นที่นาข้าวประมาณ 245,575 ไร่ และระยะในการตรวจสอบดินไม่ห่างกันเกิน ประมาณ 1-2 ตารางกิโลเมตรต่อ 1 จุด หรือ 625 - 1,250 ไร่/ 1 จุด หรือประมาณ 320 จุดในพื้นที่โครงการฯ

(2) หาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับช่วงเพาะปลูกข้าวในแต่ละปีของพื้นที่ที่ทำการเลือก เพื่อกำหนดช่วงการเก็บตัวอย่างดินและพืช โดยแบ่งพื้นที่เพาะปลูกตามกลุ่มชุดดินในพื้นที่

(3) เก็บตัวอย่างดินและพืช และจับพิกัดด้วยเครื่อง GPS การเก็บตัวอย่างดินจะเก็บที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินมามาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH, OM, P, K, และ Zn ในส่วนของพืชวิเคราะห์ปริมาณ Zn

(4) การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

(4.1) การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Analysis)

ปฏิกิริยาดิน (Soil Reaction) โดยใช้เครื่องมือวัดค่าปฏิกิริยาของดิน (pH meter) อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Soil Conservation Service, 1982)

อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) โดยวิธี Walkey–Black (Walkley and Black, 1934)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945)

โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยการสกัดด้วย 1 N Ammonium acetate pH 7.0 (Pratt, 1965; Chapman, 1965)

(4.2) การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metals Analysis)

วิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (Zn) โดยใช้กรด HNO_3 : $HClO_4$ ในอัตราส่วน 1:2 (Hesse, 1971 และ Lisle *et al.*, 1993) และวิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสีด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectroscopy (PerkinElmer/ICP-OES รุ่น optima 2100 DV)

(5) วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

วิเคราะห์ปริมาณสังกะสี (Zn) โดยใช้กรด HNO3 : HClO4 ในอัตราส่วน 2:1 (Zarcinas *et al.*, 1983) และวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีด้วยเครื่อง Inductive Coupled Plasma - Optical Emission Spectroscopy (PerkinElmer / ICP-OES รุ่น optima 2100 DV)

(6) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกบันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบการระดับจุลธาตุสังกะสีในดินสะสมของธาตุสังกะสีในผลผลิตข้าว เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีและความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีผลผลิตข้าว

(7) จัดทำขอบเขตของระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในเขตพื้นที่ปลูกข้าวลุ่มน้ำปากพนัง

(8) เขียนรายงานผลการวิจัย

2) การทดลองระยะที่ 2

(1) แผนการทดลอง การศึกษาการใช้ปุ๋ยสังกะสี (Zinc sulfate) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณการสะสมธาตุสังกะสีในดิน และในผลผลิตข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ทำการศึกษา 4 กรรมวิธีๆละ 4 ซ้ำๆละ 4 กระถาง โดยทดลองในกระถาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร โดยแต่ละกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รายละเอียดดังนี้

วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate

วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 1.14 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 2.27 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 4.54 กิโลกรัมต่อไร่)

ทุกกรรมวิธีใส่ Zinc sulfate ในอัตราแต่ละวิธีการใส่ในดินก่อนเพาะปลูกประมาณ 7-10 วัน

(2) การคัดเลือกพื้นที่

(2.1) คัดเลือกดินที่ใช้เพาะปลูกข้าวมากที่สุดในพื้นที่ โดยการสุ่มตัวอย่างดิน ได้แก่ ชุดดินบางกอก กลุ่มชุดดินที่ 3 และเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวชัยนาท 1 พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดลอง และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติเคมีดิน

(2.2) วิเคราะห์ดินที่ใช้เพาะปลูกข้าว รายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Analysis)

ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction) โดยใช้เครื่องมือวัดค่าปฏิกิริยาของดิน (pH meter) อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Soil Conservation Service, 1982)

อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) โดยวิธี Walkey–Black modified (Walkley and Black, 1934)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945)

โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยการสกัดด้วย 1 N Ammonium acetate pH 7.0 (Pratt, 1965; Chapman, 1965)

(2.3) การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metals Analysis)

วิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (Zn) โดยใช้กรด HNO_3 : $HClO_4$ ในอัตราส่วน 1:2 (Hesse, 1971 และ Lisle *et al.*, 1993) และวิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสีด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectroscopy (PerkinElmer/ICP-OES รุ่น optima 2100 DV)

(3) คำนวณหาค่าความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และปุ๋ยสังกะสี จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนดำเนินการทดลอง

(4) การปลูกและการดูแลรักษา รายละเอียดดังนี้

(4.1) ทำแปลงเพาะต้นกล้าข้าว และเพาะต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

(4.2) ทำแปลงปลูกข้าวในรูปแบบกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร ตามจำนวนแผนการทดลอง โดย 4 กระถาง เป็น 1 หน่วยทดลอง

(4.3) ใส่ปุ๋ย Zinc sulfate ตามแผนการทดลองหลังเตรียมเพาะปลูกประมาณ 7 วัน และปักดำต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 หลังจากนั้นอีก 3 วัน พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินในกระถางที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสังกะสี (Zn)

(4.4) ปักดำต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 หลังเพาะกล้าข้าวได้ประมาณ 30 วัน

(5) เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงต้นข้าวทุก 30 วัน จำนวนการแตกกอของข้าว

(6) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตรา 8 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ 2 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ และ 1 กิโลกรัมโพแทสเซียมต่อไร่ หลังจากปักดำ 15 วัน

(7) การเก็บเกี่ยวผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิต พร้อมเก็บข้อมูลผลผลิตพืชและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด และวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

(8) วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

วิเคราะห์ปริมาณสังกะสี (Zn) โดยใช้กรด HNO_3 : $HClO_4$ ในอัตราส่วน 2:1 (Zarcinas *et al.*, 1983) และวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีด้วยเครื่อง Inductive Coupled Plasma - Optical Emission Spectroscopy (PerkinElmer / ICP-OES รุ่น optima 2100 DV)

เก็บตัวอย่างดินในกระถางที่ความลึก 0-15 ซม นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ ได้แก่ pH, Avail P, Avail K, OM และ Zn

(9) การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Analysis)

(9.1) ปฏิกิริยาดิน (soil reaction) โดยใช้เครื่องมือวัดค่าปฏิกิริยาของดิน (pH meter) อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Soil Conservation Service, 1982)

(9.2) อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) โดยวิธี Walkey–Black modified (Walkley and Black, 1934)

(9.3) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945)

(9.4) โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยการสกัดด้วย 1 N Ammonium acetate pH 7.0 (Pratt, 1965; Chapman, 1965)

(10) การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metals Analysis)

วิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (Zn) โดยใช้กรด HNO_3 : $HClO_4$ ในอัตราส่วน 1:2 (Hesse, 1971 และ Lisle *et al.*, 1993) และวิเคราะห์ปริมาณจุลธาตุสังกะสีด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectroscopy (PerkinElmer/ICP-OES รุ่น optima 2100 DV)

(11) บันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวและการสะสมธาตุสังกะสีของข้าว

(12) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี F-test เพื่อเปรียบเทียบการสะสมของโลหะหนัก สมบัติเคมีดิน และจุลธาตุในดิน การเจริญเติบ ผลผลิต และการสะสมธาตุสังกะสีในผลผลิตข้าว และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบการสะสมของโลหะหนัก และธาตุอาหารในดิน ผลผลิต และผลิตภัณฑ์ข้าว เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสี และความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน การเจริญเติบโต ผลผลิต และเมล็ดข้าว

(13) เขียนรายงานผลการวิจัย

บทที่ 2

ข้อมูลทั่วไป

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง ตั้งอยู่ตอนใต้ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเส้นรุ้งที่ 7 องศา 45 ลิปดา – 8 องศา 30 ลิปดา เหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 41 ลิปดา – 100 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 3,590 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,243,776 ไร่ โดยมีอาณาเขตติดต่อพื้นที่ใกล้เคียง ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542)

ทิศเหนือ	จรดอำเภอเมืองและอำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช
ทิศใต้	จรดอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา และอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
ทิศตะวันออก	จรดอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	จรดอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ลุ่มน้ำปากพนังตั้งอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีแหล่งกำเนิดต้นน้ำมาจากเทือกเขาบรรทัด ในอดีตเคยเป็นลุ่มน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศผสมผสานกัน 3 แบบ คือ ตอนบนของลุ่มน้ำ มีลักษณะเป็นที่ลาดชันมาก ตอนกลางเป็นที่ลุ่มต่ำท้องกระทะ มีสภาพเป็นป่าพรุกว้างใหญ่ ส่วนตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มต่ำลาดลงสู่ชายฝั่งทะเล ก่อให้เกิดระบบนิเวศเฉพาะถิ่นที่เรียกว่า น้ำ 4 ชนิด คือ น้ำจืดบริเวณลุ่มน้ำตอนบน น้ำเปรี้ยวบริเวณป่าพรุควนเคร็ง น้ำกร่อยบริเวณกลางลุ่มน้ำ และน้ำเค็มบริเวณปากอ่าว มีแม่น้ำปากพนังเป็นแม่น้ำสายหลักยาวประมาณ 156 กิโลเมตร ไหลผ่านกลางพื้นที่ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ จากทิศใต้สู่ทิศเหนือ ลงทะเลที่อ่าวปากพนัง ครอบคลุม 13 อำเภอ ด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ เหมาะแก่การเพาะปลูก กอปรกับมีความยาวของชายฝั่งทะเล ถึง 236 กิโลเมตร เหมาะแก่การติดต่อค้าขายทางเรือ ลุ่มน้ำแห่งนี้จึงกลายเป็นเมืองท่าสำคัญ และได้ขึ้นชื่อว่าเป็น “อู่ข้าวอู่น้ำ” ที่สำคัญของ ภาคใต้มาตั้งแต่อดีต (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์, 2556)

ลุ่มน้ำปากพนัง ตั้งอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ครอบคลุมพื้นที่รวม 13 อำเภอ คือ พื้นที่ทั้งหมดของอำเภอปากพนัง อำเภอเชียรใหญ่อำเภอหัวไทร อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอชะอวด อำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอจุฬาภรณ์ พื้นที่บางส่วนของอำเภอลานสกา อำเภอพระพรหม และอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช รวมทั้งพื้นที่บางส่วนของอำเภอควนขนุน อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง และอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา รวมพื้นที่ประมาณ 22 ล้านไร่เป็นพื้นที่นา กว่า 500,000 ไร่มีประชากรประมาณ 600,000 คน เมื่อเวลาผ่านไป “ลุ่มน้ำปากพนัง” ที่เคยอุดมสมบูรณ์ กลับมีปัญหาจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ความต้องการใช้น้ำย่อมมีปริมาณมากขึ้นด้วย แต่ป่าไม้ต้นน้ำลำธารกลับลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณน้ำจืด ที่เคยดูดซับไว้แล้วทยอยปล่อยลงในแม่น้ำปากพนัง และลำน้ำสาขาในช่วงฤดูแล้งลดลงด้วย น้ำจืดที่เคยมีใช้ปีละ 8-9 เดือน ลดลงเหลือ

ปีละ 3 เดือนเท่านั้น และเนื่องจากลักษณะของ แม่น้ำปากพนังมีระดับ ท้องน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล และมีความลาดชันน้อย เมื่อน้ำจืดทางด้านต้นน้ำมีปริมาณน้อย ทำให้น้ำเค็มสามารถรุกเข้าไปในแม่น้ำปากพนัง และลำน้ำสาขาเป็น ระยะทางเกือบ 100 กิโลเมตร นอกจากนี้ ตอนใต้ของลุ่มน้ำปากพนังยังมี “พรุควนเคร็ง” ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มขนาดใหญ่ ประมาณ 200,000 ไร่ มีน้ำท่วมขังตลอดปี มีสารไพไรท์อยู่ในชั้นดิน ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรด และมีปัญหาน้ำเปรี้ยว ราษฎรไม่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้ รวมทั้งน้ำเน่าเสียจากการทำนากุ้งได้ไหลลงในลำน้ำต่าง ๆ จนไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการเพาะปลูกได้ กลายเป็นปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างชาวนาข้าว และชาวนากุ้ง อีกด้วย ปัญหาอุทกภัยในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีปริมาณฝนตกมาก แต่พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ลุ่มราบ มีความลาดชันน้อย อุทกภัยมักจะเกิดในช่วงน้ำทะเลหนุนสูง ระบายน้ำออกสู่ทะเลได้ยาก จึงทำความเสียหายให้แก่พื้นที่เพาะปลูก และพื้นที่ชุมชนเมืองเป็นบริเวณกว้าง น้ำจืดขาดแคลน น้ำเค็ม น้ำเปรี้ยว และน้ำเสีย จึงเป็นปัญหาที่ชาวลุ่มน้ำปากพนัง ต้องเผชิญการทำนา ผลผลิตต่ำ ราษฎรมีฐานะยากจน การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังตามแนวพระราชดำริ จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยพลิกฟื้นความอุดมสมบูรณ์ให้กลับคืนสู่ลุ่มน้ำปากพนังดังเช่นในอดีต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)

ผลการสำรวจวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินปี 2552 และแผนการพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ปี 2553 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา ดังรายละเอียด (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) สรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แผนการพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ปี 2553

ลำดับ	รายละเอียด	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
1	เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า	694,465	30.95
2	เขตปลูกข้าวเพื่อบริโภค	228,841	10.20
3	เขตปลูกปาล์มน้ำมัน	532,573	23.74
4	เขตปลูกไม้ผล และยางพารา	254,242	11.33
5	เขตป่าไม้	374,350	16.68
6	เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	159,305	7.10
	รวมพื้นที่	2,243,776	100

1) เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า มีเนื้อที่ 694,465 ไร่ หรือร้อยละ 30.95 ของพื้นที่โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตข้าวอย่างมีคุณภาพ และผลผลิตที่สูง ที่ตอบสนองต่อความต้องการท้องตลาด

2) เขตปลูกข้าวเพื่อบริโภค มีเนื้อที่ 228,841 ไร่ หรือร้อยละ 10.20 ของพื้นที่โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตข้าวไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือน

3) เขตปลูกปาล์มน้ำมัน มีเนื้อที่ 532,573 ไร่ หรือร้อยละ 23.74 ของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตปาล์มน้ำมันที่สามารถให้ผลผลิตที่สูง และมีคุณภาพ

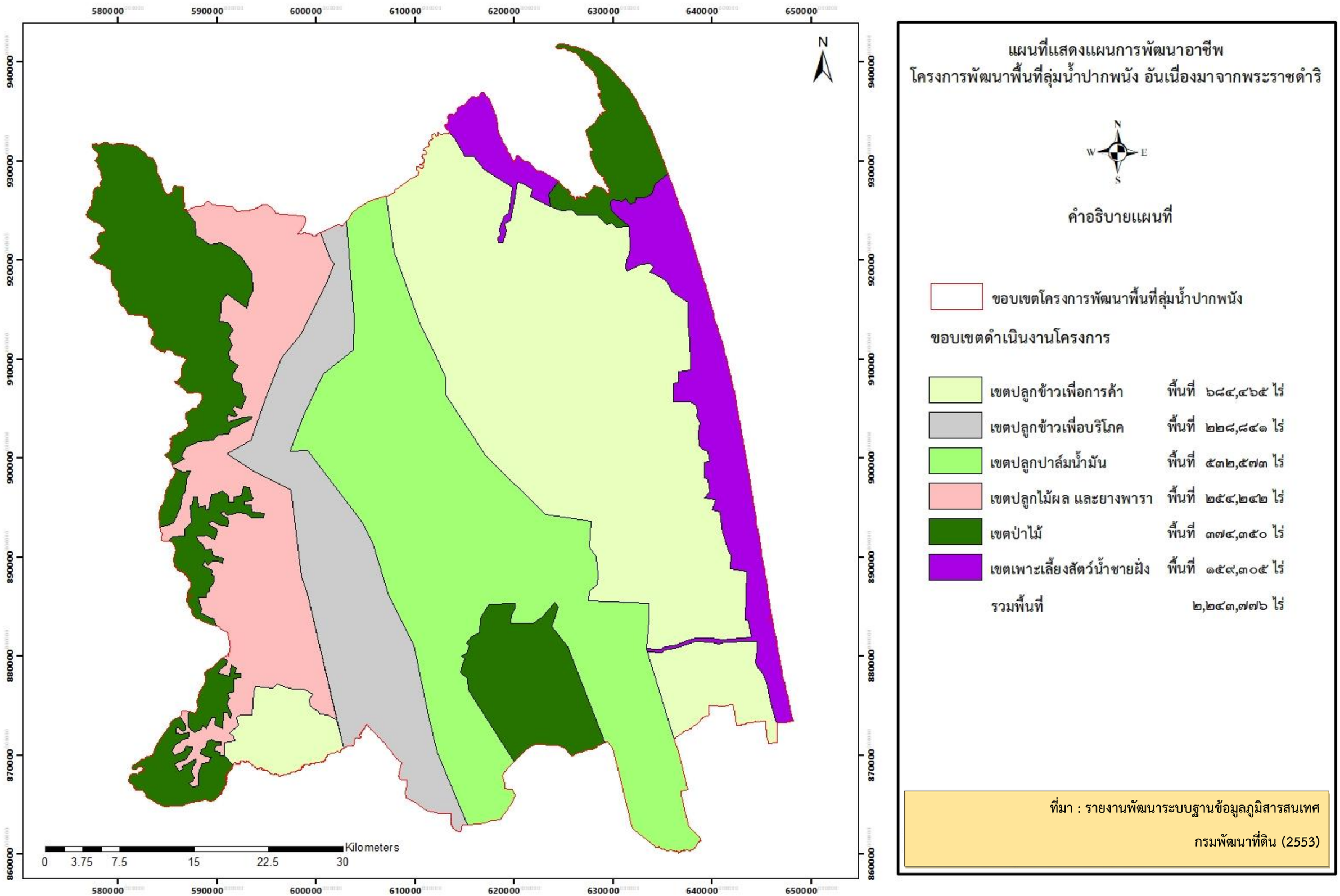
4) เขตปลูกเขตปลูกไม้ผล และยางพารา มีเนื้อที่ 254,242 ไร่ หรือร้อยละ 11.33 ของพื้นที่โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกไม้ผล และยางพารา ตามศักยภาพของพื้นที่

5) เขตเขตป่าไม้ มีเนื้อที่ 374,350 ไร่ หรือร้อยละ 16.68 ของพื้นที่โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรม

6) เขตเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง มีเนื้อที่ 159,305 ไร่ หรือร้อยละ 7.10 ของพื้นที่โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรประกอบการประมงที่สามารถให้ผลผลิตที่สูง และคุณภาพได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 1 แผนที่แผนการพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ปี 2553



2.2 สภาพภูมิอากาศ

พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดฤดูกาล 2 ฤดู คือ ฤดูฝน และฤดูร้อน สำหรับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านช่วง เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม ทำให้มีฤดูฝนในบริเวณพื้นที่ไม่มากนัก เพราะมีภูเขาสูงด้านทิศตะวันตกขวางทิศทางลมไว้ ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านบริเวณอ่าวไทยในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม ทำให้มีปริมาณฝนตกชุก และน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่ (ธีรชาต และคณะ)

2.2.1 อุณหภูมิ อุณหภูมิในพื้นที่โครงการลุ่มน้ำปากพนังในแต่ละเดือนไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ไม่ร้อน และไม่เย็นเกินไป อุณหภูมิอยู่ในช่วงที่พอเหมาะ เฉลี่ย 26.2-28.3 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 33.6 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุด 22.7 องศาเซลเซียสในเดือนกุมภาพันธ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

2.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยค่อนข้างสูงเกือบตลอดปีมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 84.8 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 95 ต่ำสุดเฉลี่ยร้อยละ 62 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

2.2.3 การคายระเหย ปริมาณการคายระเหยของพืชที่สถานีตรวจอากาศ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า มีค่าการระเหยเฉลี่ยรายปี 1,428.2 มิลลิเมตร ช่วงที่มีค่าการคายระเหยต่ำอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม มีค่าเท่ากับ 79–83 มิลลิเมตรต่อเดือน ช่วงที่มีค่าการระเหยสูงอยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 122–124 มิลลิเมตรต่อเดือน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

2.2.4 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก

ตารางที่ 2 สถิติภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2532-2561) ของจังหวัดนครศรีธรรมราช

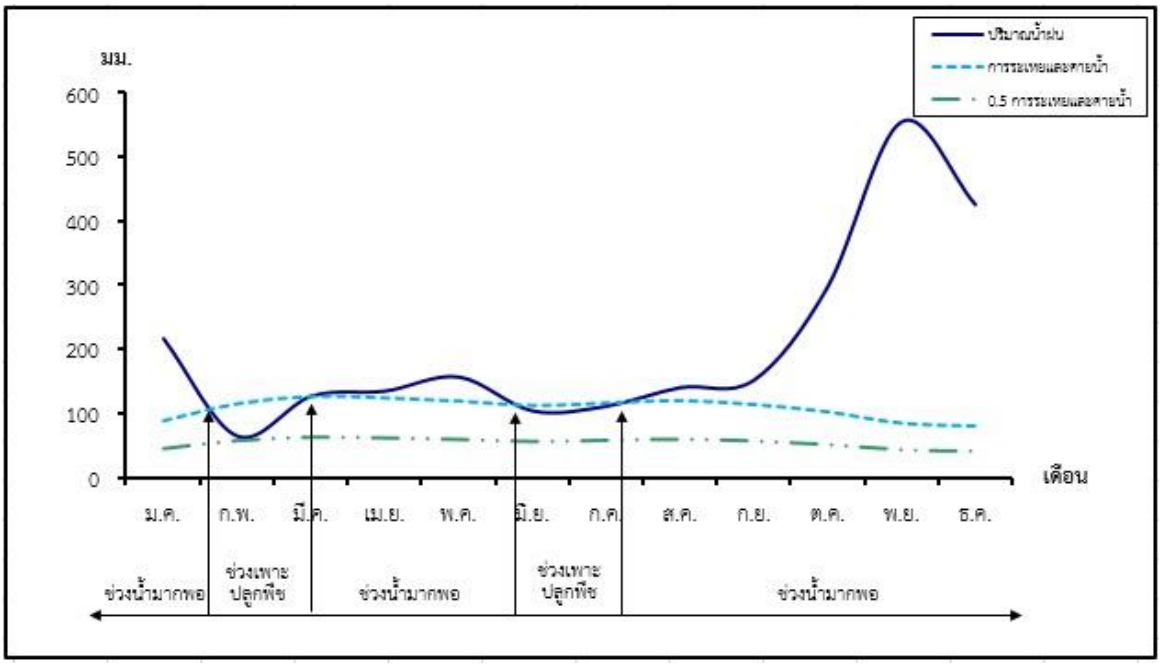
เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน	ปริมาณแสง	ความเร็วลม	ปริมาณฝนใช้การ	การระเหยและการคายน้ำอ้างอิง	การระเหยและคายน้ำ	0.5 การระเหยและคายน้ำ
	เฉลี่ย	(เปอร์เซ็นต์)	(มม.)	(ชม./วัน)	(กม./วัน)	(มม.)	(มม.)		
ม.ค.	26.1	84.0	253.3	-	74.2	150.3	11.8	11.8	5.9
ก.พ.	26.6	81.0	75.5	-	84.1	66.4	14.6	14.6	7.3
มี.ค.	27.5	80.0	151.2	-	84.1	114.6	18.3	18.3	9.1
เม.ย.	28.4	80.0	110.2	-	69.3	90.8	43.8	43.8	21.9
พ.ค.	28.3	81.0	155.1	-	59.4	116.6	76.3	76.3	38.1
มิ.ย.	28.3	79.0	113.6	-	64.3	93.0	88.5	88.5	44.3
ก.ค.	28.0	79.0	113.7	-	69.3	93.0	85.3	85.3	42.6
ส.ค.	27.8	79.0	133.0	-	79.2	104.7	60.8	60.8	30.4
ก.ย.	27.3	82.0	146.3	-	54.4	112.1	17.7	17.7	8.9
ต.ค.	26.8	85.0	299.4	-	49.5	154.9	7.8	7.8	3.9
พ.ย.	26.3	87.0	608.3	-	64.3	185.8	8.1	8.1	4.1
ธ.ค.	25.9	86.0	491.6	-	79.2	174.2	10.9	10.9	5.4
รวม	-	-	2,651.2	-	831.3	1,456.4	443.6		
เฉลี่ย	27.3	81.9	-	-	-	-	-		

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม (2561)

จากตารางจังหวัดนครศรีธรรมราช มีจำนวนน้ำฝนรวมตลอดปี 2,651.20 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตกตลอดปีมี 160 วัน เดือนที่ฝนตกมากที่สุดในรอบปี คือเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณน้ำฝนถึง 608.3 มิลลิเมตร เดือนที่มีฝนตกน้อยที่สุด คือเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 75.5 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบปีร้อยละ 81.9 เดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคมเป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด คือ ร้อยละ 79 และเดือนพฤศจิกายน เป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดคือร้อยละ 87 อุณหภูมิเฉลี่ยรอบปี 27.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในรอบปี คือ เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงถึง 28.4 องศาเซลเซียส และเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุด คือเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยถึง 25.9 องศาเซลเซียส ฤดูกาลจังหวัดนครศรีธรรมราชมี 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อนเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน ฤดูฝนเดือนพฤษภาคม - มกราคม และเมื่อพิจารณาจากปริมาณน้ำฝน และค่าการคายระเหยน้ำสามารถอธิบาย ได้ว่า ตลอดทั้งปี

เส้นปริมาณน้ำฝนอยู่ เหนือเส้น 0.5 PET แสดงว่ามีปริมาณน้ำฝนมากกว่าการคายระเหยน้ำ ดินจะเริ่มมีความชุ่มชื้นในช่วงประมาณปลายเดือนกรกฎาคม จนถึงกลางเดือนตุลาคม ดินจะชุ่มชื้นมาก และมีปริมาณฝนตกมากขึ้นเนื่องจากเป็นฤดูมรสุมมีแนวโน้มที่ทำให้ มีปริมาณน้ำมากเกินพอที่จะเก็บไว้ในดินน้ำอาจไหลบวมพื้นที่เพาะปลูกได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

ภาพที่ 2 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance)



ชวงเพาะปลูกที่เหมาะสมอยู่ระหว่างต้นเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนมีนาคม และจากเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ อาจมีฝนแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง ต้องมีแหล่งน้ำเก็บไว้เพื่อขาดแคลน

2.3 ลักษณะภูมิประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542)

สภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำปากพนัง ประกอบด้วยเทือกเขาสงขันทางด้านตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยการทอดตัวยาวตามแนวเหนือ-ใต้ เกือบขนานกับแนวชายฝั่งทะเล สภาพของพื้นที่จะลาดเอียงลงมาทางด้านตะวันออกของลุ่มน้ำจนถึงชายฝั่งทะเล สามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1) บริเวณที่เป็นเทือกเขาบรรทัดทางด้านตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำ อันเป็นแหล่งต้นกำเนิดของลุ่มน้ำปากพนัง มีความลาดชันของพื้นที่โดยเฉลี่ย มากกว่าร้อยละ 35

2) จากพื้นที่พื้นที่ภูเขามาทางด้านตะวันออก สภาพพื้นที่จะค่อยๆ ลาดลงมาเป็นที่ลาดเชิงเขา มีลักษณะพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนชัน ถึงพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ

3) ถัดลงมาตอนกลางของพื้นที่ลุ่มน้ำจะปรากฏมีแนวสันทรายทะเลเก่าอยู่ 2 แนว ทอดตัวตามแนวเหนือใต้ และในระหว่างแนวของสันทรายทะเลเก่าทั้งสองนี้จะเป็นที่ราบลุ่มต่ำประกอบไปด้วยพื้นที่ที่เป็นพรุ และพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัดเป็นส่วนใหญ่

4) ถัดจากสันทรายทะเลเก่าออกมาทางด้านตะวันออก เป็นพื้นที่ราบลาดเทลงสู่แม่น้ำปากพนังฝั่งตะวันตก เป็นแหล่งปลูกข้าวที่ใหญ่ที่สุดของพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง ส่วนพื้นที่ฝั่งขวาแม่น้ำปากพนังกับสันทรายริมทะเลเป็นพื้นที่ราบลุ่ม แอ่งที่ลุ่มอยู่ค่อนไปทางสันทราย และมีแนวเกือบขนานกับสันทราย ด้านที่ชิดกับสันทรายเป็นแอ่งน้ำมีน้ำท่วมขัง

2.4 ทรัพยากรดิน

ลักษณะและสมบัติดิน

การศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่พัฒนาลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จากข้อมูลรายงานสำรวจดิน จังหวัดนครศรีธรรมราชา มาตราส่วน 1:25,000 (สำนักสำรวจ และวางแผนการใช้ที่ดิน, 2553) สามารถสรุปทรัพยากรดิน ดังรายละเอียด (ตารางที่ 3 และภาพที่ 2) ดังนี้

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่พัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
3	กลุ่มชุดดินที่ 3 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	648,689	28.95
5	กลุ่มชุดดินที่ 5 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	13,060	0.58
6	กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	345,143	15.40
10	กลุ่มชุดดินที่ 10 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	215,017	9.60
12	กลุ่มชุดดินที่ 12 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	49,602	2.21
14	กลุ่มชุดดินที่ 14 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	90,819	4.05
16	กลุ่มชุดดินที่ 16 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,139	0.05
17	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	111,268	4.97
17B	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	11,333	0.51
23	กลุ่มชุดดินที่ 23 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,200	0.05
26	กลุ่มชุดดินที่ 26 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	87,884	3.92
26B	กลุ่มชุดดินที่ 26 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	5,277	0.24
32	กลุ่มชุดดินที่ 32 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	45,830	2.05
34	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	14,397	0.64
34B	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	13,624	0.61
34C	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	5,362	0.24
34D	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	277	0.01
39	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3,830	0.17
39B	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	10,795	0.48

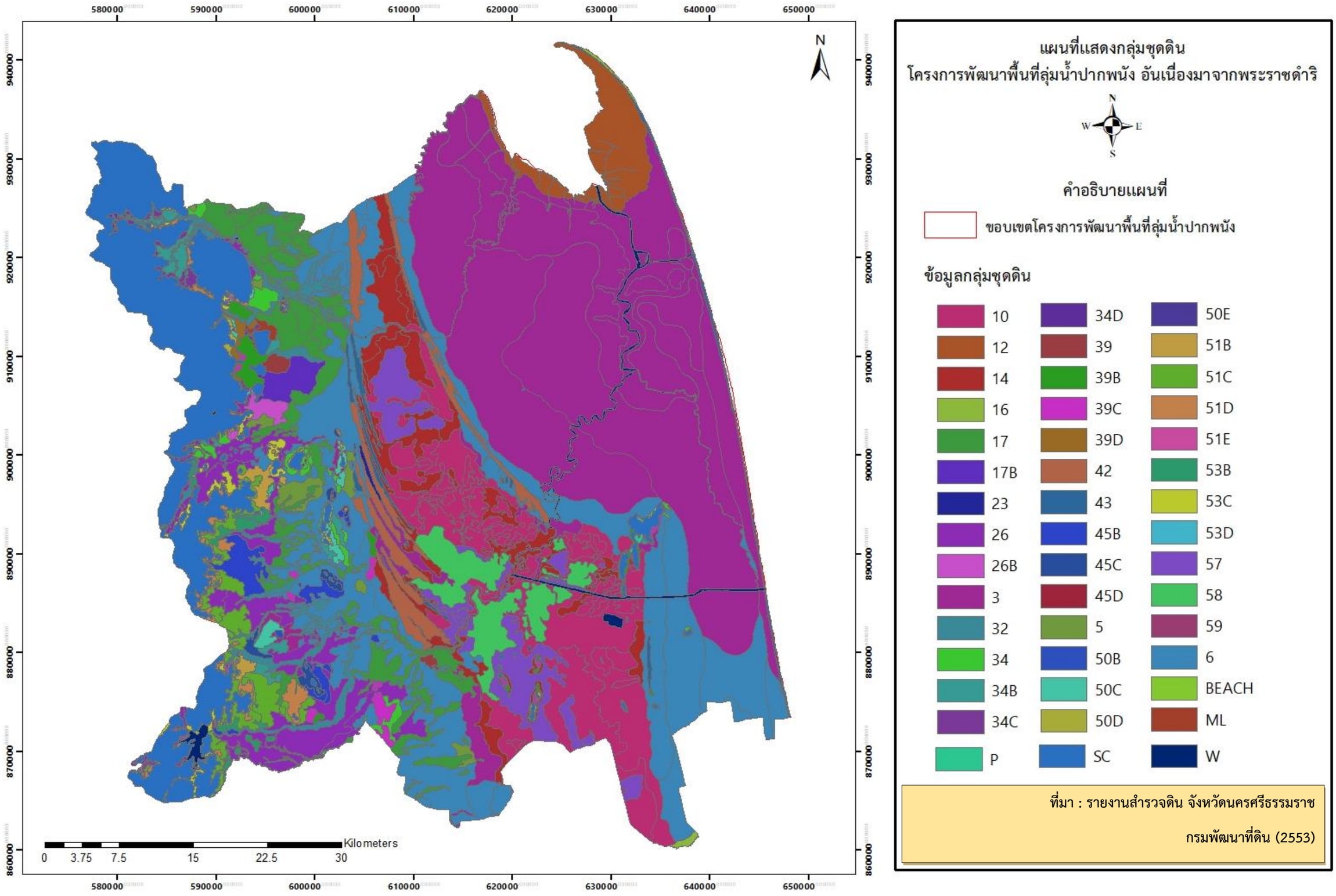
ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่พัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
39C	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	8,935	0.40
39D	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	2,623	0.12
42	กลุ่มชุดดินที่ 42 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	46,030	2.05
43	กลุ่มชุดดินที่ 43 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	17,324	0.77
45B	กลุ่มชุดดินที่ 45 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	19,204	0.86
45C	กลุ่มชุดดินที่ 45 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	6,308	0.28
45D	กลุ่มชุดดินที่ 45 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	106	0.005
50B	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	750	0.03
50C	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	8,115	0.36
50D	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	2,286	0.10
50E	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์	126	0.01
51B	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	6,292	0.28
51C	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	34,114	1.52
51D	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	14,352	0.64
51E	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์	887	0.04
53B	กลุ่มชุดดินที่ 53 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	8,244	0.37
53C	กลุ่มชุดดินที่ 53 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	8,512	0.38
53D	กลุ่มชุดดินที่ 53 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	224	0.01
57	กลุ่มชุดดินที่ 57 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	66,965	2.99
58	กลุ่มชุดดินที่ 58 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	52,011	2.32
59	กลุ่มชุดดินที่ 59 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	774	0.03
SC	ที่ดินหินโผล่	234,268	10.46
BEACH	ชายหาด	2,234	0.10
W	แหล่งน้ำ	22,257	0.99
ML	ที่ดินดัดแปลง	2,083	0.09
P	บ่อขุด	1,015	0.05
	รวมเนื้อที่ทั้งหมด	2,240,585	100

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (2553)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 3 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ



กลุ่มชุดดินที่ 3 ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนเป็นสีเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่าง เป็นสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง พบตามที่ ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลว ฤดูฝนขังน้ำลึก 20-50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน ฤดูแล้งดินแห้งแตกระแหงเป็นร่องกว้างลึก ถ้าพบบริเวณชายฝั่งทะเล มักมีเปลือกหอยอยู่ในดินชั้นล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถ้าเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างปริมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินชั้นล่างหากมีเปลือกหอยปะปน จะมีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อนหรือมีค่าความเป็นด่างประมาณ 7.5-8.0 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนาหรือยกร่องปลูกพืชผักและไม้ผล ในสภาพปัจจุบันสภาพพื้นที่มีศักยภาพเหมาะสมในการทำนา เนื่องจากสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ เนื้อดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังที่ผิวดินนาน 4-5 เดือน แต่สามารถปลูกพืชไร่และพืชผักบางชนิดได้ในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่เหมาะที่จะปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นเพราะมีน้ำท่วมขังลึกในฤดูฝน อย่างไรก็ตามสามารถเปลี่ยนสภาพการใช้ประโยชน์จากนาข้าวเป็นปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักได้ ถ้าได้มีการพัฒนาที่ดิน โดยการทำคันดินรอบพื้นที่เพาะปลูกเพื่อป้องกันน้ำท่วมและยกร่องปลูกเพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน ได้แก่ ชุดดินสมุทรปราการ บางกอก ฉะเชิงเทรา พิมาย บางแพ และสิงห์บุรี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 5 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ น้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทาอ่อนหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่ และน้ำตาลปนเหลือง ตลอดชั้นดินมักพบก้อนสารเคมี เหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ในพื้นที่ปลูกของไม้ผลแต่ละชนิดชั้นดินลึกดินกลุ่มดินนี้ เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ และเป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลว พบในพื้นที่ ราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ และลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร นาน 3-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง pH 5.5-6.5 แต่ถ้าดินมีก้อนปูนปะปนในดินชั้นล่าง ดินชั้นนี้จะมีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อน pH 7.5-8.0 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำใช้ปลูกพืชไร่ พืชผักและยาสูบในช่วงฤดูแล้ง ข้าวที่ปลูกโดยมากให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ลักษณะเนื้อดินและการระบายน้ำของดิน มีความเหมาะสมที่จะใช้ทำนามากกว่าปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก ซึ่งเกษตรกรก็ได้ใช้ประโยชน์ในการทำนาอยู่แล้วในช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามกลุ่มชุดดินที่ 5 ยังสามารถปลูกพืชไร่และพืชผักต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีในช่วงฤดูแล้งหรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว และปฏิบัติกันมากในภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ ชุดดินหางดง และ พาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 6 เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดชั้นดินบางแห่งมีศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย กลุ่มดินนี้เกิดจาก พวกตะกอนลำน้ำเป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลวพบตามที่ราบ ตั้งแต่ที่ราบน้ำท่วมถึงลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง 30-50 เซนติเมตร นาน 3 -5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนาหรือปลูกพืชล้มลุกในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงราบลุ่ม เนื้อดินเป็นดินเหนียว

การระบายน้ำเลว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังอยู่ที่ผิวดิน ระหว่าง 3-5 เดือน จึงมีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำนาในช่วงฤดูฝน และในช่วงฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ พืชผัก หรือพืชอื่นที่มีอายุสั้นได้ สำหรับในบริเวณพื้นที่ที่มีน้ำชลประทานเข้าถึงหรือมีแหล่งน้ำธรรมชาติ สามารถใช้ปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผล หรือปลูกพืชไร่ และพืชผัก ตลอดทั้งปีจะต้องทำคันดินล้อมรอบพื้นที่เพาะปลูกและยกร่องปลูก เพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน ได้แก่ชุดดิน บางนรา มโนรมย์ เชียงราย นครพนม ปากท่อและแกลง สุไหงโกลก ท่าศาลา คลองขุด สตูล วังตง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 10 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีดำหรือสีเทาแก่ ดินล่างมีสีเทามีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดง และพบจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ภายในระดับความลึก 100 เซนติเมตร จากผิวดิน พบบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล น้ำแช่ขังลึก 100 เซนติเมตร นาน 6-7 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นกรดจัดมาก pH 4.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา บางแห่งมีการยกร่องปลูกพืชผัก ส้มเขียวหวาน และสนประดิพัทธ์ หากไม่มีการใช้ปูน เพื่อแก้ไขความเป็นกรดของดิน พืชที่ปลูกมักไม่ค่อยได้ผล ลักษณะเนื้อดินและการระบายน้ำของดินกลุ่มชุดดินที่ 10 มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำนามากกว่าปลูกพืชอย่างอื่น เนื่องจากสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงราบลุ่ม เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินมีการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก ซึ่งในสภาพปัจจุบันใช้ทำนาอยู่แล้วเป็นส่วนใหญ่ แต่ให้ผลผลิตต่ำเพราะดินเปรี้ยวจัดหรือ ดินกรดกำมะถัน การที่จะนำกลุ่มชุดดินนี้มาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชอย่างอื่น เช่น พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผักต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินหรือการพัฒนาที่ดิน เช่น การทำคันดินล้อมรอบพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วม การยกร่องปลูกเพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน และการใส่ปูนเพื่อแก้ความเป็นกรดจัดของดิน สามารถปลูกพืชที่กล่าวนี้ได้ ได้แก่ ชุดดินองครักษ์ ชุดดินรังสิตประเภทที่เป็นกรดจัดมาก มูโน๊ะ เชียรใหญ่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 12 เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง แต่มีลักษณะเป็นดินเลน ดินบนมีสีดำปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลเล็กน้อย ส่วนดินล่างเป็นดินเลนสีเทาแก่ หรือสีเทาปนเขียว พบบริเวณที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง และบริเวณชะวากทะเลเป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลวมาก มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นดินเค็มจัด ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นกรดปานกลาง pH7.0-8.0 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวมีลักษณะป่าชายแลน มีทั้งเป็นป่าเสื่อมโทรม และป่าสมบูรณ์บางแห่งเปลี่ยนสภาพมาเป็นบ่อเลี้ยงปลากะพง เลี้ยงกุ้ง หรือทำนาเกลือ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำทะเล มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวและเป็นดินเลน ที่มีเกลือสะสมอยู่สูงมาก พบบริเวณชายฝั่งทะเล ในปัจจุบันน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ เป็นกลุ่มชุดดินที่มีศักยภาพไม่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช แต่มีศักยภาพเหมาะที่จะใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง หรือใช้ในการทำนาเกลือ และรักษาไว้เป็นป่าชายเลน ได้แก่ ชุดดินท่าจีน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 14 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีดำหรือสีเทาปนดำ ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ดินล่างสีเทา มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย ดินล่างช่วงลึกกว่า 80

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

เซนติเมตร มีลักษณะเป็นดินเลนสีเทาปนสีเขียวที่มีสารประกอบกำมะถันมาก พบบริเวณที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลหรือบริเวณพื้นที่พรุ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลวมาก มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นป่าเสม็ด มีวัชพืชต่าง ๆ เช่น กก กระจูด และหญ้าชันกาด เป็นพืชพื้นล่าง บางแห่งใช้ทำนาแต่ให้ผลผลิตต่ำ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ พบในสภาพพื้นที่ราบเรียบ และราบลุ่ม มีน้ำขังแฉะเป็นระยะเวลานานในรอบปี ลักษณะเนื้อดินค่อนข้างเหนียว มีปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ได้แก่การทำนา และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในสภาพปัจจุบันไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ พืชผัก และไม้ผล เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ดินเปรี้ยวจัด สภาพการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลานานในรอบปี และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือขาดธาตุอาหารที่จำเป็นบางอย่าง การใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชผัก และไม้ผล ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโดยเฉพาะการป้องกันน้ำท่วมขังและการระบายน้ำของดิน ตลอดทั้งการแก้ไขความเป็นกรดจัดของดิน การใช้ประโยชน์กลุ่มชุดดินนี้ที่เหมาะสมน่าจะเป็นการเกษตรแบบผสมผสาน ระหว่างการทำนาข้าว เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการปลูกไม้ยืนต้นที่ทนต่อสภาพความเป็นกรดจัดของดิน และสภาพที่มีน้ำขังแฉะเป็นเวลานานในรอบปี ได้แก่ ชุดดินระแงะ ชุดดินต้นไทร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 16 เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายแป้ง สีดินมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา และมีจุดประสีน้ำตาลเข้ม สีเหลือง หรือสีแดง ในดินชั้นล่างอาจพบพวกเหล็กและแมงกานีสปะปน กลุ่มดินนี้เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ มีน้ำแช่ขังลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ หรือค่อนข้างต่ำ pH 5.0-6.0 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา เหมาะสมที่จะใช้ทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและพืชผัก เนื่องจากพบในสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ลักษณะเนื้อดินละเอียดปานกลาง มีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลวในช่วงฤดูฝนมีน้ำขังที่ผิวดิน 3-4 เดือน อย่างไรก็ตามในฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักได้ ถ้ามีน้ำชลประทาน หรือแหล่งน้ำธรรมชาติช่วยเสริม ในบางพื้นที่เกษตรกรได้ปฏิบัติอยู่แล้ว ได้แก่ ชุดดินหินกอง ศรีเทพ และพานทอง ลำปาง เกาะใหญ่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 17 เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนสีน้ำตาล, น้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อน, สีเทาอ่อน, สีเทาปนชมพู พบจุดประพวกสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง หรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็ก และแมงกานีสในดินชั้นล่าง เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ พบตามพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ บริเวณลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 2-4 เดือน เป็นดินลึกมาก ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ยืนต้น แต่มีปัญหาเรื่องการแช่ขังของน้ำ

ในฤดูฝน มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักในช่วงฤดูฝน แต่สามารถปลูกพืชไร่ หรือพืชผักที่มีอายุสั้นได้ในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำชลประทานเข้าถึง ได้แก่ ชุดดินหล่มเก่า ร้อยเอ็ด เรณู และสายบุรี สุไหงปาดี โคกเคียน วิสัย สงขลา บุณฑริก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 23 เนื้อดินเป็นพวกดินทราย บางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง สีดินเป็นสีเทา พบจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลืองปะปนอยู่ในดินชั้นล่างเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนน้ำทะเล พบในบริเวณที่ลุ่มระหว่างสันหาด หรือเนินทรายชายฝั่งทะเล น้ำแช่ขังลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH ประมาณ 6.0-7.0 แต่ถ้ามีเปลือกหอยปะปนอยู่ pH จะอยู่ 7.5-8.5 มีศักยภาพค่อนข้างไม่เหมาะสมในการทำนา และไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ พืชผัก ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น เนื่องจากสภาพพื้นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขัง เนื้อดินเป็นทราย และความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ชุดดินวังเปรียง และบางละมุง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 26 เนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียว หรือเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นพวกดินเหนียว พบในเขตที่มีฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง ส่วนใหญ่เกิดจากการสลายตัวของหินต้นกำเนิดชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร พบบริเวณพื้นที่ดอน ซึ่งมีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงพื้นที่เนินเขาเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา ไม้ผลต่าง ๆ และพืชไร่บางชนิด บางแห่งยังคงสภาพป่าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ สภาพพื้นที่ ลักษณะเนื้อดิน และการระบายน้ำของดิน กลุ่มชุดดินที่ 26 มีความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผัก ซึ่งเกษตรกรได้ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักอยู่แล้ว ได้แก่ ชุดดินพังงา ชุดดินภูเก็ต ชุดดินโคกลอย ชุดดินท้ายเหมือง ชุดดินห้วยโป่ง ชุดดินอ่าวลึก ชุดดินกระบี่ ชุดดินลำภูรา ชุดดินปากจั่น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 32 เนื้อดินเป็นพวกดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง บางแห่งอาจมีชั้นดินทรายละเอียดสลับชั้นอยู่ พบในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ สีดินเป็นสีน้ำตาล หรือสีเหลืองปนน้ำตาล และมักมีแร่ปะปนกับเนื้อดิน เกิดจากตะกอนดินที่น้ำพัดมาทับถมบริเวณสันดินริมน้ำ ซึ่งมีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา กาแฟ และไม้ผลชนิดต่าง ๆ ไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องคุณสมบัติของดิน แต่อาจมีปัญหาเรื่องน้ำท่วม สร้างความเสียหายให้แก่พืชผลที่ปลูก หากน้ำในลำน้ำมีปริมาณมากจนไหลเอ่อท่วมตลิ่ง และแช่ขังอยู่เป็นเวลานาน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำสวนไม้ผล กาแฟ พืชผักและยางพารา เนื่องจากพบในสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็น

ลูกคลื่นลอนลาด ลักษณะเนื้อดินละเอียดปานกลาง มีสภาพการระบายน้ำดี อย่างไรก็ตามในฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักได้ถ้ามีน้ำชลประทาน หรือแหล่งน้ำธรรมชาติช่วยเสริม ในบางพื้นที่เกษตรกรได้ปฏิบัติอยู่แล้ว เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการใช้ที่ดิน ได้แก่ ชุดดินรือเสาะ ชุดดินลำแก่น ชุดดินตาขุน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 34 เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย พบในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนินดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือเกิดจากการสลายตัวผุพังของดินเนื้อหยาบ เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา มะพร้าว ไม้ผลต่าง ๆ และพืชไร่บางชนิดบางแห่งยังคงสภาพป่าธรรมชาติป่าละเมาะและไม้พุ่ม มีศักยภาพในการปลูกไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ไม้ยืนต้น พืชไร่ รวมทั้งสามารถพัฒนาพื้นที่เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ลักษณะของสภาพพื้นที่รวมทั้งลักษณะทางกายภาพของดินไม่เหมาะในการใช้ทำนาหรือปลูกข้าวที่ต้องใช้น้ำขัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 39 เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายที่อยู่ในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำหรือจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณที่ดินที่เป็นลูกคลื่นจนถึงที่ลาดเชิงเขา เป็นดินลึกมีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา ไม้ผล มะพร้าวและปาล์มน้ำมัน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีศักยภาพในการปลูกไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ไม้ยืนต้น พืชไร่ รวมทั้งสามารถพัฒนาพื้นที่เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ลักษณะของสภาพพื้นที่รวมทั้งลักษณะทางภายภาพของดินไม่เหมาะในการใช้ทำนาหรือปลูกข้าวที่ต้องใช้น้ำขัง ได้แก่ ชุดดินคอหงษ์ ชุดดินนาทวี ชุดดินสะเดา ชุดดินทุ่งหว้า (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 42 เนื้อดินเป็นดินทรายจัด สีดินบนเป็นสีเทาแก่ ใต้ลงไปเป็นชั้นทรายสีขาว ดินล่างเป็นชั้นสะสมของพวกอินทรียวัตถุ มีสีน้ำตาลหรือสีแดง ชั้นล่างนี้มีการอัดตัวแน่นเป็นชั้นดาน พบบนหาดทรายเก่าหรือสันทรายชายทะเล เป็นพื้นที่ดินที่มีลักษณะค่อนข้างราบเรียบไปจนถึงลูกคลื่นเล็กน้อยเป็นดินค่อนข้างลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.0-6.0 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวเป็นป่าเสม็ด ป่าชายหาด ป่าละเมาะ บางแห่งใช้ปลูกมะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ และพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ศักยภาพค่อนข้างไม่เหมาะสมในการปลูกพืชทั่วไป มีพืชน้อยชนิดที่สามารถขึ้นได้และให้ผลผลิต เนื่องจากเป็นดินทรายจัดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก และมีชั้นดานอินทรีย์อยู่ในดินชั้นล่าง แต่สามารถจะพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงได้ ได้แก่ ชุดดินบ้านทอน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 43 เนื้อดินเป็นพวกดินทรายบางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในเนื้อดินมีสีเทา สีเทาถึงสีขาว หรือสีน้ำตาลปนเทา หรือสีเหลือง พบบริเวณลูกคลื่นลอนลาด บริเวณชายหาดทราย หรือสันทรายชายทะเลบางแห่ง บริเวณที่ลาดเชิงเขา มีความลาดชันประมาณ 2-4 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไป ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1.5 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก pH 5.5-6.5 แต่ถ้ามีเปลือกหอยปะปนจะมีปฏิกิริยาเป็นด่างปานกลาง ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง สับปะรด หรือใช้ปลูกไม้ผล เช่น มะพร้าว มะม่วง พุทรา และมะม่วงหิมพานต์ บางแห่งเป็นป่าละเมาะ หรือทุ่งหญ้าธรรมชาติ มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจบางประเภท เช่น มะม่วงหิมพานต์ สับปะรด และพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ไม้ผลทุกชนิด และพืชไร่ และไม่เหมาะสมในการปลูกยางพารา กาแฟ โกโก้ กล้วย และใช้ทำนา ได้แก่ ชุดดินบาเจาะ หัวหิน หลังสวน สัตหีบ ดงตะเคียน พัทยา ระนอง ไม้ขาว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 45 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีกรวด หรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก พบในเขตชุ่มชื้น เช่น ภาคใต้ และภาคตะวันออก กรวดส่วนใหญ่เป็นพวกหินกลมมน สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือสีแดง พบบริเวณพื้นที่ดอนที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขาเป็นดินตื้นมาก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ มีค่าความเป็นกรด เป็นด่างประมาณ 4.5 - 5.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยที่ดินนี้ ได้แก่ เป็นดินตื้น มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำบริเวณที่มีความลาดชันสูง มีแนวโน้มที่จะเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา มะพร้าว หรือไม้ผลบางชนิด บางแห่งเป็นที่รกร้างว่างเปล่า หรือเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีศักยภาพในการปลูกยางพารา และมะม่วงหิมพานต์ และพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มากกว่าที่จะนำมาใช้ทำนา เนื่องจากเป็นที่ดอน สภาพพื้นที่ดินลูกคลื่นลอนลาดถึงเป็นเนินเขา เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังอาจจะสามารถใช้ปลูกไม้ผลชนิดต่างๆ เช่น โก้โก้ มังคุด หรือ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว พืชไร่ชนิดต่างๆ ได้ แต่ไม่ค่อยเหมาะสมนัก เนื่องจากการมีชั้นก้อนกรวดหรือชั้นลูกรังตื้น ซึ่งอาจจะขัดขวางการเจริญเติบโตของรากพืชได้ และไม่เหมาะสมในการใช้ทำนา เนื่องจากมีสภาพพื้นที่สูงยากต่อการเก็บกักน้ำ ได้แก่ ชุดดินชุมพร ชุดดินหาดใหญ่ ชุดดินคลองชาก ชุดดินเขาขาด ชุดดินท่าฉาง ชุดดินหนองคล้า ชุดดินยะลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 50 เนื้อดินช่วง 50 เซนติเมตร ตอนบนเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ในระดับความลึกประมาณ 50-100 เซนติเมตร จะพบชั้นดินปนเศษหินหรือลูกรัง สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง พบบริเวณเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา เป็นดินลึกปานกลาง มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.0-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา ไม้ผล สับปะรด กล้วยและแตงโม ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีศักยภาพในการปลูกพืชเศรษฐกิจทุกชนิด เช่น

ไม้ยืนต้นทุกชนิด ยางพารา พืชไร่ ตลอดจนพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ แต่อาจมีข้อจำกัดเล็กน้อย เนื่องจากมีก้อนกรวดปะปนในตอนล่างของดิน ไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกพืชผัก เนื่องจากมีโอกาสขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูกาลเพาะปลูกได้ และไม่เหมาะสมในการใช้ทำนา เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านสภาพพื้นที่ที่อยู่สูงเกินไปที่จะเก็บกักน้ำ ได้แก่ ชุดดินสวี ชุดดินพะโต๊ะ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 51 เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนเศษหิน พบในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ เศษหินส่วนใหญ่เป็นพวกเศษหินทราย และควอตซ์ หรือหินดินดาน สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง พบทั่ว ๆ ไปในบริเวณที่ลาดเชิงเขาหรือเนินเขาต่าง ๆ เป็นดินตื้นมาก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวเป็นป่าดิบชื้น บางแห่งใช้ปลูกยางพาราหรือปล่อยทิ้งเป็นป่าละเมาะ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ไม่ค่อยเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจทุกชนิด เนื่องจากเป็นกลุ่มดินตื้นที่พบชั้นกรวดเศษหินปะปนในดินตื้น และพบในสภาพพื้นที่มีความลาดชันสูง แต่ถ้ามีการพัฒนาหรือการจัดการที่เหมาะสมก็จะสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ เช่น ยางพารา ไม้ผลบางชนิด พืชไร่ได้ ได้แก่ ชุดดินห้วยยาง ชุดดินระนอง ชุดดินยี่งอ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 53 เนื้อดินบน เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว ส่วนดินล่างในระดับความลึกระหว่าง 50-100 เซนติเมตร เป็นดินลูกรังหรือดินปนเศษหินผุ ซึ่งเป็นพวกหินดินดานพบในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ ลักษณะพื้นที่เป็นลูกคลื่นหรือเนินเขา ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.0-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา ไม้ผล กาแฟ และพืชไร่บางชนิด ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น เงาะ มังคุด ทุเรียน ยางพารา พืชไร่ และพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ แต่มีปัญหาบ้างเล็กน้อย เนื่องจากมีชั้นกรวดและเศษหินในตอนล่างของหน้าตัดดิน ดินนี้ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับปลูกพืชผัก เนื่องจากมีโอกาสที่จะขาดแคลนน้ำในฤดูเพาะปลูกได้ และไม่เหมาะสมในการทำนา เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านสภาพพื้นที่ที่อยู่สูงเกินไปที่จะเก็บกักน้ำ ได้แก่ ชุดดินตราด ชุดดินตรัง ชุดดินปาดังเบซาร์ ชุดดินนาทอน ชุดดินโอลำเจียก ชุดดินคลองเต็ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 57 เนื้อดินเป็นพวกดินอินทรีย์ปกติเป็นอินทรียวัตถุหนามากกว่า 40 เซนติเมตร แต่จะหนาไม่เกิน 100 เซนติเมตร บางแห่งเป็นชั้นอินทรียวัตถุสลับกับพวกดินอินทรีย์สีดินเป็นสีดำหรือสีน้ำตาลในชั้นดินอินทรีย์ส่วนดินอินทรีย์ที่เกิดเป็นชั้นสลับอยู่มีสีเป็นสีเทา ใต้ลงไปจะเป็นดินเลนตะกอนน้ำทะเลซึ่งมักพบอยู่ในระดับความลึกน้อยกว่า 100 เซนติเมตร มีสีเทาหรือสีเทาปนเขียว และมีสารประกอบกำมะถัน(ไพไรต์) อยู่มาก พบบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำหรือพื้นที่พรุ มีน้ำแช่ขังอยู่เป็นเวลานานหรือตลอดปี เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลวมาก มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5 ตามสภาพธรรมชาติพื้นที่เหล่านี้จะปกคลุมไปด้วยป่าพรุ แต่ได้มีการหักร้างถางพงเพื่อนำมาใช้ปลูกข้าวแต่ไม่ค่อยได้ผล เนื่องจากมีปัญหามากมาย

ในเรื่องคุณภาพของดิน ดังนั้นในปัจจุบันจึงปล่อยให้รกร้างว่างเปล่ามีหญ้าเสม็ด และไม้พุ่มเล็ก ๆ ขึ้นอยู่ทั่วไป ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชทั่วไป แต่หากมีความจำเป็นต้องนำมาใช้ทำการเกษตร จำเป็นต้องมีการศึกษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น สภาพพื้นที่ แหล่งน้ำชลประทาน แหล่งวัสดุปรับปรุงดิน และวิธีการจัดการที่เหมาะสม ได้แก่ ชุดดินกาบแดง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 58 เป็นดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุ แต่ชั้นดินอินทรีย์ที่พบหนากว่า 100 เซนติเมตร และมีเนื้อหยาบกว่าอีกทั้งมีเศษพืชขนาดเล็กและขนาดใหญ่ปะปนอยู่ทั่วไป ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ยังคงสภาพป่าพรุ บริเวณขอบ ๆ พรุบางแห่งใช้ปลูกพืชล้มลุกและพืชผักสวนครัว แต่ไม่ค่อยได้ผล เมื่อป่าพรุถูกทำลายไปจะมีพืชต่าง ๆ เช่น กระจูด เฟิร์น และเสม็ดขึ้นแทนที่ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกพืช เนื่องจากเป็นดินอินทรีย์ที่มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนากว่า 1 เมตร มีสภาพไม่อยู่ตัว พบในที่ราบลุ่มมีน้ำขังเกือบตลอดปีหรือตลอดปี ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและดินเป็นกรดจัด การที่จะพัฒนามาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชก็ให้ผลไม่คุ้มค่าในการลงทุน ได้แก่ ชุดดินนราธิวาส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

กลุ่มชุดดินที่ 59 ดินมีการผสมของดินหลายชนิด ซึ่งเกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพามาทับถมกัน พบบริเวณที่ราบลุ่ม หรือบริเวณพื้นล่างของหุบเขา มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชันประมาณ 0-2 เปอร์เซ็นต์ ดินที่พบส่วนใหญ่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว มีลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น เนื้อดิน สีดิน ความลึกของดิน ปฏิกิริยาดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนั้น ๆ ส่วนมากมีก้อนกรวดและเศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดิน ได้แก่ ชุดดินตะกอน สีน้ำการระบายน้ำเลว (AL-P) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ประโยชน์ในการทำนา ส่วนในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำนิยมใช้ปลูกพืชผัก หรือพืชไร่อายุสั้น มีศักยภาพเหมาะสมในการทำนาในช่วงฤดูฝน และเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากดินมีความชื้นพอที่จะปลูกพืชไร่ได้หลายชนิดหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว และพื้นที่บางส่วนของกลุ่มดินนี้อยู่ภายใต้ระบบชลประทานโดยเฉพาะในภาคเหนือ ส่วนการปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้นนั้นไม่เหมาะสม เพราะมีน้ำท่วมขังในฤดูฝนและดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

บทที่ 3

การตรวจเอกสาร

3.1 จุลธาตุสังกะสี (Zn)

สังกะสีเป็นจุลธาตุอาหารชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อพืชไม่ยิ่งหย่อนกว่าธาตุอาหารชนิดอื่นๆ เพราะถ้าหากมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืชแล้ว พืชย่อมเจริญเติบโตและให้ผลผลิตน้อยลง สังกะสีมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตต่อพืชดังนี้ 1) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับฮอร์โมนพืช 2) มีส่วนในการขยายพันธุ์พืชบางชนิด 3) มีบทบาททางอ้อมในการสร้างคลอโรฟิลล์ 4) เป็นตัวปลุกฤทธิ์ของเอนไซม์หลายชนิด เช่น carbonic anhydrase alcohol dehydrogenase และ peptidase หลายชนิด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

พืชที่ได้รับธาตุสังกะสีไม่เพียงพอ จะทำให้พืชเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ดี เป็นโรคได้ง่าย ไม่เติบโตหรือแคระแกร็น (เอมอร, 2552)

ในต้นข้าวลักษณะอาการการขาดธาตุสังกะสีของต้นข้าว พบว่าจะลดการแตกกอ การเจริญเติบโตชะงัก เส้นกลางของใบอ่อน โดยเฉพาะที่โคนใบจะกลายเป็นสีเขียวจาง ใบล่างของต้นข้าวมีสีเหลือง โดยเริ่มมีสีเขียวจางระหว่างเส้นใบ และมีแผลเป็นจุดหรือขีดสีน้ำตาลเกิดขึ้นใกล้ปลายใบกับใบส่วนล่างๆ ของต้น ขนาดของใบเล็กลงแต่มีขนาดปกติ การเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ต้นข้าวแก่ช้า มักจะพบเมื่อปลูกในดินที่เป็นด่างหรือดินที่มีน้ำขังเป็นเวลานาน อาการขาดมีแนวโน้มรุนแรงขึ้นหากมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในอัตราที่สูง (กองปฐพีวิทยา, 2543) สำหรับการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูง และมีสารอาหารมากต้องมีการปรับปรุงความสมดุลของธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง จุลธาตุ พื้นที่มากกว่า 2 ใน 3 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วโลกจะเป็นดินนาน้ำตม ซึ่งเป็นดินชนิดที่มีปริมาณธาตุสังกะสีที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำมาก จากการทดลองในเรือนกระจกในพื้นที่ 140 แห่ง (Wissuwa, *et. al.*, 2006)

การขาดธาตุสังกะสีในข้าว ก่อให้เกิดความผิดปกติอย่างกว้างขวางมากที่สุด และจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการแนะนำให้ใช้พันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่ และการปลูกข้าวหลายครั้งต่อปี ทำให้เพิ่มการเคลื่อนย้ายธาตุสังกะสีออกไปจากดินมากขึ้น ดินที่มีแนวโน้มที่จะขาดธาตุสังกะสีได้แก่ดิน ที่เป็นกลาง และดินด่างคาร์บอเนตที่ประกอบด้วยธาตุไบคาร์บอเนตสูงในดินเหล่านี้ (ซึ่งพบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในอินเดียและบังกลาเทศ) จะพบการขาดธาตุสังกะสีเสมอ พร้อมๆ กับการขาดธาตุซัลเฟอร์ ดินที่มีการปลูกพืชอยู่ตลอดเวลา และในอดีตที่ผ่านมามีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (โดยไม่มีธาตุสังกะสีผสมอยู่ด้วย) ในปริมาณที่มาก ดินนาข้าวที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน (เช่น การปลูกข้าว 3 ครั้ง

ในหนึ่งปี หรือการปลูกข้าวในพื้นดินที่ปล่อยทิ้งไว้ และมีการระบายน้ำไม่ดีพอในช่วงที่ไม่มีการเพาะปลูก) และดินที่มีธาตุฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้สูง (Wissuwa, *et. al.*, 2006)

การแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสี ในพื้นที่ที่ดินที่วิเคราะห์ได้รับการยืนยันว่ามีการขาดธาตุสังกะสี หรือในบริเวณที่คาดว่ามีการขาดธาตุสังกะสี ควรมีการใส่ธาตุสังกะสีในรูปของซิงค์ซัลเฟต ซิงค์ออกไซด์ หรือ ซิงค์คลอไรด์ ในดินประมาณ 5-10 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ก่อนทำการหว่านเมล็ดข้าว หรือก่อนการย้ายกล้าปลูก ธาตุสังกะสีสามารถผสมรวมเข้าไปกับปุ๋ยเม็ด NPK หรือผสมเข้าไปในระหว่างการคลุกเคล้า แม้ว่าจะมีข้อมูลว่าธาตุสังกะสีที่ใส่ลงในดินจะคงอยู่ได้เป็นเวลาหลายปี แต่ภายใต้สภาวะที่ดินมีการขาดธาตุสังกะสีอย่างรุนแรง หรือภายใต้สภาพการจัดการที่มีการปลูกพืชที่ให้ผลผลิตสูงอยู่ตลอดเวลา ควรมีการใส่ปุ๋ยสังกะสีทุกๆปี (Wissuwa *et. al.*, 2006)

การแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสีสามารถทำได้โดยการใช้ $ZnSo_4.7H_2O$ หรือ ZnO ใส่ลงในดิน $ZnSO_4$ (ซิงค์ซัลเฟต) จัดเป็นแหล่งให้ธาตุสังกะสีที่ใช้กันทั่วไปในการแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสีในการปลูกพืช เนื่องจากมีราคาถูก ส่วน ZnO (ซิงค์ออกไซด์) สามารถใช้เป็นแหล่งให้ปุ๋ยสังกะสีได้เช่นกัน อัตราใส่ธาตุสังกะสีในดินจะผันแปรอยู่ระหว่าง 10 - 100 กิโลกรัม $ZnSo_4.7H_2O$ ต่อเฮกตาร์ การให้ปุ๋ยสังกะสีทางใบให้ผลในการแก้ปัญหาการขาดธาตุสังกะสีได้เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในการเพิ่มผลผลิตเมล็ดธัญพืชการให้ธาตุสังกะสีทางดินจะมีผลมากกว่าการให้ทางใบ สาหรับอัตราการให้ธาตุสังกะสีทางใบจะผันแปรอยู่ระหว่าง 2.5-10 กิโลกรัม $ZnSo_4.7H_2O$ ต่อเฮกตาร์ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มความเข้มข้นของธาตุสังกะสีในเมล็ดธัญพืช การให้ธาตุสังกะสีทางใบจะให้ผลดีกว่าการให้ทางดิน ในปัจจุบันการเพิ่มความเข้มข้นของธาตุสังกะสีในเมล็ดธัญพืช จัดว่าเป็นความสำคัญเร่งด่วนของโลก เพื่อช่วยลดปัญหาทางสุขภาพของประชากรที่ขาดธาตุสังกะสีมากกว่าหนึ่งพันล้านคน เนื่องจากข้าวสาลีเป็นพืชที่มีปริมาณความเข้มข้นของธาตุสังกะสีในตัวของมันเองน้อยอยู่แล้ว หากนามาปลูกในพื้นที่ที่ขาดธาตุสังกะสี จึงยิ่งทำให้ความเข้มข้นของธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวสาลีลดลงมากขึ้น ดังนั้น การใส่ปุ๋ยสังกะสีแก่ต้นข้าวสาลีทางดินและหรือทางใบ จึงเป็นหลักการที่สำคัญสาหรับการผลิตพืชที่ดีขึ้น รวมทั้งให้ผลต่อสุขภาพที่ดีขึ้นของมวลมนุษย์ (Shuman and R.M. Welch, 1991)

นิศานาถ และคณะ (2552) ศึกษาวิจัย พบว่า เมล็ดข้าวกล้องพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท 1 มีปริมาณกรดไฟติคอยู่ในช่วง 359.60 ± 43.42 และ 379.63 ± 57.17 mg 100g-1 ตามลำดับ และปริมาณเหล็กในเมล็ดข้าวกล้องพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท 1 อยู่ในช่วง 2.37 ± 0.85 mg 100g-1 และ 2.63 ± 1.31 mg 100g-1 ตามลำดับ ซึ่งทำให้มีอัตราส่วนเหล็กต่อกรดไฟติก เท่ากับ 1:15.2 และ 1:15.6 ในข้าวกล้องพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท 1 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ชัยนาท 1 มีปริมาณกรดไฟติกสะสมที่เยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 1 แต่เมื่อเมล็ดข้าวผ่านการขัดสีเป็นข้าวสารจะมีอัตราส่วนเหล็กต่อกรดไฟติก เท่ากับ 1:1.24 และ 1:1.18 ในข้าวสารพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และพันธุ์ชัยนาท 1 ตามลำดับ โดยพันธุ์ชัยนาท 1 มีอัตราส่วนน้อยกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ทั้งนี้ พบว่า

การขัดสีข้าวสามารถลดปริมาณกรดไฟติกได้ และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเหล็กต่อกรดไฟติก คือ 1:3 ดังนั้นกรดไฟติกในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีผลในการยับยั้งความเป็นประโยชน์ของเหล็กในข้าว สำหรับความเป็นประโยชน์ของเหล็กในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์มากกว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และปริมาณเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องพันธุ์สุพรรณบุรี1 และชัยนาท 1 ปริมาณกรดไฟติกในข้าวกล้องทั้ง 2 พันธุ์ พบว่ามีปริมาณเท่ากับ 227 และ 321 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

การใช้ปุ๋ยสังกะสีมีหลายวิธี อาจใส่ในดินให้กับพืชโดยตรง หรือฉีดพ่นทางใบ (Davis *et al.,* 2007) คลุกเมล็ด หรือแช่เมล็ดในสารละลายสังกะสี หรือจุ่มรากต้นกล้าลงในสารละลายสังกะสีก่อนปลูก (Bansal and Nayyar, 1989)

การใส่ปุ๋ยเคมีการปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ในสภาพดินร่วนทรายหรือดินทราย ในแปลงกล้าข้าวควรใช้มูลสัตว์ หรือปุ๋ยคอกในอัตรา 500 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับปุ๋ย 16-16-8 อัตรา 10 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หว่านรองพื้นก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์ 1 วัน หรืออาจแยกหว่านปุ๋ย 16-16-8 ที่ 10–15 วันหลังหว่านเมล็ดก็ได้ แต่ในช่วง 7 วันก่อนถอนกล้าไม่ควรให้ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยแปลงปักดำ ครั้งที่ 1 ข้าวไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ในวันปักดำหรือก่อนปักดำ 1 วัน แล้วคราดกลบ (หรือใส่ปุ๋ยหลังจากปักดำ 15 วัน เมื่อต้นข้าวตั้งตัวได้แล้ว) หากไม่มีปุ๋ย 16-16-8 ให้ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตสูตรต่างๆ เช่น 16-20-0, 18-22-0, 20-20-0 และ 18-46-0 แทนได้โดยใส่อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ข้าวไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก หรือ 30 วันก่อนข้าวออกดอก

3.2 ชุดดิน และกลุ่มชุดดิน

พื้นที่ปลูกข้าวของพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ใน **กลุ่มชุดดินที่ 3** เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนเป็นสีเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่าง เป็นสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง พบตามที่ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเลว ฤดูฝนขังน้ำลึก 20-50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน ฤดูแล้งดินแห้งแตกระแหงเป็นร่องกว้างลึก ถ้าพบบริเวณชายฝั่งทะเล มักมีเปลือกหอยอยู่ในดินชั้นล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถ้าเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างปริมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินชั้นล่างหากมีเปลือกหอยปะปน จะมีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อนหรือมีค่าความเป็นด่างประมาณ 7.5-8.0 ได้แก่ ชุดดินสมุทรปราการ บางกอก ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือยกร่องปลูกพืชผักและไม้ผล ในสภาพปัจจุบันสภาพพื้นที่มีศักยภาพเหมาะสมในการทำนา เนื่องจากสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ เนื้อดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังที่ผิวดินนาน 4-5 เดือน แต่สามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักบางชนิดได้ในช่วงฤดูแล้ง

หลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่เหมาะที่จะปลูกไม้ผล และไม้ยืนต้น เพราะมีน้ำท่วมขังลึกในฤดูฝน อย่างไรก็ตามสามารถเปลี่ยนสภาพการใช้ประโยชน์จากนาข้าวเป็นปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักได้ ถ้าได้มีการพัฒนาที่ดิน โดยการทำคันดินรอบพื้นที่เพาะปลูกเพื่อป้องกันน้ำท่วม และยกร่องปลูกเพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ถ้าเป็นที่ลุ่มมาก ๆ จะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมในฤดูฝนในการปลูกข้าวหรือทำนา เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน โดยการไถกลบตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวข้าว การปลูกพืชตระกูลถั่วในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วหมุนเวียนกับพืชไร่อย่างอื่น หรือการปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง โสน โสนอัฟริกัน ถั่วต่าง ๆ อัตราไร่ละ 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านทั่วแปลงแล้วไถกลบต้นลงดินก่อนปลูกข้าว 2-3 เดือน การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ กรณีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอกให้ใช้อัตรา 2-3 ตันต่อไร่ ถ้าเป็นปุ๋ยเคมีสำหรับพันธุ์ข้าวไวแสง เช่น ขาวปากหม้อ 148 ขาวตาแห้ง 17 ปทุมธานี 60 ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16-20-0 หรือสูตร 18-22-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง เช่น กข. 1-5 กข.7 กข.9 สุพรรณบุรี 60 ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16-20-0 หรือสูตร 18-22-0 อัตรา 25-35 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 20-30 กิโลกรัมต่อไร่

กลุ่มชุดดินที่ 6 เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทามีจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดชั้นดินบางแห่งมีศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็ก และแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย กลุ่มดินนี้เกิดจาก พวกตะกอนลำน้ำเป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลว พบตามที่ราบ ตั้งแต่ที่ราบน้ำท่วมถึงลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง 30-50 เซนติเมตร นาน 3-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 4.5-5.5 ได้แก่ ชุดดินบางนรา ปากท่อ ท่าศาลา ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือปลูกพืชล้มลุกในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากสภาพพื้นที่พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงราบลุ่ม เนื้อดินเป็นดินเหนียวการระบายน้ำเลว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังอยู่ที่ผิวดิน ระหว่าง 3-5 เดือน จึงมีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำนาในช่วงฤดูฝน ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ฤดูฝนน้ำแช่ขังนาน 3-5 เดือน ในการปลูกข้าวหรือทำนา เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน โดยการไถกลบตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวข้าว การปลูกพืชตระกูลถั่วในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วหมุนเวียนกับพืชไร่อย่างอื่น หรือการปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง โสน โสนอัฟริกัน ถั่วต่าง ๆ อัตราไร่ละ 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านทั่วแปลงแล้วไถกลบต้นลงดินก่อนปลูกข้าว 2-3 เดือน การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ กรณีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอกให้ใช้อัตรา 2-3 ตันต่อไร่ แก้ไขเนื้อดินเหนียว และมีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ ด้วยปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1.5-2.0 ตันต่อไร่ หรือใช้วัสดุปรับปรุงดินอย่างอื่น เช่น ขี้เลื่อย แกลบ กากน้ำตาล เป็นต้น ไถคลุกเคล้า และกลบลงในดิน ใส่ปูนมาร์ล หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่นเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่ ไถคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ปล่อยน้ำแช่ ประมาณ 10 วัน แล้วระบายน้ำออกแล้วค่อยขังน้ำใหม่ เพื่อทำเทือกและรอปักดำ หรือใช้น้ำล้างความเป็นกรดของดิน ประมาณ

4-5 ครั้ง ปุ๋ยเคมี ครั้งที่ 1 ที่ใช้สูตร 16-20-0 อัตรา 25-40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-16-8 อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยยูเรีย 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่อข้าวตั้งท้อง พันธุ์ข้าวที่แนะนำ เช่น ขาวตาหยก ไข่มุก สีรวง ลูกเหลือง ขาวดอกมะลิ 105 กข. 7 กข. 13 สุพรรณบุรี 90 เล็บมือนาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

3.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ธาตุสังกะสีกับพืช

Kang and Okoro (1976) ศึกษาการตอบสนองปุ๋ยสังกะสีรูปต่างๆ ของข้าวที่ปลูกในดินเวอร์ทิซอลส์ทางตอนเหนือของประเทศไนจีเรีย พบว่าการใส่ $ZnSO_4$, ZnEDTA, Metallic Zn และ Fritted Zn มีผลการเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวได้ใกล้เคียงกัน ปริมาณการดูดใช้สังกะสีของข้าวที่ได้รับสังกะสีในรูปต่าง ๆ มากน้อยต่างกันดังนี้ $ZnSO_4$>ZnEDTA>Metallic Zn > Fritted Zn

Karak *et al.* (2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ $ZnSO_4$ และ ZnEDTA ในการใช้เป็นปุ๋ยสำหรับข้าวที่ปลูกในเนื้อดินปูนประเทศอินเดีย พบว่าที่อัตราการใส่ปุ๋ยสังกะสีที่เท่ากันนั้น ZnEDTA มีผลในการเพิ่มผลผลิตและปริมาณการดูดใช้สังกะสีของข้าวมากกว่า $ZnSO_4$

Slaton *et al.* (2005 a) ได้ศึกษาการใส่ปุ๋ยสังกะสีต่อการตอบสนองของข้าว พบว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีแบบหว่านตั้งแต่ 1.44 ถึง 2.88 กิโลกรัมต่อไร่ จะเพิ่มผลผลิตของข้าวให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Slaton *et al.* (2005 b) พบว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสี 1.792 กิโลกรัมต่อไร่ และฉีดพ่นละอองปุ๋ยสังกะสี 0.176 ถึง 0.352 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 ถึง 18 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี

3.4 ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ข้าว และวิธีการปลูกข้าว

พันธุ์ข้าวชัยนาท 1 เป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 121-130 วัน ทรงกอตั้ง ใบสีเขียว ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง คอรวงสั้น รวงยาวและแน่น ระแง้ค่อนข้างถี่ เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์ เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา = 10.4 x 2.3 x 1.7 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา = 7.7 x 2.1 x 1.7 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 26-27 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพข้าวสุก ร่วน แข็ง ผลผลิตประมาณ 740 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่นผลผลิตสูง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดี ต้านทานโรคใบหงิก และโรคไหม้ ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว (กรมการข้าว, 2555)

การทำนาดำ เป็นวิธีการทำนาที่มีการนำเมล็ดข้าวไปเพาะในแปลงที่เตรียมไว้ (แปลงกล้า) ให้งอกเป็นต้นกล้า แล้วถอนนำต้นกล้าไปปักลงในกระทงนาที่เตรียมเอาไว้ และมีการดูแลรักษาจนให้ผลผลิต การทำนาดำนิยมในพื้นที่ที่มีแรงงานเพียงพอ ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การเตรียมดิน การเตรียมดินสำหรับการทำนา ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ภูมิอากาศ ลักษณะพื้นที่ ตลอดจน

แบบวิธีการทำนา และเครื่องมือการเตรียมดินที่แตกต่างกัน การเตรียมดินแยกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ การไถดะ และไถแปร คือ การพลิกหน้าดิน ตากดินให้แห้ง ตลอดจนเป็นการคลุกเคล้าฟาง วัชพืช ฯลฯ ลงไปในดิน เครื่องมือที่ใช้ อาจเป็น รถไถเดินตามจนถึง รถแทรกเตอร์ 2) การคราดหรือใช้ลูกทุบ คือ การกำจัดวัชพืช ตลอดจนการทำให้ดินแตกตัว และเป็นเทือกพร้อมที่จะปักดำได้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากขั้นตอนที่ 1 และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่เหมาะสมในการคราดหรือการใช้ลูกทุบ ในบางพื้นที่อาจมีการใช้โรตารี (กรมการข้าว, 2547)

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาดไม่มีเมล็ดวัชพืชเจือปน เพราะถ้ามีเมล็ดวัชพืชปนติดไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวจะเป็นการเพิ่มวัชพืชลงไปในนาซึ่งมีเมล็ดวัชพืชสะสมมากอยู่แล้ว การทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าว สามารถกระทำได้โดยใช้เครื่องสีฝัดเป่าเมล็ดวัชพืช และเศษสิ่งเจือปนที่เบาออกไปจากเมล็ดข้าว นอกจากนี้ขณะแช่ข้าวสำหรับใช้หว่านยังสามารถใช้มือซาวเอาเมล็ดข้าวลีบและเศษสิ่งเจือปนที่ลอยออกได้อีกครั้ง จะได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และงอกได้เร็วแข็งแรงสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ (กรมการข้าว, 2547)

การปักดำ การปักดำควรทำเป็นแถวเป็นแนวซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย การพ่นยากำจัดโรคแมลง และยังทำให้ข้าวแต่ละกอมีโอกาสได้รับอาหาร และแสงแดดอย่างสม่ำเสมอกัน สำหรับระยะปักดำนั้นขึ้นกับชนิด และพันธุ์ข้าว โดยพันธุ์ข้าว กข.6 ควรใช้ระยะปักดำ 25x25 เซนติเมตร ปักดำจับละ 3-5 ต้น ปักดำลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร จะทำให้ข้าวแตกกอใหม่ได้เต็มที่ การปักดำลึกจะทำให้ข้าวตั้งตัวได้ช้า และแตกกอได้น้อย ไม่ควรตัดใบกล้า เพราะการตัดใบกล้าจะทำให้เกิดแผลที่ใบจะทำให้โรคเข้าทำลายได้ง่าย ควรตัดใบกรณีที่จำเป็นจริงๆ เช่น ใช้กล้าอายุมาก มีใบยาว ต้นสูง หรือมีลมแรง เมื่อปักดำแล้วจะทำให้ต้นข้าวล้ม อายุกล้า การใช้กล้าอายุที่เหมาะสม จะทำให้ข้าวตั้งตัวเร็ว แตกกอได้มาก และให้ผลผลิตสูง อายุกล้าที่เหมาะสมสำหรับปักดำ ขึ้นอยู่กับชนิด และพันธุ์ข้าว โดยพันธุ์ข้าว กข.6 ควรใช้กล้าที่มีอายุประมาณ 25-30 วัน ระดับน้ำในการปักดำ ควรมีระดับน้ำในนาน้อยที่สุด เพียงแค่คลุมผิวดิน เพื่อป้องกันวัชพืชและประคองต้นข้าวไว้ไม่ให้ล้ม การควบคุมระดับน้ำหลังปักดำก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะระดับน้ำลึกจะทำให้ต้นข้าวแตกกอน้อย ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่ำ ควรควบคุมให้อยู่ในระดับลึกประมาณ 1 ฝ่ามือ (20 เซนติเมตร) (กรมการข้าว, 2547)

การเตรียมแปลงปลูกข้าว การไถเตรียมดินมีวัตถุประสงค์ เพื่อกำจัดวัชพืช และทำให้ดินมีสภาพเหมาะแก่การปลูกข้าว การไถครั้งแรกพลิกดินขึ้นมาแล้วเว้นช่วงให้เมล็ดวัชพืชงอก ยิ่งงอกมากยิ่งดี แล้วไถครั้งที่ 2 หรือไถแปรฝังกลบต้นวัชพืชลงในดิน จะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้มาก ช่วงเวลาระหว่างไถครั้งแรกกับครั้งที่ 2 ขึ้นกับปัจจัยในการงอกของเมล็ดวัชพืชโดยเฉพาะความชื้น ถ้ามีความชื้นพอเหมาะจะทำให้งอกได้ดีและใช้เวลาไม่นาน แต่ถ้าดินแห้งอาจจะต้องใช้เวลานานมากขึ้น หลังจากไถแล้วมีการคราดเอาเศษส่วนวัชพืชออกจากแปลงนา และทำให้ดินละเอียด นอกจากนี้ยังเป็นการปรับระดับพื้นที่ให้เรียบสม่ำเสมอ ถ้าเป็นนาหว่านน้ำตม และนาดำ ต้องทำเทือกเป็นขั้นตอนสุดท้าย เพื่อ

ทำให้ดินเละง่ายต่อปักดำ และเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวงอก การปรับระดับพื้นที่เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก มีผลต่อความสม่ำเสมอของต้นข้าว บริเวณที่ต่ำเป็นแอ่งมีน้ำขังไม่สามารถระบายน้ำออกได้หมดต้นข้าวมักจะเน่าตาย และระดับพื้นที่มีผลต่อการให้น้ำเมื่อข้าวเริ่มตั้งตัวได้หลังหว่าน ถ้าพื้นที่ไม่สม่ำเสมอจะทำให้เอาน้ำเข้านาได้ไม่ทั่วถึง ถ้าจะเอาน้ำเข้าให้ถึงบริเวณที่สูงกว่าจะทำให้น้ำท่วมต้นข้าวบริเวณต่ำการเจริญเติบโตไม่ดีหรืออาจจะตายได้ แต่ถ้าให้ระดับน้ำพอเหมาะสำหรับบริเวณต่ำ บริเวณที่สูงกว่าน้ำก็ไม่ถึง จะทำให้เกิดปัญหามีวัชพืชงอกขึ้นมาได้ นอกจากนี้ระดับพื้นที่ไม่สม่ำเสมอยังมีผลต่อ ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช อันเนื่องมาจากน้ำเข้าแปลงนาได้ไม่ทั่วถึง เพราะความชื้นที่เหมาะสมทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กรมการข้าว, 2547)

การจัดการน้ำ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการชักนำให้เกิดชนิดวัชพืชต่าง ๆ ในนาข้าว เนื่องจากความชื้นในดินมีส่วนช่วยให้เมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืชงอกได้ วัชพืชแต่ละชนิดต้องการความชื้นในการงอก ในระดับที่แตกต่างกันออกไป เช่น หญ้านกสีชมพู หนวดปลาดุก และกกทราย ต้องการความชื้นระดับดินหมาด (field capacity) ก็สามารถงอกได้ หญ้าไม้กวาด (ดอกขาว) สามารถงอกได้ตั้งแต่ความชื้นระดับดินหมาด ถึงระดับน้ำลึก 2 เซนติเมตร หญ้าข้าวนกงอกได้ดีที่ระดับความชื้นดินหมาด ถึงระดับ 1 เซนติเมตร แต่ระดับน้ำ 2-6 เซนติเมตรยังงอกได้บ้าง สำหรับผักปอดนาและขาเขียด งอกได้บ้างในความชื้นระดับดินหมาด ถึงระดับน้ำ 1 เซนติเมตร แต่งอกได้ดีตั้งแต่ระดับน้ำ 1-6 เซนติเมตร ส่วนแห้วทรงกระเทียมโป่ง และผักตับเต่างอกได้ดีในน้ำลึก 2–6 เซนติเมตร จากการที่วัชพืชต้องการความชื้นในการงอกแตกต่างกัน เราสามารถนำวิธีการจัดการน้ำมาใช้เพื่อลดปัญหาวัชพืช จะเห็นได้ว่ามีวัชพืชน้อยชนิดที่งอกในน้ำได้ ดังนั้นการทำนาดำ ซึ่งมีน้ำขังตั้งแต่เริ่มปักดำ จึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องวัชพืช สำหรับนาหว่านน้ำตม ลดปัญหาหญ้าข้าวนกได้โดยปล่อยให้น้ำแห้งหลังหว่านข้าวจนดินแตกระแหงแล้วจึงปล่อยน้ำเข้านา แต่หญ้าไม้กวาดอาจจะมาแทนที่ เพราะชอบงอกในสภาพเช่นนี้ วัชพืชประเภทหญ้าและกกส่วนใหญ่ไม่สามารถงอกในสภาพน้ำขัง ดังนั้นถ้าเอาน้ำเข้านาได้เร็ว คือ 7 วันหลังหว่านข้าว จะสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ถ้าเอาน้ำเข้าช้าเกินไปวัชพืชมีโอกาสงอกขึ้นมาได้ เมื่องอกได้แล้วสามารถเจริญเติบโตในสภาพน้ำขังต่อไปได้ (กรมการข้าว, 2547)

การใส่ปุ๋ยเคมี ในสภาพดินร่วนทรายหรือดินทราย ในแปลงกล้าข้าว ควรใช้มูลสัตว์หรือปุ๋ยคอกในอัตรา 500 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับปุ๋ย 16-16-8 อัตรา 10 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หว่านรองพื้นก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์ 1 วัน หรืออาจแยกหว่านปุ๋ย 16-16-8 ที่ 10–15 วันหลังหว่านเมล็ดก็ได้ แต่ในช่วง 7 วันก่อนถอนกล้าไม่ควรให้ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยแปลงปักดำ ครั้งที่ 1 ข้าวไวต่อช่วงแสง ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ในวันปักดำหรือก่อนปักดำ 1 วัน แล้วคราดกลบ (หรือใส่ปุ๋ยหลังจากปักดำ 15 วัน เมื่อต้นข้าวตั้งตัวได้แล้ว) หากไม่มีปุ๋ย 16-16-8 ให้ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตสูตรต่างๆ เช่น 16-20-0, 18-22-0, 20-20-0 และ 18-46-0 แทนได้โดยใส่อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ข้าวไวต่อช่วงแสง

ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก หรือ 30 วันก่อนข้าว ออกดอก (กรมการข้าว, 2547)

การเก็บเกี่ยวผลผลิต การเก็บเกี่ยวข้าวจะกระทำเมื่อผลแก่จัดเต็มที่อายุประมาณ 30 วันหลังดอกบาน มีความชื้นภายในผลหรือเมล็ดประมาณ 21-24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดบริเวณโคนรวงมีสีเหลืองทั่วกันทั้งหมด หรืออาจเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดข้าวสุกเหลืองเกือบทั้งรวง ประมาณร้อยละ 80 ถ้าเก็บเกี่ยวข้าวช้าเกินไป จะทำให้คอรวงหัก และเมล็ดร่วงเสียหายในการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนจะใช้เคียวเกี่ยวข้าว ซึ่งมี 2 ชนิด คือ เคียวนาสวนที่มีวงกว้าง และเคียวนาเมืองที่มีวงแคบ ในภาคใต้ของประเทศไทยมีการเก็บเกี่ยวโดยการใช้แกระ เช่นเดียวกับประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ ซึ่งเก็บเกี่ยวได้ทีละรวงทำให้เสียเวลาในการเก็บเกี่ยวมากในปัจจุบันมีการปรับพื้นที่นาให้เป็นแปลงนาขนาดใหญ่ และมีพื้นที่เหมาะสมต่อการรองรับน้ำหนักของรถเกี่ยวข้าวที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทำให้ประหยัดเวลา และแรงงานในการเกี่ยวข้าว ซึ่งพันธุ์ข้าวที่เกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวข้าวต้องมีความเหมาะสมด้วย หลังจากเกี่ยวข้าวแล้วจะมีการตากแดดฟ่อนรวงข้าวในนาให้แห้งจนมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 13-15 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงทำการนวดบนลานข้าวที่เตรียมไว้ แล้วใช้วัวหรือควายย่ำ หรือฟาดกำข้าวบนเสื่อลำแพน ผ้าใบ กระชุ หรือลานนวด หรืออาจใช้คนย่ำ ซึ่งเหมาะกับการนวดข้าวที่มีปริมาณไม่มากนัก ในปัจจุบันเครื่องนวดข้าวขนาดต่างๆ เป็นที่นิยมแพร่หลายไปทั่วโดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ทำนาขนาดใหญ่ เนื่องจากสามารถหาซื้อได้ง่าย หรือว่าจ้างให้เจ้าของเครื่องทำการรับเหมานวดข้าวให้ได้ เมื่อนวดเมล็ดข้าวเสร็จแล้ว ยังคงมีเศษฟาง ใบข้าว เศษวัชพืช และสิ่งเจือปนต่างๆ ต้องทำการกำจัดออกโดยใช้การสาดข้าวด้วยพลั่วให้ลมพัดเศษสิ่งสกปรกที่มีน้ำหนักเบาปลิวออกไปจากเมล็ดข้าว หรืออาจใช้พัดขนาดใหญ่โบกไปมาเพื่อให้เศษฟาง ข้าวลีบ และใบข้าวปลิวออก ถ้าเมล็ดข้าวมีปริมาณน้อยอาจใช้กระด้งฝัด แต่ต้องอาศัยความชำนาญในการฝัดเอาสิ่งเจือปนออกมา ส่วนเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการทำความสะอาดเมล็ดข้าว คือ เครื่องสีฝัดสามารถทำความสะอาดเมล็ดข้าวได้ดี (กรมการข้าว, 2547)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การสำรวจระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

4.1.1 การศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พื้นที่จำนวน 694,469 ไร่ จากข้อมูลรายงานสำรวจดิน จังหวัดนครศรีธรรมราชา มาตราส่วน 1 : 25,000 (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2553) สามารถสรุปทรัพยากรดิน ดังรายละเอียด (ตารางที่ 4 และภาพที่ 3) ดังนี้

ตารางที่ 4 ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
3	กลุ่มชุดดินที่ 3 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	483,145	69.57
6	กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	120,744	17.39
10	กลุ่มชุดดินที่ 10 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	13,588	1.96
12	กลุ่มชุดดินที่ 12 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1	0
14	กลุ่มชุดดินที่ 14 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	3,693	0.53
17	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,328	0.34
26	กลุ่มชุดดินที่ 26 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	22,310	3.21
32	กลุ่มชุดดินที่ 32 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,640	0.38
34	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	624	0.09
34B	กลุ่มชุดดินที่ 34 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	262	0.04
39	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	230	0.03
39B	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,806	0.26
39C	กลุ่มชุดดินที่ 39 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	1,478	0.21
42	กลุ่มชุดดินที่ 42 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	7,901	1.14
43	กลุ่มชุดดินที่ 43 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	1,199	0.17
45B	กลุ่มชุดดินที่ 45 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	321	0.05
45C	กลุ่มชุดดินที่ 45 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	18	0

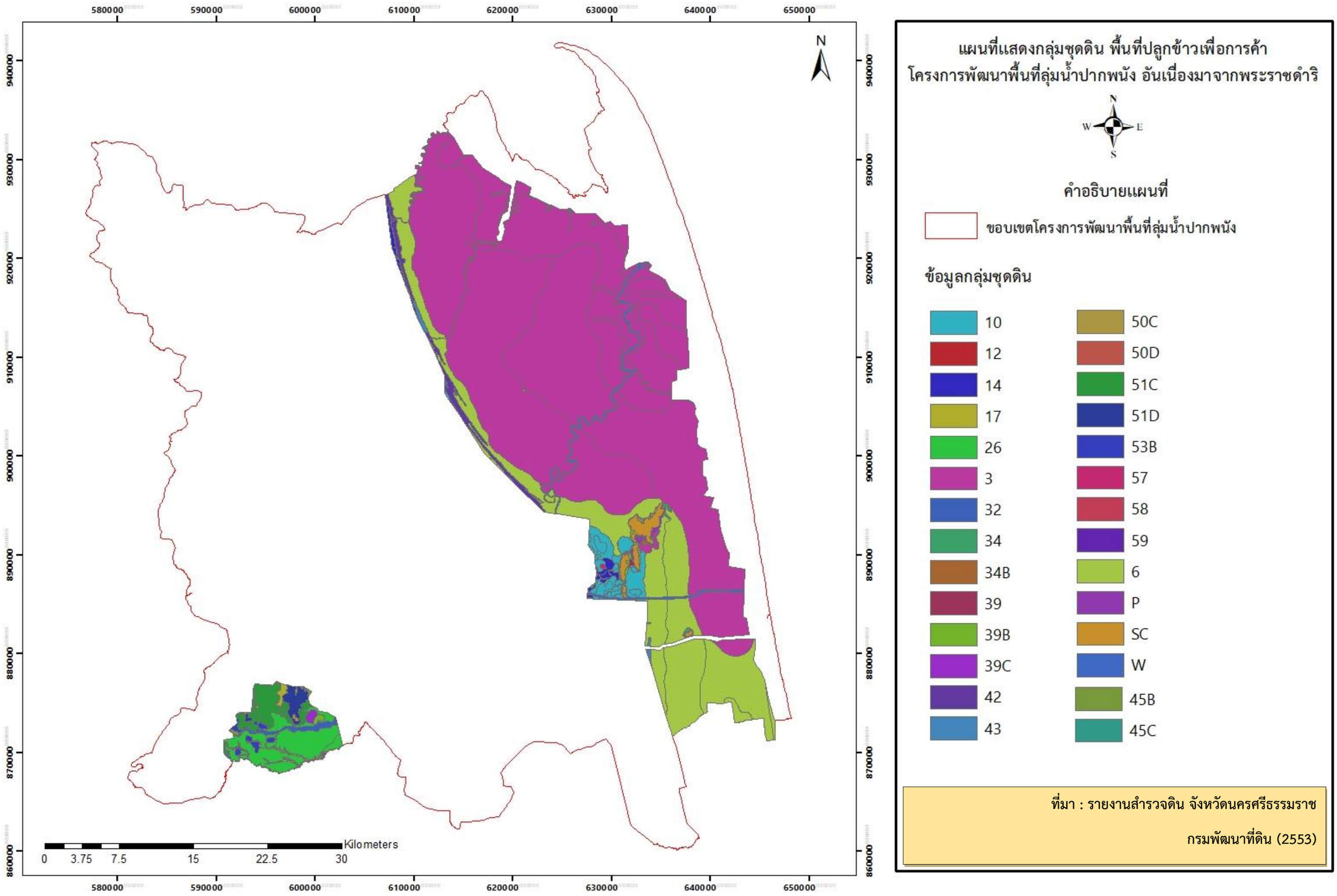
ตารางที่ 4 ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
50C	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	283	0.04
50D	กลุ่มชุดดินที่ 50 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	38	0.01
51C	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	10,069	1.45
51D	กลุ่มชุดดินที่ 51 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	3,779	0.54
53B	กลุ่มชุดดินที่ 53 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,107	0.30
57	กลุ่มชุดดินที่ 57 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	192	0.03
58	กลุ่มชุดดินที่ 58 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	49	0.01
59	กลุ่มชุดดินที่ 59 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	399	0.06
SC	ที่ดินหินโผล่	6,155	0.89
W	แหล่งน้ำ	8,515	1.23
P	บ่อขุด	595	0.09
	รวมเนื้อที่ทั้งหมด	694,469	100

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2553

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 4 แผนที่กลุ่มชุดดิน พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง



4.1.2 การศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พื้นที่จำนวน 694,469 ไร่ จากข้อมูลรายงานสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดนครศรีธรรมราชา มาตราส่วน 1 : 25,000 (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559) สามารถสรุป ดังรายละเอียด (ตารางที่ 5 และภาพที่ 4) ดังนี้

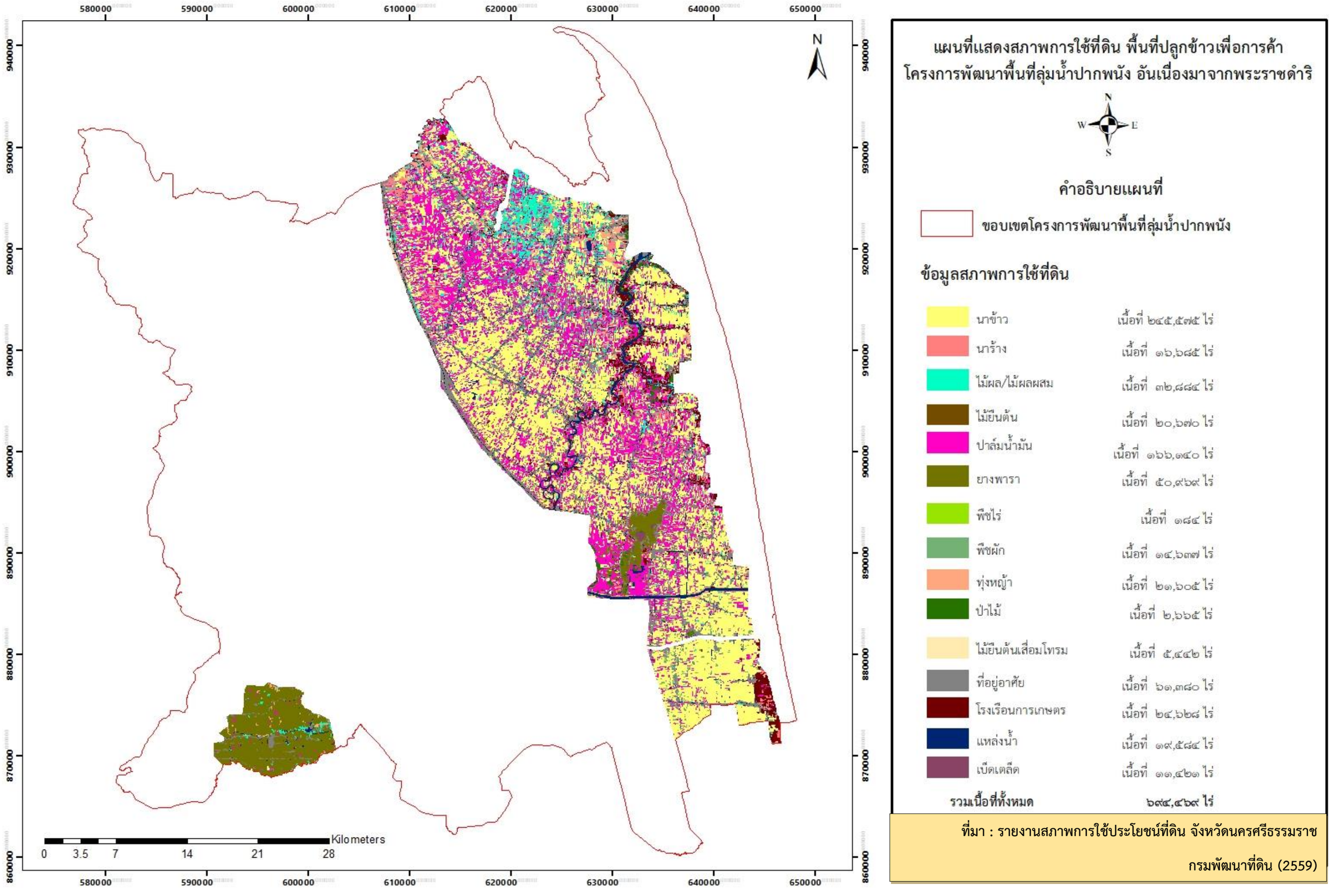
ตารางที่ 5 ข้อมูลสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ลำดับ	รายการ	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	นาข้าว	245,575	35.36
2	นาร้าง	16,685	2.40
3	ไม้ผล/ไม้ผลผสม	32,884	4.74
4	ไม้ยืนต้น	20,670	2.98
5	ปาล์มน้ำมัน	166,140	23.92
6	ยางพารา	50,969	7.34
7	พืชไร่	184	0.03
8	พืชผัก	14,637	2.11
9	ป่าไม้	2,665	0.38
10	ทุ่งหญ้า	21,605	3.11
11	ไม้ยืนต้นเสื่อมโทรม	5,442	0.78
12	ที่อยู่อาศัย	61,380	8.84
13	แหล่งน้ำ	19,584	2.82
14	โรงเรือนทางการเกษตร	24,628	3.55
15	เบ็ดเตล็ด	11,421	1.64
	รวมเนื้อที่ทั้งหมด	694,469	100

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 5 แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง



แผนที่แสดงสภาพการใช้ที่ดิน พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

N
W E
S

คำอธิบายแผนที่

ขอบเขตโครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดิน

นาข้าว	เนื้อที่ ๒๔๕,๕๗๕ ไร่
นาร้าง	เนื้อที่ ๑๖,๖๘๕ ไร่
ไม้ผล/ไม้ผลผสม	เนื้อที่ ๓๒,๘๘๔ ไร่
ไม้ยืนต้น	เนื้อที่ ๒๐,๖๗๐ ไร่
ปาล์มน้ำมัน	เนื้อที่ ๑๖๖,๑๔๐ ไร่
ยางพารา	เนื้อที่ ๕๐,๙๖๙ ไร่
พืชไร่	เนื้อที่ ๑๘๔ ไร่
พืชผัก	เนื้อที่ ๑๔,๖๓๗ ไร่
ทุ่งหญ้า	เนื้อที่ ๒๑,๖๐๕ ไร่
ป่าไม้	เนื้อที่ ๒,๖๖๕ ไร่
ไม้ยืนต้นเสื่อมโทรม	เนื้อที่ ๕,๔๔๒ ไร่
ที่อยู่อาศัย	เนื้อที่ ๖๑,๓๘๐ ไร่
โรงเรือนการเกษตร	เนื้อที่ ๒๔,๖๒๘ ไร่
แหล่งน้ำ	เนื้อที่ ๑๙,๕๘๔ ไร่
เบ็ดเตล็ด	เนื้อที่ ๑๑,๔๒๑ ไร่
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	**๖๙๔,๔๖๙ ไร่**

ที่มา : รายงานสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดนครศรีธรรมราช กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

4.1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากข้อมูลรายงานสำรวจดิน จังหวัดนครศรีธรรมราชา มาตราส่วน 1 : 25,000 (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2553) และสภาพการใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว พื้นที่จำนวน 245,575 ไร่ จากข้อมูลรายงานสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดนครศรีธรรมราชา มาตราส่วน 1 : 25,000 (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559) สามารถสรุปทรัพยากรดิน ดังรายละเอียด (ตารางที่ 6 และภาพที่ 5) ดังนี้

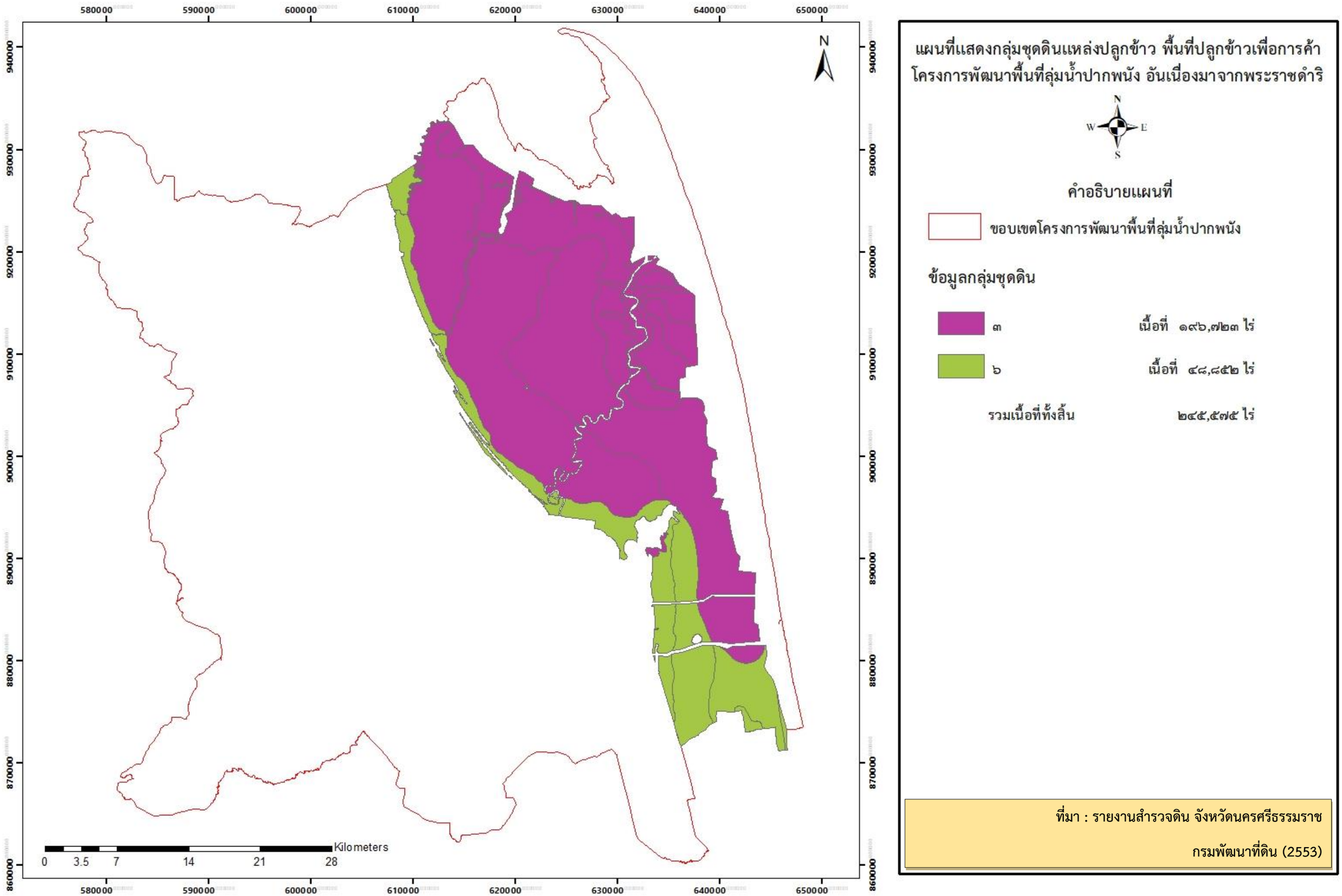
ตารางที่ 6 ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
3	กลุ่มชุดดินที่ 3 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	196,723	80.11
6	กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	48,852	19.89
	รวมเนื้อที่ทั้งหมด	245,575	100

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2559

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 6 แผนที่ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง



4.1.4 การศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลสมบัติเคมีดินพื้นที่ปลูกข้าวบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 320 แปลง พบว่า สมบัติเคมีดิน และระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน ดังรายละเอียด ดังนี้

1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีเนื้อที่ 245,575 ไร่ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 22.80 ของพื้นที่ปลูกข้าว เป็นกรดจัด รายละเอียด (ตารางที่ 7 และภาพที่ 6) ดังนี้

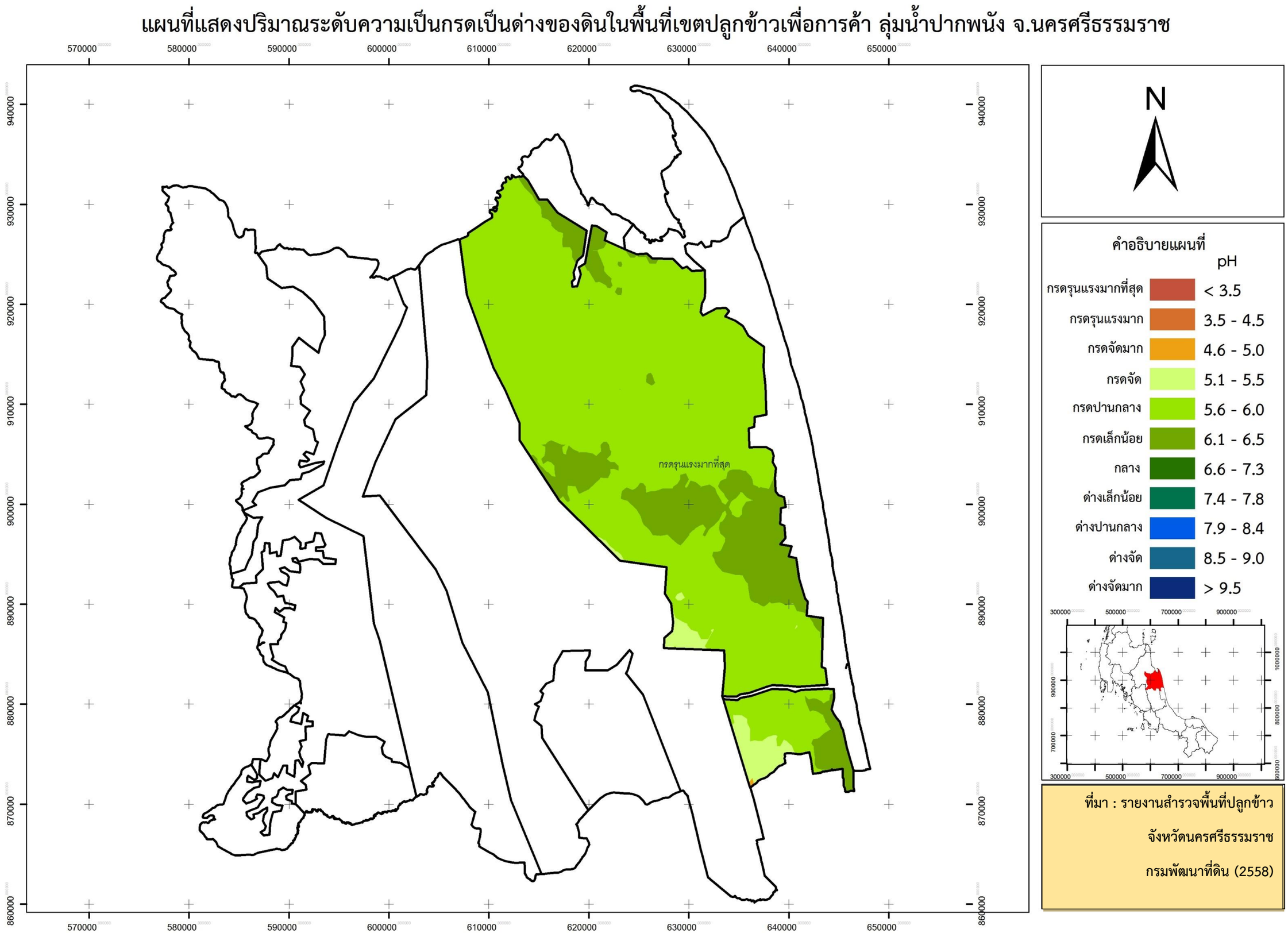
ตารางที่ 7 แสดงปริมาณความเป็นกรดเป็นด่างของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)		เนื้อที่	
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	ค่าระดับปริมาณ	พื้นที่	ร้อยละ
3.5 – 4.5	กรดรุนแรงมาก	14,243.35	5.80
4.6 – 5.0	กรดจัดมาก	55,745.53	22.70
5.1 – 5.5	กรดจัด	55,991.10	22.80
5.6 – 6.0	กรดปานกลาง	34,134.93	13.90
6.1 – 6.5	กรดเล็กน้อย	41,011.03	16.70
6.6 – 7.3	กลาง	23,820.78	9.70
7.4 – 7.8	ด่างเล็กน้อย	15,962.38	6.50
7.9 – 8.4	ด่างปานกลาง	4,665.93	1.90
รวมพื้นที่		245,575	100

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว ปี 2558

ภาพที่ 7 แผนที่ปริมาณความเป็นกรดเป็นด่างของดินแหล่งปลูกข้าว

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



2) ปริมาณอินทรียวัตถุ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่เขตปลูกข้าวเพื่อการค้าโครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีเนื้อที่ 245,575 ไร่ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 66.50 ของพื้นที่ปลูกข้าว ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง รายละเอียด (ตารางที่ 8 และภาพที่ 7) ดังนี้

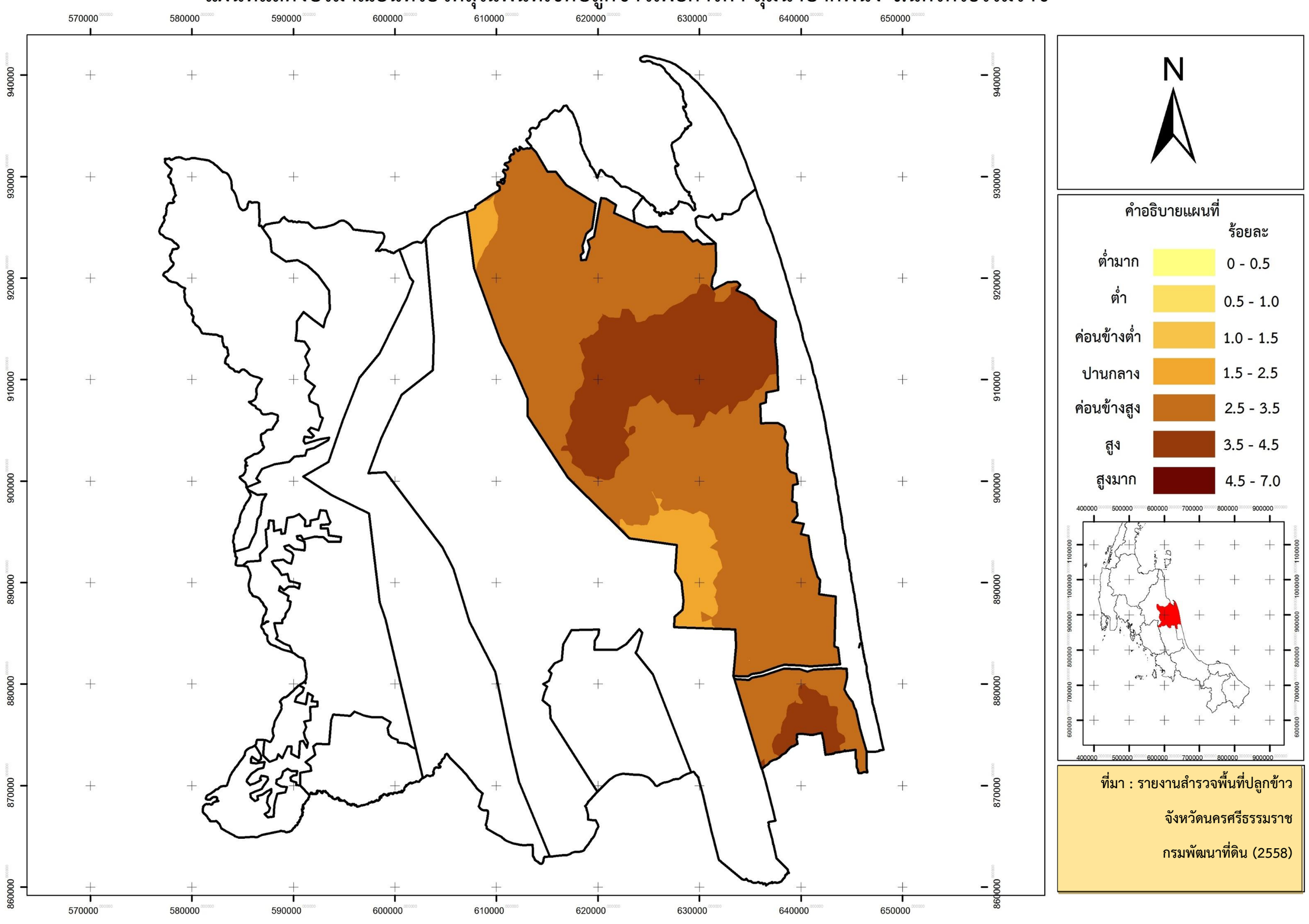
ตารางที่ 8 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า

ร้อยละอินทรียวัตถุ		เนื้อที่	
ร้อยละอินทรียวัตถุ	ค่าระดับปริมาณ	พื้นที่	ร้อยละ
< 0.5	ต่ำมาก	-	-
0.5 – 1.5	ต่ำ	3,683.63	1.50
1.5 – 2.5	ปานกลาง	60,165.88	24.50
2.5 – 4.5	สูง	163,307.38	66.50
> 4.5	สูงมาก	18,418.13	7.50
รวมพื้นที่		245,575	100

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว ปี 2558

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 8 แผนที่แสดงปริมาณอินทรียวัตถุของดินแหล่งปลูกข้าว



3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีเนื้อที่ 245,575 ไร่ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 46.30 ของพื้นที่ปลูกข้าว ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ รายละเอียด (ตารางที่ 9 และภาพที่ 8) ดังนี้

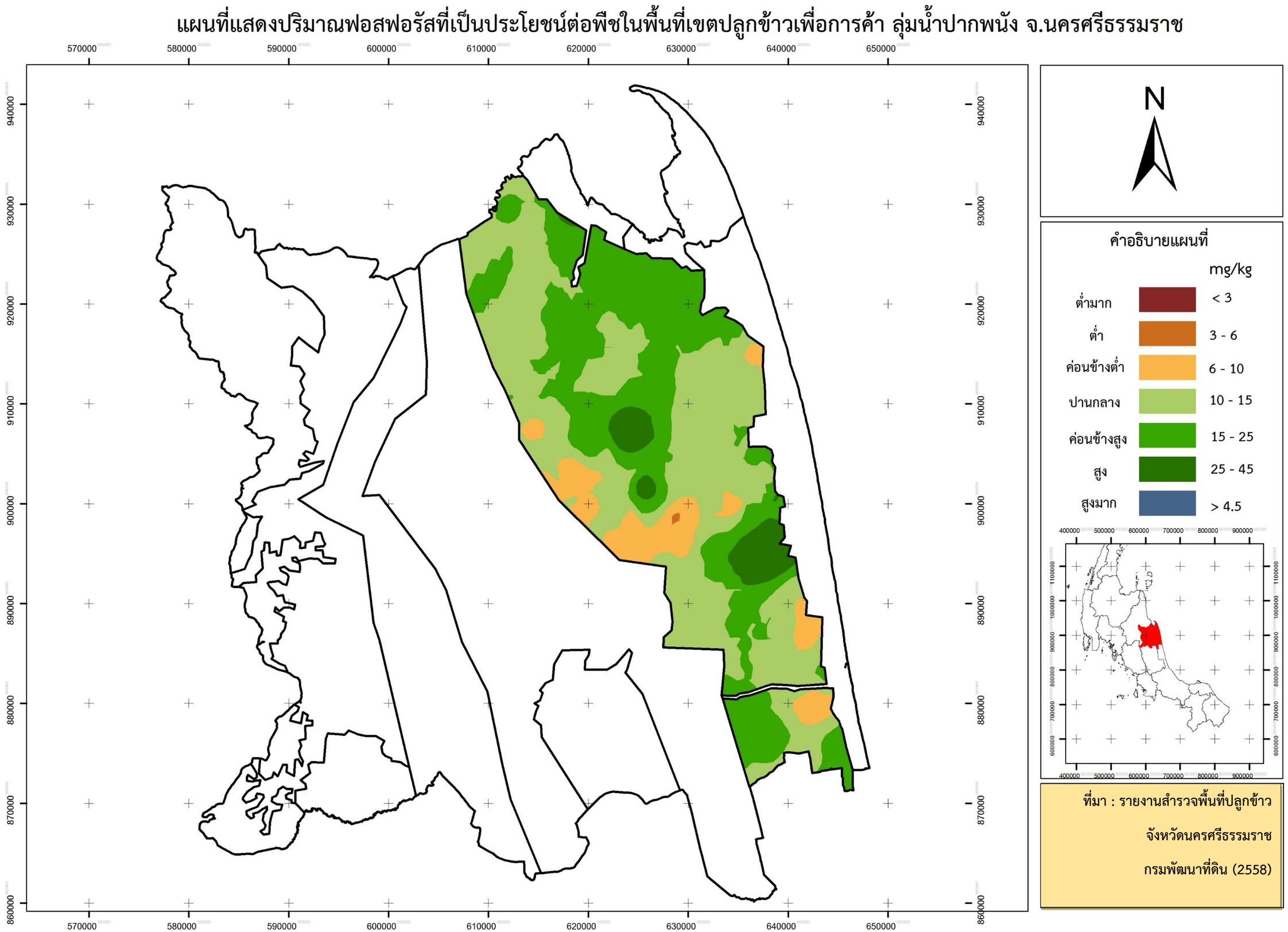
ตารางที่ 9 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มล./กก.)		เนื้อที่	
ปริมาณฟอสฟอรัส	ค่าระดับปริมาณ	พื้นที่	ร้อยละ
< 3	ต่ำมาก	3,413.49	1.39
3 – 10	ต่ำ	113,701.23	46.30
10 – 15	ปานกลาง	48,869.43	19.90
15 – 45	สูง	75,047.72	30.56
> 45	สูงมาก	4,543.14	1.85
รวมพื้นที่		245,575	100

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว ปี 2558

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 9 แผนที่แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว



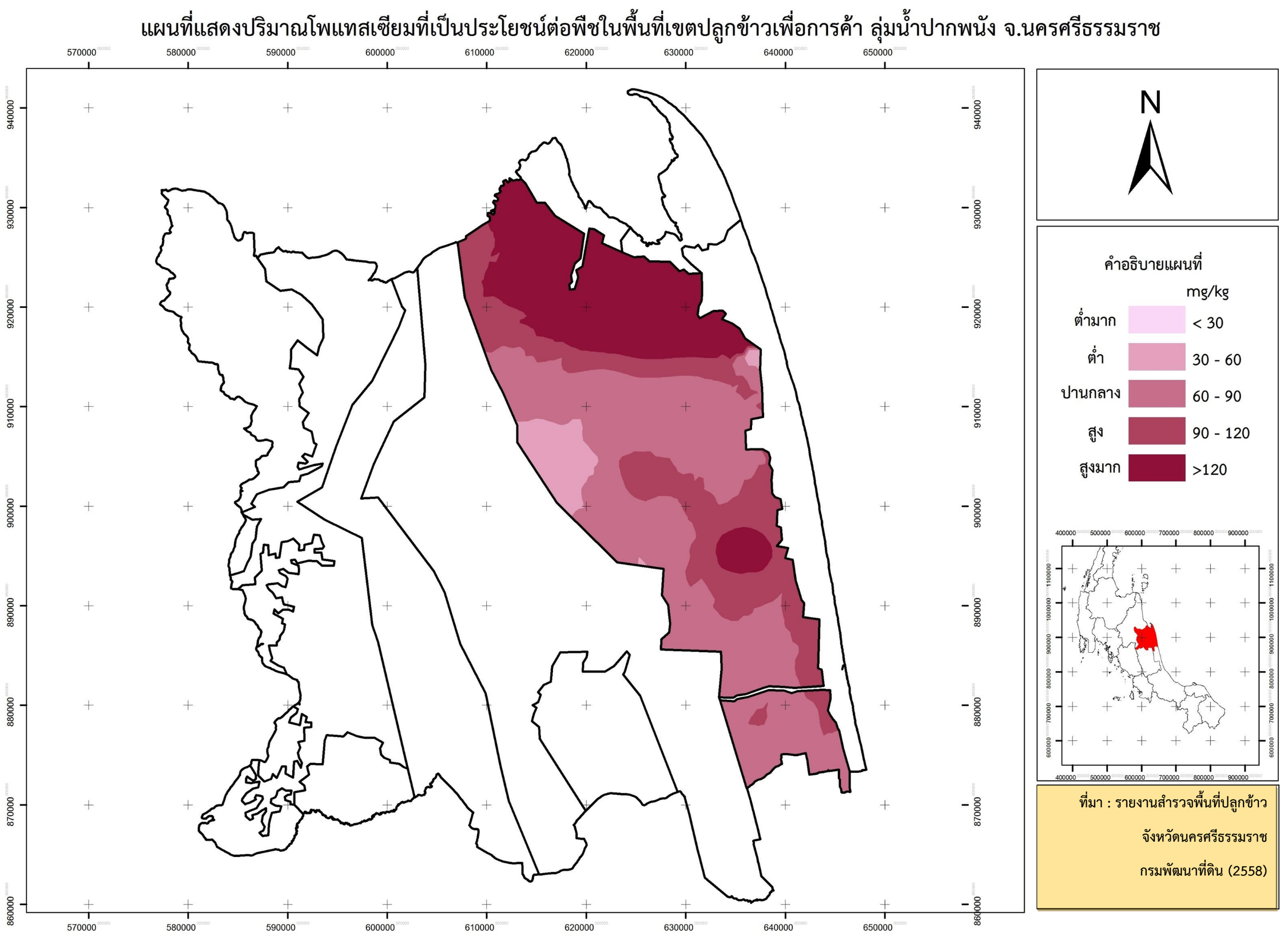
4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีเนื้อที่ 245,575 ไร่ พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 40.74 ของพื้นที่ปลูกข้าว ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง รายละเอียด (ตารางที่ 10 และภาพที่ 9) ดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มล./กก.)		เนื้อที่	
ปริมาณโพแทสเซียม	ค่าระดับปริมาณ	พื้นที่	ร้อยละ
< 30	ต่ำมาก	-	-
30 – 60	ต่ำ	63,677.60	25.93
60 – 90	ปานกลาง	100,047.26	40.74
90 – 120	สูง	29,542.67	12.03
> 120	สูงมาก	52,307.48	21.3
รวมพื้นที่		245,575	100

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว ปี 2558

ภาพที่ 10 แผนที่แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินแหล่งปลูกข้าว



5) ปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่เขตปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาที่พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีเนื้อที่ 245,575 ไร่ จำนวน 320 จุดในพื้นที่โครงการฯ พบว่า ระดับจุลธาตุสังกะสีในพื้นที่ร้อยละ 8.48 ของพื้นที่อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 85.45 ของพื้นที่ อยู่ในระดับปานกลาง และร้อยละ 6.07 ของพื้นที่ อยู่ในระดับสูง อาจเป็นเพราะว่า พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่จุลธาตุสังกะสีอยู่ในระดับปานกลาง เป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวมาเป็นระยะเวลานาน ประกอบกับสภาพพื้นที่มีการชะล้างจากที่สูงลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และในพื้นที่ปลูกข้าวที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่สูงจะส่งผลให้ดินมีระดับจุลธาตุสังกะสีที่ต่ำลงด้วย รายละเอียด (ตารางที่ 11 และภาพที่ 10) ดังนี้

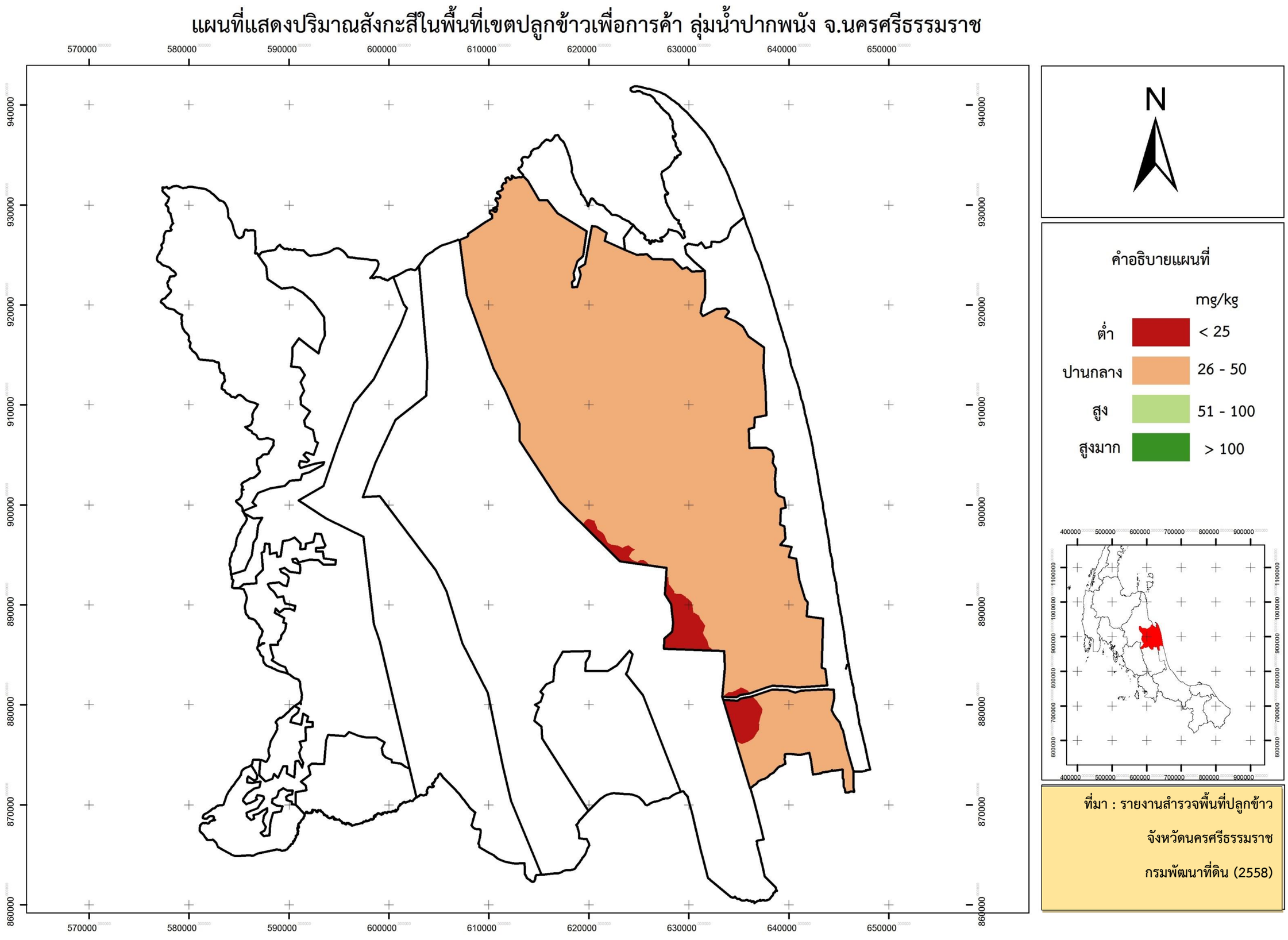
ตารางที่ 11 แสดงจุลธาตุสังกะสีในดินดินแหล่งปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวเพื่อการค้า

ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (มล./กก)		เนื้อที่	
ระดับจุลธาตุสังกะสี	ค่าระดับปริมาณ	พื้นที่	ร้อยละ
< 25	ต่ำ	20,824.76	8.48
26 – 50	ปานกลาง	209,843.84	85.45
51 – 100	สูง	14,906.40	6.07
> 100	สูงมาก	-	-
รวมพื้นที่		245,575	100

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว ปี 2558

ภาพที่ 11 แผนที่แสดงจุลธาตุสังกะสีในดินแหล่งปลูกข้าว

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



4.2 การศึกษาผลของปุ๋ยสังกะสีต่อการเจริญเติบโตของข้าว และการสะสมธาตุสังกะสีในข้าวเมื่อได้รับปุ๋ยสังกะสีในระดับต่างๆกัน

การศึกษาครั้งนี้ใช้ปุ๋ยสังกะสี (Zinc sulfate) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณการสะสมธาตุสังกะสีในดิน และผลิตภัณฑ์ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ทำการศึกษา 4 ตำรับวิธีๆละ 4 ซ้ำๆละ 4 กระถาง โดยทดลองในกระถาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร โดยแต่ละกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รายละเอียดดังนี้

วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate

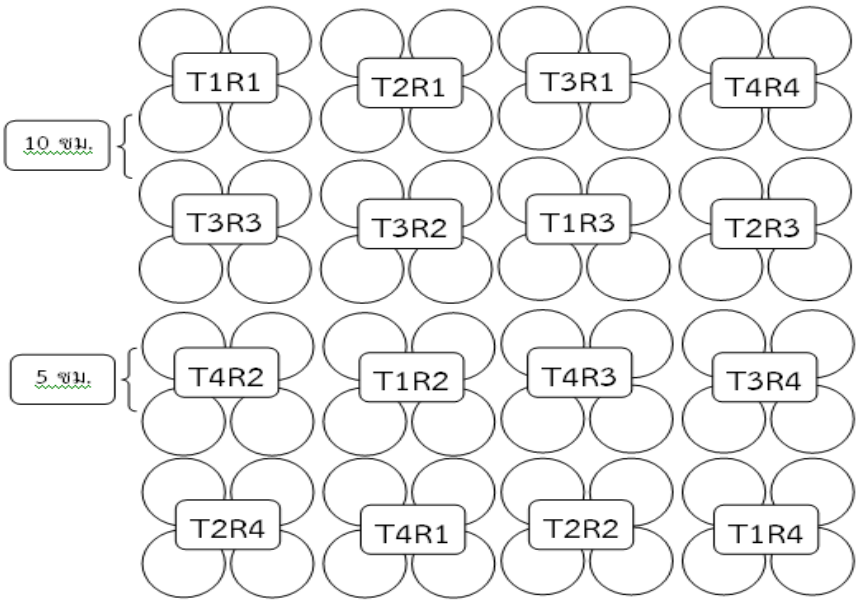
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 1.14 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 2.27 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 4.54 กิโลกรัมต่อไร่)

T1	R1	T2	R1	T3	R1	T4	R4
T3	R3	T3	R2	T1	R3	T2	R3
T4	R2	T1	R2	T4	R3	T3	R4
T2	R4	T4	R1	T2	R2	T1	R4

แผนผังแปลงทดลอง (การวางกระถางสำหรับปลูกข้าว)



จากการศึกษา พบว่า สมบัติทางเคมีดินของแปลงทดลองก่อนการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ จุลธาตุสังกะสี และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ การเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดินตั้งแต่ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับอินทรียวัตถุในดิน (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	1.28	1.13
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.20
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.13
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.13
CV (%)		12.39

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	37.25	29.75
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	30.25
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	26.75
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	28.00
CV (%)		8.70

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับโพแทสเซียมในดิน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อน และหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	615.00	571.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	583.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	586.25
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	581.50
CV (%)		1.94

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.4 ปริมาณจุลธาตุสังกะสี การเปลี่ยนแปลงระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน ตั้งแต่ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับจุลธาตุสังกะสีในดินหลังใส่ปุ๋ยสังกะสีเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำระดับจุลธาตุสังกะสีในดินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 74.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และระดับจุลธาตุสังกะสีในดินหลังใส่เก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำระดับสังกะสีในดินคงเหลือเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 57.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ลงไปในดินที่ระดับต่างๆกัน ส่งผลให้มีปริมาณธาตุสังกะสีคงเหลือในดินที่ระดับต่างๆกัน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ปริมาณจุลธาตุสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ก่อนการทดลอง	การทดลอง	
		หลังใส่สังกะสี	หลังเก็บเกี่ยว
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	41.05	42.19 c	24.86 d
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	48.09 c	32.80 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	57.24 b	47.78 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	74.75 a	57.90 a
CV (%)		9.90	8.61

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.5 ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง การเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินตั้งแต่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองปรากฏว่า ระดับระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดิน อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดิน (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	6.33	6.23
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.18
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.25
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.35
CV (%)		4.03

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

จากการศึกษาด้านการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยเปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆกัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่า ความสูงของต้นข้าว จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนรวงต่อกอข้าว ระดับความเขียวของสีใบข้าว ผลผลิตต่อกอ น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด มีรายละเอียดดังนี้

4.2.6 ระดับความสูงเฉลี่ยของต้นข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของต้นข้าว ปรากฏว่าความสูงของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 94.25 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของข้าว (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ระดับความสูงของต้นข้าวในช่วงต่างๆ (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	75.63	84.75	88.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	73.00	85.30	91.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	70.75	84.00	92.00
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	74.50	92.00	94.25
CV (%)	3.15	5.04	5.40

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.7 จำนวนการแตกกอของต้นข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับการแตกกอของต้นข้าว ปรากฏว่าการแตกกอของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้การแตกกอของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.75 กอ อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การแตกกอของต้นข้าว (กอ)

ตำรับการทดลอง	การแตกกอของต้นข้าว (กอ)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	12.75 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	13.25 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	13.25 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	15.75 a
CV (%)	7.73

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.8 จำนวนรวงต่อกอข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับการออกรวงต่อกอของต้นข้าว ปรากฏว่าจำนวนรวงของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้จำนวนรวงของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.75 รวง อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว จึงทำให้จำนวนรวงของข้าวเพิ่มจำนวนตามไปด้วย (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 จำนวนรวงเฉลี่ยต่อกอข้าว (รวง)

ตำรับการทดลอง	จำนวนรวงต่อกอข้าว (รวง)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	9.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	9.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	10.00
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	10.75
CV (%)	13.23

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.9 น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ย การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ย (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ย ในตำรับใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.49 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับ ซึ่งใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน แต่การ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ยสูงสุด อาจเป็นเพราะว่าการใส่จุลธาตุสังกะสีสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดินส่งเสริมการเจริญทางด้านลำต้นของข้าวมาก จึงทำให้การใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอที่ดีที่สุด (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ย (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอเฉลี่ย (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	14.98 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	15.03 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	20.49 a
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	19.17 a
CV (%)	9.47

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.10 น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่เฉลี่ย การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่เฉลี่ย (กิโลกรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อไร่เฉลี่ย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความ

เชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อไร่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 524.48 กิโลกรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับ ซึ่งใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน แต่การ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด อาจเป็นเพราะว่าการใส่จุลธาตุสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่งเสริมการเจริญทางด้านลำต้น และผลผลิตข้าว ดีที่สุด ซึ่งเมื่อใส่สังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดินจะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้สูงสุด จึงทำให้การใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่เฉลี่ยที่ดีที่สุด (คำนวณจากน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกระถาง ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร) (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่เฉลี่ย (กิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	383.55 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	384.77 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	524.48 a
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	490.75 a
CV (%)	9.47

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.11 น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดเฉลี่ย (กรัม) การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดของข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด ของข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.78 กรัม (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดเฉลี่ย (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดเฉลี่ย (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	2.75
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	2.78
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	2.76
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	2.74
CV (%)	4.26

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.2.12 น้ำหนักตอซังข้าวต่อกอเฉลี่ย การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตอซังข้าวต่อกอ (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักตอซังข้าวข้าวต่อกอเฉลี่ยของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้น้ำหนักตอซังข้าวเฉลี่ยต่อกอสูงสุดเท่ากับ 42.54 กรัม อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว จึงทำให้น้ำหนักตอซังข้าวเฉลี่ยต่อกอสูงตามไปด้วย (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 น้ำหนักตอซังข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต้นข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	30.85
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	34.84
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	40.70
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	42.54
CV (%)	19.38

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

จากการศึกษาการ และทดสอบการเปลี่ยนแปลงระดับสังกะสีในข้าว โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆกัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่า ระดับสังกะสีในรากต้นข้าว ระดับสังกะสีในลำต้นข้าว ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง มีรายละเอียดดังนี้

4.2.13 ระดับสังกะสีในรากต้นข้าว การสะสมระดับสังกะสีในรากต้นข้าว ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในรากข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ระดับสังกะสีในรากข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 28.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย และในตำรับซึ่งไม่ใส่ Zinc sulfate มีระดับสังกะสีในรากข้าวเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 24)

4.2.14 ระดับสังกะสีในลำต้นข้าว การสะสมระดับสังกะสีในลำต้นข้าว ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในลำต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ระดับสังกะสีในลำต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 40.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย และในตำรับซึ่งไม่ใส่ Zinc sulfate มีระดับสังกะสีในลำต้นข้าวเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 24)

4.2.15 ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก การสะสมระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก ปรากฏว่าระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือกสูงสุดเท่ากับ 49.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะระดับสังกะสีในดินสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย และในตำรับซึ่งไม่ใส่ Zinc sulfate มีระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือกเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 24)

4.2.16 ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง การสะสมระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับธาตุสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย และในตำรับซึ่งไม่ใส่ Zinc sulfate มีระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 24)

4.2.17 ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวสาร การสะสมระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวขาวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวขาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับธาตุสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย และในตำรับซึ่งไม่ใส่ Zinc sulfate มีระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวขาวเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ระดับสังกะสีในรากข้าว ต้นข้าว ข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวขาว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

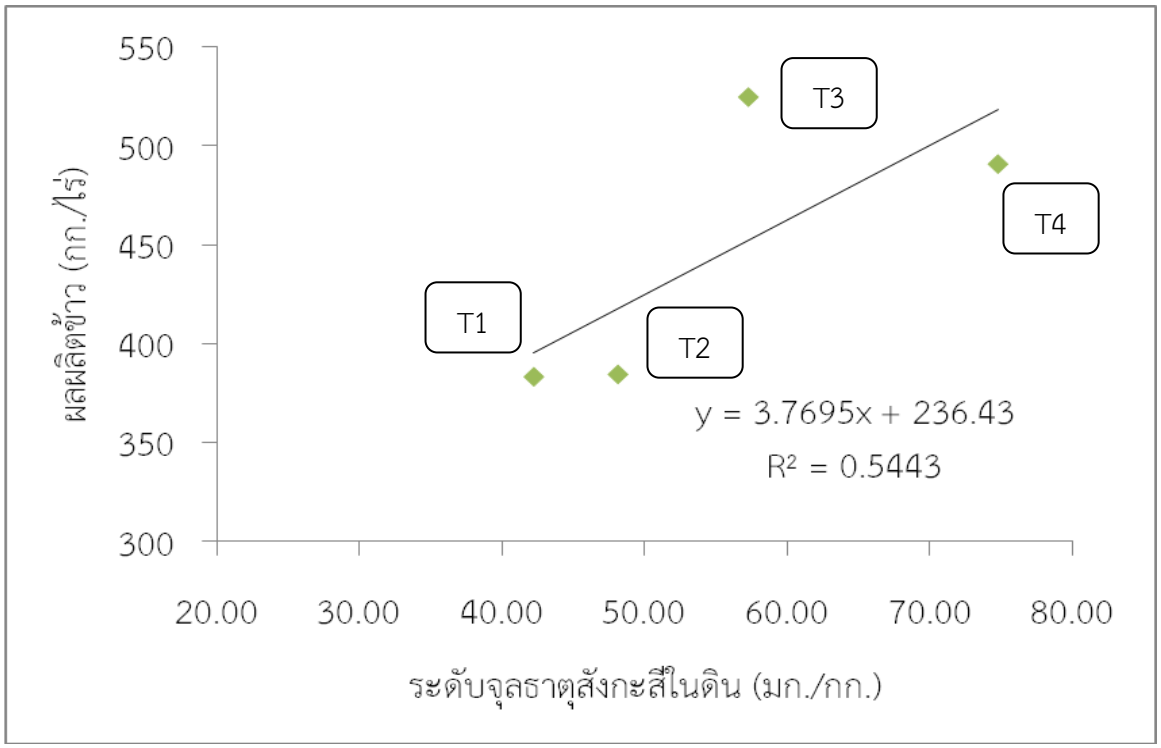
ตำรับการทดลอง	ระดับสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
	รากข้าว	ต้นข้าว	ข้าวเปลือก	ข้าวกล้อง	ข้าวขาว
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	8.17 d	13.45 c	9.10 d	6.63 d	4.20 d
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	14.44 c	17.53 c	17.38 c	13.89 c	6.22 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	20.24 b	27.74 b	26.66 b	23.5 b	8.61 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	28.08 a	40.19 a	49.29 a	30.39 a	11.48 a
CV (%)	10.14	14.29	10.76	10.60	10.66

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

4.3 ความสัมพันธ์ระดับปริมาณธาตุสังกะสีในดิน การเจริญเติบโต ผลผลิต และการสะสมในผลผลิต

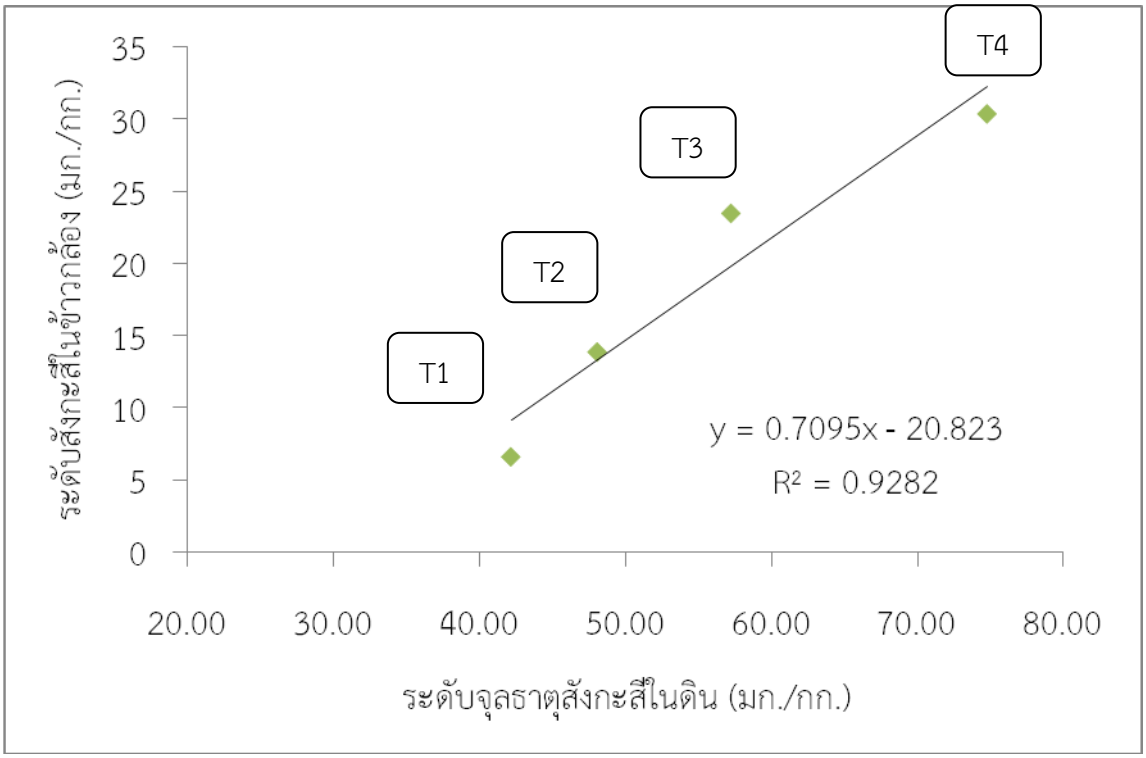
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน ผลผลิต เมล็ดข้าวกล้อง เมล็ดข้าวขาว ความสูง และสีใบข้าว โดยเปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆกัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่า ความสัมพันธ์ระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน ผลผลิตข้าวต่อไร่ ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง และระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และผลผลิตข้าวต่อไร่ พบว่าปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวต่อไร่ อาจเป็นเพราะว่าปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินที่เหมาะสม หรือการใส่จุลธาตุสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดินเท่านั้นที่ส่งผลต่อผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น สมการที่ได้คือ Y= 3.7695x + 236.43 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R^2 = 0.5443 (ภาพที่ 12)



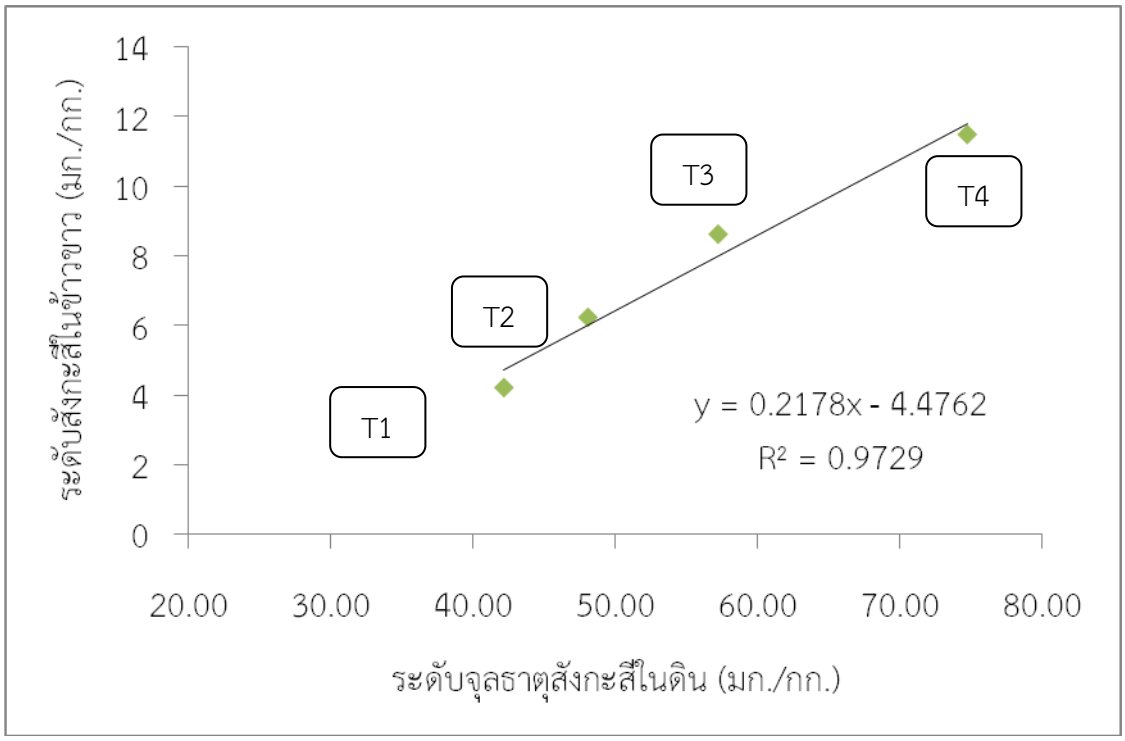
ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และผลผลิตข้าวต่อไร่

4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง พบว่า ปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์กับการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง อยู่ที่ระดับร้อยละ 92 อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินส่งผลโดยตรงต่อการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง สมการที่ได้คือ Y= 0.7095x - 20.823 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R^2 = 0.9282 (ภาพที่ 13)



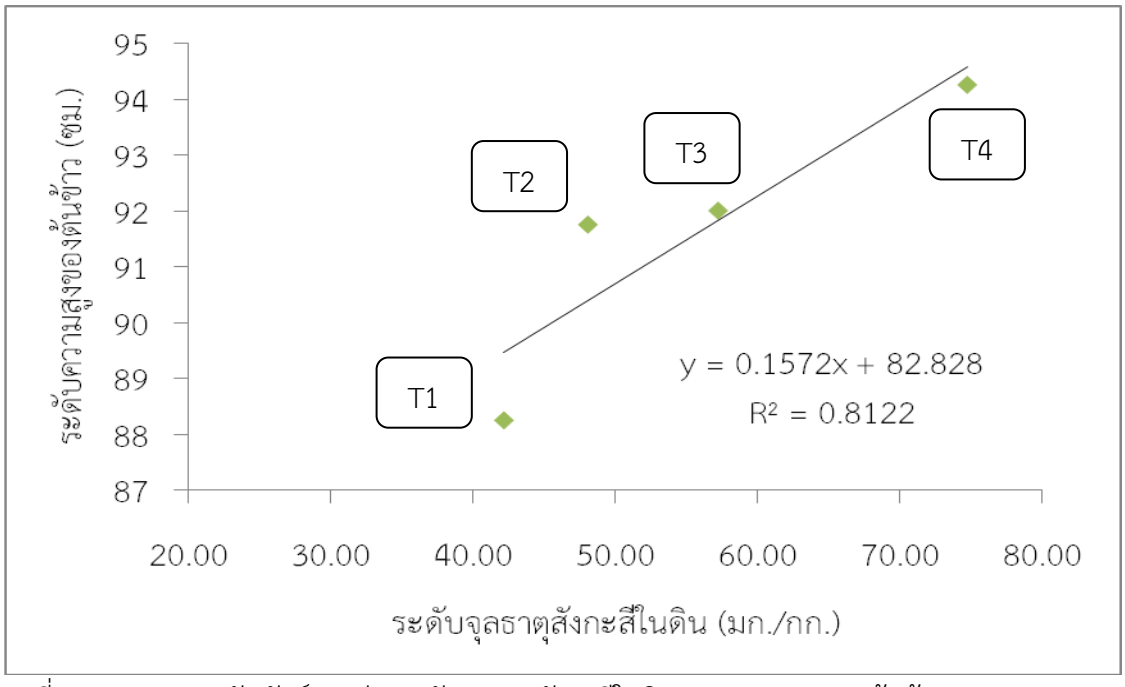
ภาพที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง

4.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว พบว่า ปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์กับการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว อยู่ที่ระดับร้อยละ 97 อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินส่งผลโดยตรงต่อการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว สมการที่ได้คือ Y= 0.2178x - 4.4762 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R^2 = 0.9729 (ภาพที่ 14)



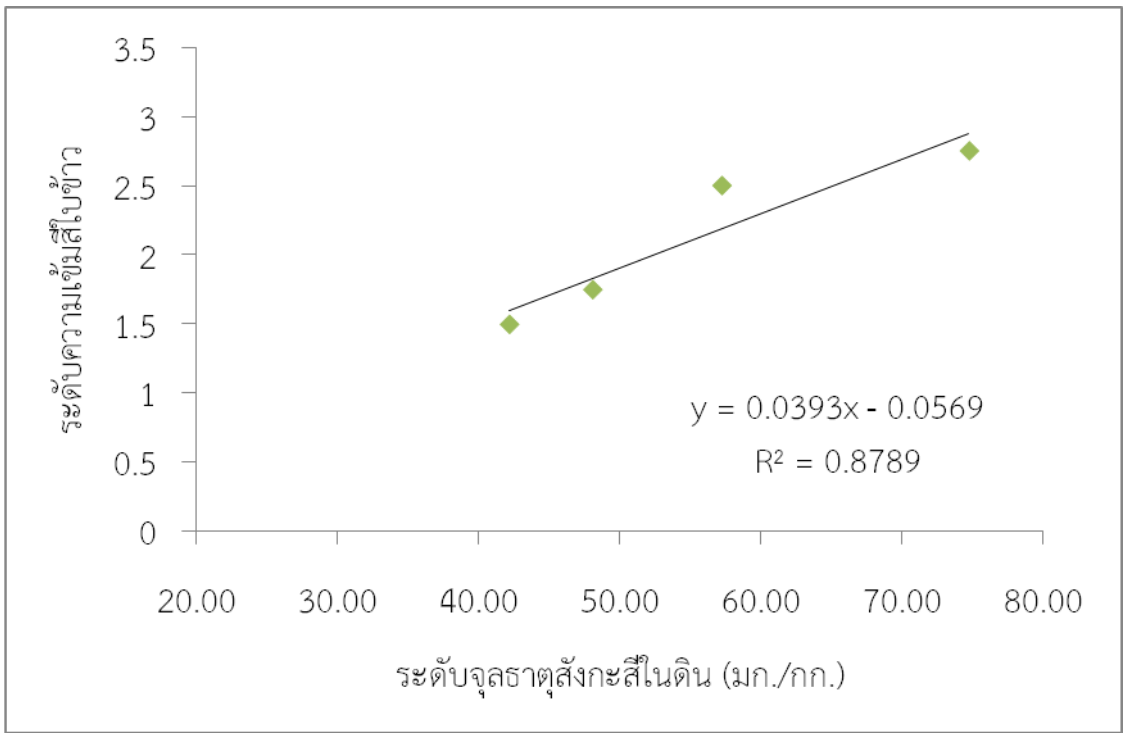
ภาพที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และการสะสมธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าวขาว

4.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และความสูงของต้นข้าว พบว่า ปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์กับความสูงของต้นข้าว อยู่ที่ระดับร้อยละ 81 อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว สมการที่ได้คือ Y= 0.1572x + 82.828 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R^2 = 0.8122 (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และความสูงของต้นข้าว

4.3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และสีของใบข้าว พบว่า ปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์กับสีของใบข้าว อยู่ที่ระดับร้อยละ 87 อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินส่งผลโดยตรงต่อการสร้างโคโลฟิลของต้นข้าว สมการที่ได้คือ Y= 0.0393x - 0.0569 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R^2 = 0.8789 (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน และสีของใบข้าว

4.4 ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากศึกษาต้นทุน และกำไรสุทธิในการผลิตข้าว

เปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆกัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่าต้นทุนในการผลิตข้าวโดยการเพิ่มธาตุสังกะสีในอัตราความต้องการตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้เพิ่มต้นทุน 15 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตข้าวในรูปแบบปกติ แต่สามารถสร้างรายได้ต่อไร่เป็น 5,244.8 บาท สามารถเพิ่มจากรายได้การทำนาปกติเป็นเงิน 1,409.3 บาทต่อไร่ มีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น 1,394.3 บาทต่อไร่ อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีในดินส่งผลต่อผลผลิต ข้าวต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น (คำแนะนำให้เติมธาตุสังกะสีในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ราคากิโลกรัมละ 3 บาท) (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 แสดงต้นทุน รายได้ และกำไรสุทธิในการผลิตข้าวต่อไร่

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	
	ทำนาปกติ	ใส่ปุ๋ยสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดิน
ต้นทุน (บาทต่อไร่)	1,800	1,815
ค่าไถ (บาทต่อไร่)	750	750
ค่าพันธุ์ข้าว (บาทต่อไร่)	150	150
ค่าปุ๋ยเคมี (บาทต่อไร่)	900	900
ค่าปุ๋ยสังกะสี (บาทต่อไร่)	-	15
ผลผลิตข้าวต่อไร่ (กิโลกรัม)	383.55	524.48
ราคาขายข้าว (บาทต่อกิโลกรัม)	10	10
รายได้ (บาทต่อไร่)	3,835.5	5,244.8
กำไรสุทธิ (บาทต่อไร่)	2,035.5	3,429.8

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดินบริเวณพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีสภาพการใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว พื้นที่จำนวน 245,575 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าวสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินที่ 3 พื้นที่ 196,723 ไร่ และกลุ่มดินที่ 6 พื้นที่ 48,852 ไร่ ซึ่งพื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่ของพื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าวเพื่อการค้า มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลาง แต่มีอินทรียวัตถุที่อยู่ในปริมาณสูง ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำเป็น ต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง และปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อยลง ก็สามารถให้ผลผลิตที่สูงได้ โดยเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต้องใช้ปุ๋ยที่แนะนำ ดังนี้

สูตรปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ยที่แนะนำ (กิโลกรัม)
	จำนวน
18-46-0	6.52
46-0-0	10.49
0-0-60	5.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง

แต่ระดับจุลธาตุสังกะสีในดินอยู่ในระดับปานกลาง และมีแนวโน้มที่จะลดลง ซึ่งส่งผลให้การสะสมสังกะสีในเมล็ดข้าวลดน้อยลงไปด้วย เป็นสาเหตุให้คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลดลง ดังนั้นในพื้นที่ปลูกข้าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเติมจุลธาตุสังกะสีลงไปในดิน เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ โดยเกษตรกรต้องเติม Zinc sulfate ในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

จากการศึกษา การใส่ Zinc sulfate เป็นปุ๋ยสังกะสี เพื่อปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยการใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆกัน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

การใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวต่อพื้นที่สูงที่สุด แต่หากใส่ Zinc sulfate เป็นสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดินมีผลทำให้ระดับสังกะสีในดินเพิ่มขึ้นสูงสุด และสามารถทำให้ความสูงของต้นข้าว จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนรวงต่อกอข้าว ระดับความเขียวของสีใบข้าว อยู่ในอัตราที่ดีที่สุด ทั้งยังมีผลทำให้การสะสมระดับสังกะสีในข้าว ได้แก่ รากข้าว ลำต้นข้าว เมล็ดข้าวเปลือก เมล็ดข้าวกล้อง และข้าวขาว เพิ่มขึ้นสูงสุด ซึ่งส่งผลให้คุณภาพข้าวมีคุณค่าด้านโภชนาการสูงขึ้น

ดังนั้น ระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ แต่การใช้ปุ๋ยสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดินยังส่งผลต่อผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ที่ดีที่สุด

ในด้านการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการเพิ่มปุ๋ยสังกะสีในอัตราความต้องการตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้เพิ่มต้นทุน 15 บาทต่อไร่ แต่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ประมาณ 141 กิโลกรัมต่อไร่ และทำกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น 1,394.3 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตข้าวในรูปแบบปกติ

ดังนั้น ในพื้นที่เพาะปลูกข้าว จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ระดับสังกะสีในดินก่อนเพาะปลูก เพื่อหาค่าความต้องการสังกะสีที่แท้จริง ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตข้าว และสามารถเพิ่มระดับการสะสมสังกะสีในผลผลิตได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

พื้นที่ส่งเสริมปลูกข้าว โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช ควรได้รับการส่งเสริมให้มีการใส่ปุ๋ยสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าว และพื้นที่ปลูกข้าว ควรได้รับการวิเคราะห์ดินหาระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินก่อนเพาะปลูกข้าว เพื่อหาความต้องการสังกะสีในดิน เพื่อสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตข้าวได้ต่อไป

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

5.3.1 เป็นแนวทางการเพิ่มผลผลิต และคุณค่าทางโภชนาการของข้าว โดยการใส่จุลธาตุสังกะสีในดิน

5.3.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางการใช้จุลธาตุสังกะสีพื้นที่เกษตรกรรม สำหรับกรมพัฒนาที่ดิน ส่วนราชการอื่น เกษตรกร รวมถึงผู้สนใจทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2547. **ข้าว**. เอกสารวิชาการลำดับที่ 18/11547. กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมการข้าว. 2555. **พันธุ์ข้าว**. องค์ความรู้เรื่องข้าว. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2542. **แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำปากพนัง โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ**. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 2**. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 2**. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. **รายงานการพัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช**. เอกสารวิชาการเลขที่ 321/02/52. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. **รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดนครศรีธรรมราช มาตราส่วน 1:25,000**. สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **ระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดิน และค่าสูงสุดของโลหะหนัก**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. **รายงานผลการดำเนินงาน โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555**. สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สงขลา.

กองปฐพีวิทยา. 2543. **ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช**. กรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 9**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไทยโพสต์. 2552. **วิจัยพบเด็กอีสานเตี้ย ขาด ธาตุสังกะสี การศึกษา-สาธารณสุข**. แหล่งที่มา: http://www.thaipost.net/news/081009/11901.

เอมอร วสันตวิสุทธิ์. 2552. **สังกะสี แร่ธาตุสำคัญที่ถูกมองข้าม**. เดลินิวส์.

นิศานาถ เจือทอง และคณะ. 2552. **ปริมาณเหล็กและสังกะสีในพื้นที่ปลูกข้าว และปริมาณกรดไฟติกในเมล็ดข้าว**. วารสารมหาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ภาวิณีย์ เจริญยิ่ง. 2552. **ฟันธงดินขาดธาตุสังกะสีส่งผลถึงสุขภาพคนไทยดันเป็นวาระแห่งชาติ : ดินและปุ๋ย**. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน.

สำนักงานทรัพย์ส่วนพระมหากษัตริย์. 2556. **ด้วยพระเมตตา พลิกฟื้น พัฒนา ลุ่มน้ำปากพนัง**. สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์, กรุงเทพฯ.

Bansal, R.L. and Nayyar, V.K. 1989. **Effect of zinc fertilization on rice grown on Typic Ustrochrepts**. Int. Rice Res. Newsl.

Chapman, H.D. 1965. **Cation exchange capacity**. In C.A. Black, ed. Methods of Soil Analysis, Part II: Chemical and Microbiological Methods. Am. Soc. Monogr. No. 9, Madison. Wisconsin, USA.

Davis, J.G., Brick, M.A., Mortvedt, J.J., Croissant, R.L. 2007. **Fertilizing Dry Beans**. Colorado State University Extension-Agricuture, Available Source.

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., Nelson, W.L. 2005. **Soil Fertility and Fertilizers**. An Introduction to Nutrient Management. 7 ed. Pearson Hall, New Jersey.

Hesse, P.R. 1971. **Total elemental analysis and some trace elements**. A text book of soil chemical analysis.

Kabata-Pendias, A. 2001. **Trace Elements in Soils and Plants third ed**. CRC Press. Boca Raton, FL.

Kang, B.T. and Okoro, E.G. 1976. **Response of flooded rice grown on a vertisol from northern Nigeria to zinc source and method of application**. Plant and Soil.

Karak, T., Singh, U.K., Das, S., Das, D.K., Kuzyakov, Y. 2005. **Compareative efficacy of $ZnSO_4$ and Zn-EDTA application for fertilization of rice (Oryza sativa L.)**. Arch. Agron. Soil Sci.

Kenneth Brown. 2009. **Minerals Zinc and Health**. International Congress of Nutrition Bangkok. BITEC Bangna Thailand.

Lisle, L., J. Gaudron and R. Lefroy. 1993. **Laboratory Techniques for Plant and Soil Analysis**. Australian Center for International Agricultural Research.

Matthias Wissuwa, Abdelbagi M. Ismail, and Seiji Yanagihara**.** 2006. **Effects of Zinc Deficiency on Rice Growth and Genetic Factors Contributing to Tolerance**. Plant Physiol.

M. Ray Tucker and J. Kent Messick, Agronomists. 1996. **Micronutrients: When Enough is Enough**. Media Notes for North Carolina Growers. NCDA&CS Agronomic Division.

Pratt, P.E. 1965. **Potassium, In C.A.Black (ed.)**. Methods of Soil Analysis, Part II. Agonomy No. 9. Amer. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA.

Shuman and R.M. Welch. 1991. **Micronutrients in Agriculture**. SSSA Books. Zinc deficiency and genotypic variation in wheat. In: Applying Physiology to Wheat Breeding.

Slaton, N.A., Jr. Gbur, E.E., Jr. Wilsonand, C.E. and Norman, R.J. 2005 a. **Rice response to granular zinc sources varying in water-soluble zinc**. Soil Sci. Soc. Am. J.

_____, Norman, R.J. and Jr. Wilsonand, C.E. 2005 b. **Effect of zinc source and application time on zinc uptake and yield of flood-irrigated rice**. Agron. J.

Soil Conservation Service. 1982. **Procedures for Collecting Soil Samples and Method of Analysis for Soil Survey**. Soil Survey Investigation Report No. 1. U.S. Dept. Agr. Washington, D.C.

Walkley, A. and I.A. Black. 1934. **An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method**. Soil Sci.

ภาคผนวก

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ความเป็นกรดเป็นด่าง	ระดับ
< 3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5 – 4.5	กรดรุนแรงมาก
4.6 – 5.0	กรดจัดมาก
5.1 – 5.5	กรดจัด
5.6 – 6.0	กรดปานกลาง
6.1 – 6.5	กรดเล็กน้อย
6.6 – 7.3	กลาง
7.4 – 7.8	ด่างเล็กน้อย
7.9 – 8.4	ด่างปานกลาง
8.5 – 9.0	ด่างจัด
> 9.5	ด่างจัดมาก

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ระดับ	ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5 – 1.0
ค่อนข้างต่ำ	1.0 – 1.5
ปานกลาง	1.5 – 2.5
ค่อนข้างสูง	2.5 – 3.5
สูง	3.5 – 4.5
สูงมาก	> 4.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ระดับ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	< 3
ต่ำ	3 – 6
ค่อนข้างต่ำ	6 – 10
ปานกลาง	10 – 15
ค่อนข้างสูง	15 – 25
สูง	25 – 45
สูงมาก	> 45

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ระดับ	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	< 30
ต่ำ	30 – 60
ปานกลาง	60 – 90
สูง	90 – 120
สูงมาก	> 120

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ระดับปริมาณสังกะสีในดิน

ระดับ	ปริมาณสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำ	< 25
ปานกลาง	26 – 50
สูง	51 – 100
สูงมาก	> 100

ที่มา : M. Ray Tucker and J. Kent Messick, Agronomists (1996)

ตารางภาคผนวกที่ 6 เกณฑ์พื้นฐานสำหรับสังกะสีในดินของประเทศไทย

	สังกะสี (Zn) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ระดับเกณฑ์พื้นฐาน	70

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2545)

ตารางภาคผนวกที่ 7 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพดินสำหรับสังกะสีในดินของประเทศไทย

	สังกะสี (Zn) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ระดับเกณฑ์มาตรฐาน	100

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าวิกฤตในดินของธาตุสังกะสี

	สังกะสี (Zn) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ค่าวิกฤตในดิน	300-500

ที่มา : Alloway (1990) และ Schlipkoter and Brockhaus (1988)

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าระดับความเข้มข้นของสังกะสีในดินที่เป็นพิษต่อพืช

	สังกะสี (Zn) (ppm)
ค่าความเข้มข้นในดิน	100 – 400

ที่มา : Kabata-Pendias (2001)

ตารางภาคผนวกที่ 10 เกณฑ์มาตรฐานของสังกะสีในดิน

ค่ามาตรฐาน	ปริมาณ	หน่วย	การแปลความ
ระดับเกณฑ์พื้นฐาน[1]	70	มก.ต่อกก.	ค่าที่ใช้เปรียบเทียบความเข้มข้นของสังกะสีมีแนวโน้มว่าจะมีการปนเปื้อนของสังกะสีที่อาจเกิด จากสาเหตุต่างๆ
ระดับเกณฑ์มาตรฐาน[2]	100	มก.ต่อกก.	ค่าที่ใช้เปรียบเทียบความเข้มข้นของสังกะสีว่าจะมีการปนเปื้อนของสังกะสี
ค่าวิกฤตในดิน[3]	300-500	มก.ต่อกก.	ค่าความเข้มข้นของสังกะสีที่เป็นอันตรายในดิน
ค่าความเข้มข้นในดิน[4]	100-400	ppm	ค่าปริมาณสังกะสีที่สะสมอยู่ในดิน

ที่มา [1]กรมวิชาการเกษตร (2545)

[2]กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

[3]Alloway (1990) และ Schlipkoter and Brockhaus (1988)

[4]Kabata-Pendias (2001)

ตารางภาคผนวกที่ 11 เกณฑ์มาตรฐานของสังกะสีในพืช

ค่ามาตรฐาน	ปริมาณ	หน่วย	การแปลความ
ระดับเกณฑ์มาตรฐาน[1]	60	มก.ต่อกก.	ค่าที่ยอมรับให้มีได้ (permissible value) ในผัก
ระดับเกณฑ์มาตรฐาน[2]	100	มก.ต่อกก.	ค่าที่กำหนดให้อาหารที่มีสารปนเปื้อน
ระดับเกณฑ์มาตรฐาน[3]	๒0	มก.ต่อกก.	ค่า Item Index ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้มีได้ในผักสด

ที่มา [1]องค์การอนามัยโลกและองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Codex Alimentarius, 1984)

[2]ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529)

[3]มาตรฐานแห่งชาติสาธารณรัฐประชาชนจีน

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าระดับเกณฑ์พื้นฐานสำหรับโลหะหนักในดินประเทศไทย

ชนิดโลหะหนัก	ระดับเกณฑ์มาตรฐาน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
สารหนู	30
แคดเมียม	0.15
โคบอลต์	20
โครเมียม	80
ทองแดง	45
ปรอท	0.10
นิกเกิล	45
ตะกั่ว	55
สังกะสี	70

ที่มา : กองปฐพีวิทยา (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงค่าวิกฤตของโลหะหนักในดิน

ชนิดโลหะหนัก	ค่าวิกฤตในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
สารหนู	20-40
แคดเมียม	1-3
ปรอท	2
นิกเกิล	50-100
ตะกั่ว	70-300
สังกะสี	300-500

ที่มา : Alloway (1990) และ Schlipkoter and Brockhaus (1988)

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการผสมปุ๋ยโดยใช้แม่ปุ๋ยผสมคิดจาก 100 กิโลกรัม

ปุ๋ยสูตร	น้ำหนักแม่ปุ๋ยที่ใช้ (กิโลกรัม)			ตัวเติม (กิโลกรัม)
	18-46-0	46-0-0	0-0-60	
16-20-0	44	18	-	38
16-16-8	35	22	14	29
15-15-15	33	20	25	22
13-13-21	29	17	35	19
12-24-12	52	6	20	22
9-24-24	52	-	40	8
16-8-14	18	28	24	30
18-12-6	26	30	10	34
3-10-30	22	-	50	28
18-10-6	22	31	10	37
19-19-19	42	25	32	1
25-7-7	16	48	12	24
21-7-14	16	40	24	20
8-16-24	35	4	40	21

ที่มา : กรมการข้าว (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 15 สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2558

รายการ	ปี 2558	หมายเหตุ
ฝนรวม (มิลลิเมตร)	2,091.0	Total rain (millimeter)
จำนวนวันฝนตก (วัน)	158	Number of rainy days (day)
ฝนสูงสุด (มิลลิเมตร)	120.0	Daily maximum (millimeter)

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาพภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 สภาพแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน

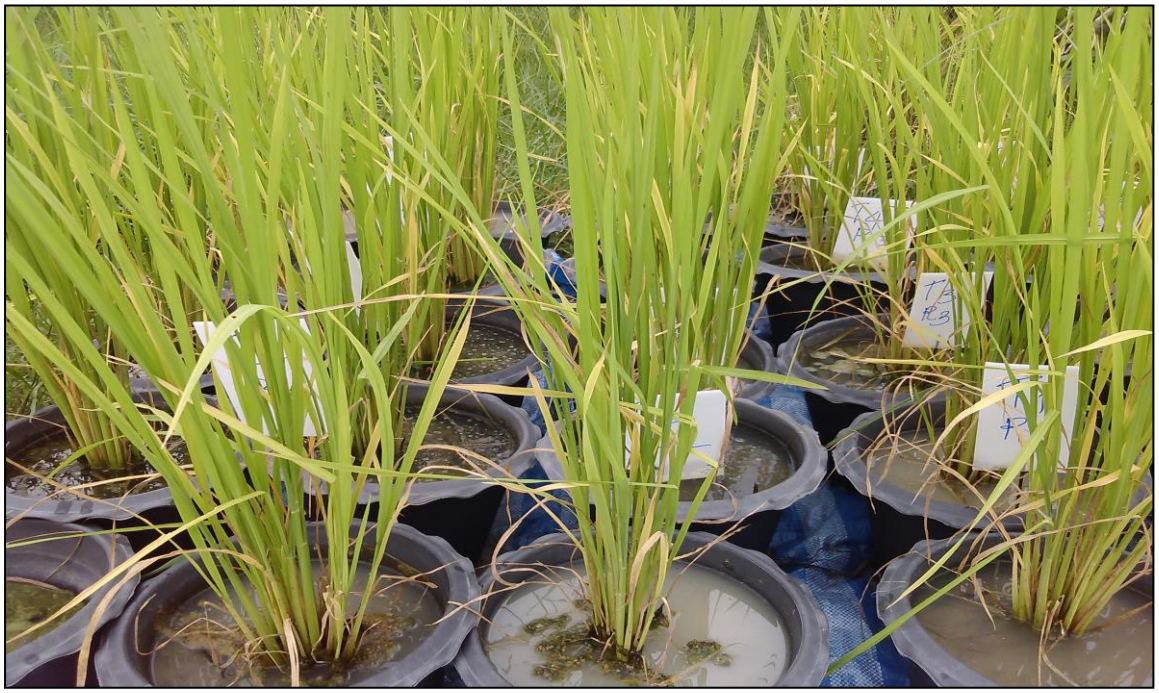
ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมตัวอย่างดินในพื้นที่

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะการขุดดินเพื่อเก็บตัวอย่างในพื้นที่โครงการ

ภาพผนวกที่ 4 สภาพการใช้ที่ดินเพื่อปลูกข้าวในพื้นที่โครงการฯ

ภาพผนวกที่ 5 สภาพต้นข้าวที่แสดงอาการขาดธาตุสังกะสี

ภาพผนวกที่ 6 สภาพกระถางแปลงทดลองปลูกข้าว



ภาพผนวกที่ 7 ลักษณะของปุ๋ยสังกะสี และการใส่

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน