

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อประเมินธาตุอาหารพืชในดินสำหรับการปลูกข้าว
กรณีศึกษา : อำเภออุทุมพร จังหวัดสุวรรณเขต สปป ลาว
**The Application of Geographic Information System on Soil
Nutrient Assessment for Rice Plantation, Case Study:
Outhoumphone District, Savannakhet Province, Lao PDR**

ไซซะหวัน อินทวง* และนฤมล พินเนียม ชนะไพฑูรย์

ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Saisawan Inthawong* and Naruemon Pinniam Chanapaitoon

Department of Rural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,

Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่คุณภาพธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินของอำเภออุทุมพร จังหวัดสุวรรณเขต สปป ลาว โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ ประมวลผล และจัดทำแผนที่ตามพิกัดทางภูมิศาสตร์ของลักษณะพื้นที่และสมบัติสำคัญของดิน ที่จะใช้ในการเพิ่มผลผลิตข้าว ให้ได้ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรของลาว โดยได้แบ่งการเก็บข้อมูลอำเภออุทุมพร ซึ่งมีพื้นที่ทั้งสิ้น 676,481.77 ไร่ ออกตามความลาดชันและประเภทเนื้อดิน (ดินเหนียว ดินทรายแป้ง และดินทราย) แล้วกระจายการเก็บตัวอย่างดินตามกระบวนการสำรวจดินพร้อมจุดพิกัดทั้งหมด 44 จุด นำดินที่สุ่มเก็บจากพื้นที่มาวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชและสมบัติในห้องปฏิบัติการ 7 ปัจจัย คือ ปริมาณค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง เพื่อใช้ประเมินศักยภาพพื้นที่ธาตุอาหารพืชในดิน จากนั้นได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการสร้างแผนที่ของทั้ง 7 ปัจจัย ที่ทำการศึกษา พบว่าดินในอุทุมพรส่วนใหญ่เป็นดินทรายมีความเป็นกรดจัดถึงรุนแรงมากที่สุด ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างมีค่าต่ำถึงค่อนข้างต่ำ และอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าต่ำถึงต่ำที่สุดกระจายอยู่ทั่วอำเภออุทุมพร ในขณะที่มีพื้นที่ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกค่อนข้างสูงถึงสูงกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งจะเอื้อให้พืชตอบสนองต่อการปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มธาตุอาหาร นอกจากการปรับปรุงสมบัติดิน โดยการปรับสภาพดินและเพิ่มธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต

ข้าวแล้วนั้น อาจใช้วิธีการอื่นเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวร่วมด้วย เช่น การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับชนิดพืช หรือ มีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีความทนทานต่อสภาพดินในพื้นที่

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์; การประเมินพื้นที่ธาตุอาหารพืชในดิน; การปลูกข้าว

Abstract

This research aims to assess soil nutrient and its significant conditions to increase rice production in Outhoumphone District, Savannakhet Province, Lao PDR. Geographic Information System (GIS) has been applied to process overall data base, analyze, and prepare maps with geographical coordinates for the effective national agricultural land use plan of Lao PDR. Land and soil characteristics of the district covered the area of 676,481.77 rai has been classified by the slope and soil texture (sand, silt, and clay) for field investigation and soil collection of 44 samples which represented each location. Soil samples were analyzed in laboratory by applying the standard soil survey and laboratory analytical methods for its macronutrient elements and properties, consisting of 7 factors which were the amount of nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), soil acid-alkaline (pH), soil organic matter (OM), the cation exchange capacity of the soil (CEC) and base saturation (BS). Results of the study on soils and land were used in soil suitability assessment with an application of mathematical data base management model. Data base analytical results in GIS has been used to evaluate land potential by construction of maps. It was found that soil in the study area was mostly sand with strongly to very strong acidity together with the low to lowest amount of N, P, K, OM, and BS scattering around the district area. However, the data of high CEC level in the soil implied that land potential for rice plantation should be risen up with suitable soil nutrients management. Beside the adjustment of soil property and fertility treatment, the future practices could consider the suitable land utilization for proper crops or applying the selective varieties of rice for this district.

Keywords: geographic information system; soil nutrients assessment; rice plantation

1. คำนำ

ข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรโลกกว่าร้อยละ 50 มาช้านานแล้ว คิดเป็นพลังงานกว่าหนึ่งในห้าที่มนุษย์ทั่วโลกบริโภค โดยเฉพาะในทวีปเอเชีย และยังเป็นธัญพืชซึ่งมีการปลูกมากที่สุดในโลก (FAOSTAT, 2014) ซึ่งตามทิศทางและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป ลาว) ที่มุ่งเน้น

การผลิตข้าว เพื่อความมั่นคงทางด้านอาหารและสร้างรายได้แก่ เกษตรกรและประเทศชาติโดยรวม แผนยุทธศาสตร์การใช้ที่ดิน การอนุรักษ์และพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรของกระทรวงเกษตรและป่าไม้ สปป ลาว (พ.ศ. 2558-2568) จึงจัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน ตามสมบัติและความเหมาะสมของดิน ให้สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอาหารให้เพียงพอต่อการบริโภคของประชากร

และการส่งออกของประเทศ เมื่อสิ้นสุดแผนในปี พ.ศ. 2563 สปป ลาว ซึ่งคาดว่าจะมีจำนวนประชากร 7.5 ล้านคน จะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวเป็น 4.7 ล้านตันต่อปี จากพื้นที่ 4.5 ล้านเฮกตาร์ หรือร้อยละ 19 ของประเทศ (คำนวณจากอัตราการผลิตข้าวเฉลี่ย 450-500 กิโลกรัม/คน/ปี) หรือมีศักยภาพการผลิตข้าว 4.5-5 ตัน/เฮกตาร์ ในขณะที่ในปี พ.ศ. 2558 มีความสามารถในการผลิตเพียง 3-4 ตัน/เฮกตาร์ มีผลผลิตข้าว 4.2 ล้านตันต่อปี แผนนี้จึงได้เน้นการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน วิเคราะห์ และประเมินคุณภาพที่ดินและเพื่อการเกษตรในระดับจุลภาค (ตำบล/หมู่บ้าน) ทั่วประเทศ (กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2558)

พื้นที่เป้าหมายในการพัฒนาพื้นที่ปลูกข้าวตามแผนฯ ได้กำหนดไว้บน 7 ที่ราบขนาดใหญ่ 16 ที่ราบขนาดกลาง 12 ที่ราบขนาดเล็ก และที่ราบสูงของ สปป ลาว (รูปที่ 1) ซึ่งยังขาดการสำรวจและประเมินคุณภาพพื้นที่สำหรับการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้พื้นที่จังหวัดสุวรรณเขตนับเป็นที่ราบใหญ่ที่สุดของประเทศ และเป็นพื้นที่สำคัญในการผลิตข้าวเพื่อเลี้ยงประชาชนในพื้นที่และจังหวัดใกล้เคียงของประเทศ แต่เนื่องจากข้อมูลการสำรวจดินที่ผ่านมายังขาดความเป็นระบบและความครอบคลุมที่จะใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในบริเวณ ต่าง ๆ ส่งผลให้การกำหนดแนวทางการจัดการปรับปรุงบำรุงตามความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตข้าวไม่ครอบคลุมและขาดความชัดเจน (กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2556)

อำเภออุทุมพร จังหวัดสุวรรณเขต ตั้งอยู่ใจกลางที่ราบสุวรรณเขต มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทราย (ร้อยละ 90) มีแร่ธาตุอาหารพืชต่ำกว่าพื้นที่ปลูกพืชอื่น ๆ การเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวให้สูงขึ้นที่ผ่านมาใช้การปรับปรุงดิน โดยเพิ่มธาตุ

อาหารพืชเช่นปุ๋ยธาตุหลัก ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่มักจัดการดินอย่างไม่เหมาะสม จึงทำให้ดินเสื่อมโทรมได้ผลผลิตข้าวต่ำ ไม่ได้คุณภาพดีเท่าที่ควร (สำนัก

งานเกษตรและป่าไม้, 2556)

เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถรวบรวมและบันทึกข้อมูล ทรัพยากรดิน สิ่งแวดล้อม ให้อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่ที่อ้างอิงตำแหน่งภูมิศาสตร์ และข้อมูลทางสถิติ เพื่อประโยชน์ในการวางแผน การจัดการ จำลองสภาพความเป็นจริง โดยอธิบายรายละเอียดข้อมูลตำแหน่งของข้อมูลเชิงพื้นที่ สำหรับใช้จัดการ แก้ไขข้อมูลมีความเป็นปัจจุบันได้เสมอ การสืบค้น และวิเคราะห์สามารถทำได้โดยสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิงอธิบาย (non-spatial data) (สุดารัตน์, 2550) ซึ่งการนำข้อมูลธาตุอาหารในดินสำหรับการปลูกข้าวมาใช้เพื่อจัดทำฐานข้อมูลในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อกำหนดแผนและการจัดการเพิ่มผลผลิตใน สปป ลาว จะเป็นเครื่องมือในการกำหนดแนวทางการปรับปรุงดิน แนะนำเกษตรกร จัดการทรัพยากรอื่น และยังสามารถใช้เป็นต้นแบบแก่พื้นที่อื่นใน สปป ลาว ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

2.1.1 แผนที่ภูมิประเทศ สปป ลาว มาตราส่วน 1 : 1,000,000 แผนที่อำเภออุทุมพร มาตราส่วน 1 : 50,000 และแผนที่ตำบล ในอำเภออุทุมพร มาตราส่วน 1 : 50,000 (กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2556)

2.1.2 เครื่องมือทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์ประมวลผล แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ฮาร์ดแวร์ (hardware) : อุปกรณ์เก็บดิน GPS กล้องถ่ายรูป คอมพิวเตอร์

และซอฟต์แวร์ (software) : ArcGIS for desktop 10.1 (สฤพร, 2556)

2.1.3 อุปกรณ์และวิธีการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่และทดสอบดินในห้องปฏิบัติการ คือ ปริมาณค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) และความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (BS) (FAO, 1983)

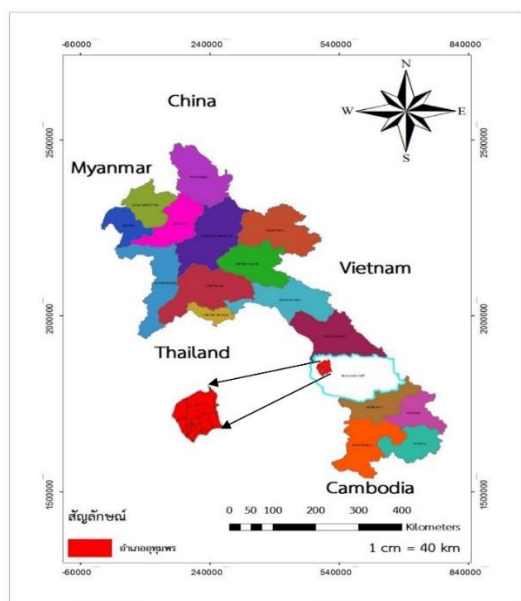
2.1.4 ข้อมูลทรัพยากร สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การปกครอง จำนวนประชากร เศรษฐกิจ-สังคมของพื้นที่ของอำเภออุทุมพร (สำนักงานเกษตรและป่าไม้, 2559)

2.2 ขั้นตอนการศึกษา

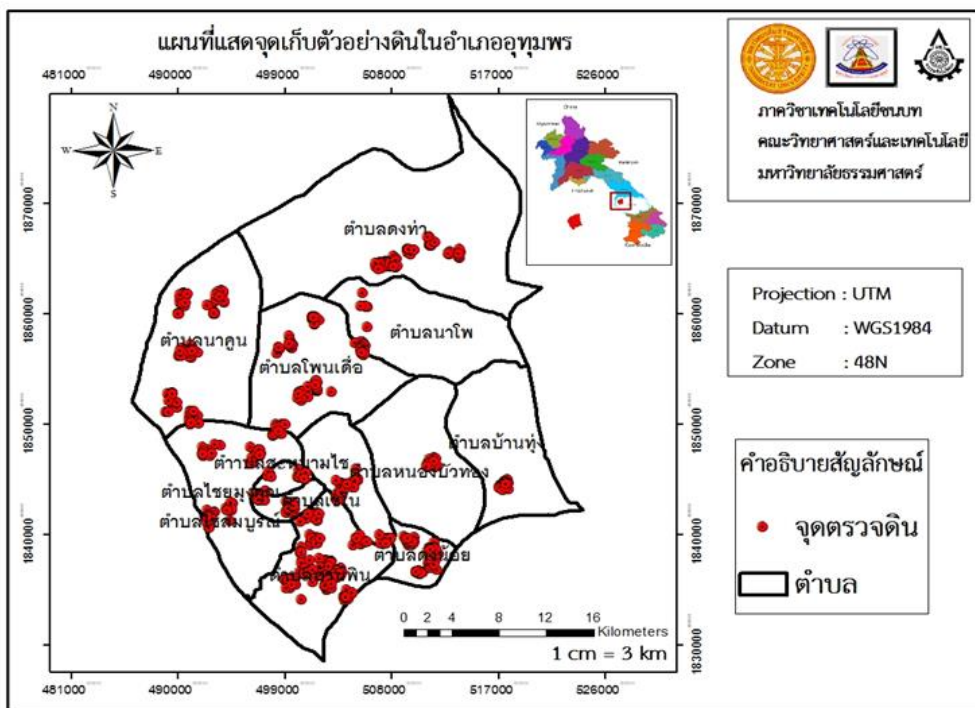
การเก็บข้อมูลดินภาคสนามครั้งนี้ ใช้วิธีการของกระทรวงการเกษตร สหรัฐอเมริกา (USDA) (Soil Survey Division Staff, 1993) ในการเก็บข้อมูลพื้นที่ภาคสนาม โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลตามพื้นที่ภูมิประเทศ สมบัติทั้งหมดที่สามารถมองเห็นได้ของพื้นที่ (landscape) เช่น พื้นที่นา ลุ่ม นาดอน และเก็บข้อมูลดินตาม

คุณลักษณะตามธรรมชาติของพื้นที่ผิวโลก (land form) ซึ่งเก็บตามเนื้อดิน (soil texture) ในแต่ละพื้นที่ที่มีเนื้อดิน เช่น ดินทราย (sand, S) ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand, LS) ดินร่วนปนดินทราย (sandy loam, SL) และดินเหนียว (clay, C) เป็นการสำรวจดินเพื่อให้ทราบถึงศักยภาพของพื้นที่ในการปรับปรุงดิน จากมาตราส่วน 1:100,000 โดยกำหนดไว้ประมาณ 12.5 ตารางกิโลเมตร (8,000 ไร่) ต่อ 1 จุดตัวอย่างดิน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้กำหนดเขตพื้นที่สำรวจ เก็บตัวอย่างดินเฉพาะพื้นที่ใช้ทำนาข้าวในอำเภออุทุมพร (รูปที่ 1) ซึ่งมีประมาณ 141 ตารางกิโลเมตร (88,156 ไร่) การเก็บจำนวนจุดตรวจดินจะเก็บตามพื้นที่ของดินแต่ละประเภท ซึ่งพื้นที่อำเภออุทุมพร มีเนื้อดินทราย (Sa, LS, SL) ประมาณร้อยละ 99.82 และมีเนื้อดินเหนียวร้อยละ 0.18 ดังนั้นจึงมีจุดเก็บตัวอย่างดินทั้งสิ้น 44 จุด โดยแบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างดิน จะเก็บตัวอย่างดินเป็นพื้นที่ดินทราย 11 จุด เก็บในพื้นที่ดินทรายปนดินร่วน 11 จุด เก็บในพื้นที่ดินร่วนปนทราย 11 จุด และเก็บในพื้นที่ดินเหนียว 11 จุด ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 พื้นที่ที่ศึกษาในอำเภออุทุมพร จังหวัดสุรินทร์ เขต (กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2556)



รูปที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างดินในอำเภออุทุมพร

2.2.1 การเก็บตัวอย่างดินในภาคสนาม

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน pH, N, P, K, CEC และ BS ที่ความลึก 0-30 เซนติเมตร ประมาณ 15-20 ตัวอย่างต่อจุดพื้นที่ แล้วนำมาคลุกให้เข้ากัน จากนั้นจึงแบ่งสุ่มเอาเพียง 1/4 ส่วนของดินนั้น น้ำหนัก 0.5 กิโลกรัมต่อ 1 จุดพื้นที่ พร้อมเก็บข้อมูลจุดพิกัด (X, Y, Z) ด้วยเครื่องมือ GPS แล้วนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

2.2.2 การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

เมื่อเก็บข้อมูลภาคสนามในอำเภออุทุมพรได้ครบทุกจุดแล้ว จึงนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ด้วยวิธี ดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ใช้วิธีผสมดินและน้ำในอัตราส่วน 1:2.5 แล้วตรวจสอบด้วย electrode ในหลอดแก้วไฟฟ้าตามวิธีของ Orstom

(2) อินทรีย์วัตถุในดิน ตรวจสอบด้วยวิธีของ Walkley และ Black (1934)

(3) ไนโตรเจน ตรวจสอบด้วยวิธีของ Kjeldahl ตามวิธีของ Bremner (1996)

(4) ฟอสฟอรัส ตรวจสอบด้วยวิธีของ Bray II (Bray and Kurtz, 1945)

(5) โพแทสเซียม ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ตรวจสอบด้วยการใช้วิธีการวิเคราะห์ 1 N ammonium acetate, pH 7 ด้วยวิธีของ Jones (2001) ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ประเทศไทย และกรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว

2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์โปรแกรม ArcGIS for desktop 10.1 ด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง interpolation

methods รูปแบบ kriging/reclassify เพื่อประเมินพื้นที่คุณภาพธาตุอาหารพืชในดินของอำเภออุทุมพร จังหวัดสุรินทร์เขต สปป ลาว โดยนำเอาข้อมูลจากการวิเคราะห์สมบัติของดินและธาตุอาหารพืช คือ pH, N, P, K, CEC และ BS ควบคู่กับตำแหน่งแต่ละจุดพิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน (เป็นค่า X, Y, Z) มาเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้วิธีการประมาณค่าในช่วง interpolation method รูปแบบ kriging/reclassify เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของการกระจายธาตุอาหารในดินหรือทิศทางที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล จนได้แผนที่ธาตุอาหารพืชในดิน

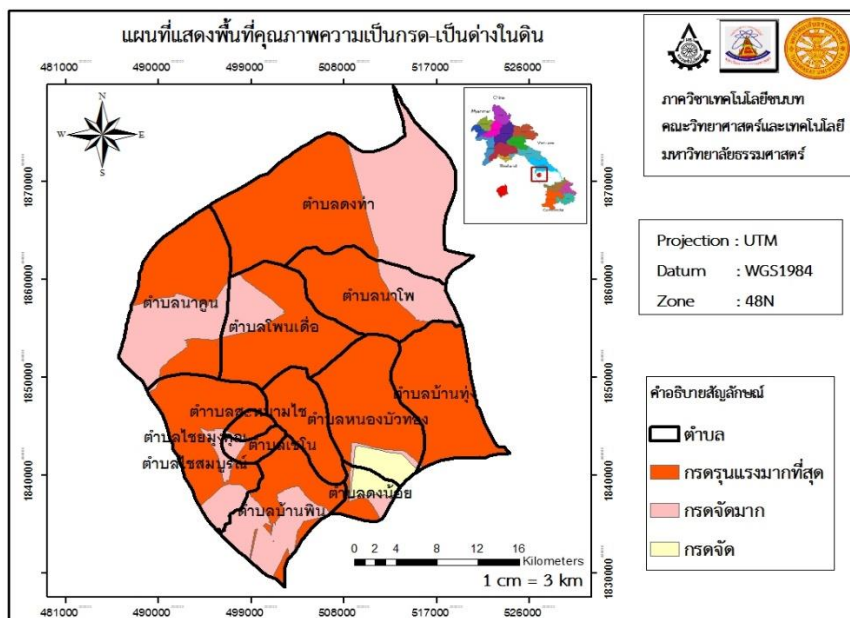
3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์พื้นที่ของอำเภอบุพผนคร ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 676,481.77 ไร่ มีพื้นที่คุณภาพและธาตุอาหารพืชในดินตาม 7 ปัจจัย ได้แก่ pH, N, P, K, CEC และ BS ได้ผลการวิจัยดังนี้

3.1 พื้นที่คุณภาพความเป็นกรด-ด่างในดิน
กระจายอยู่ทั่วทั้งอำเภออุทุมพร มีความเป็นกรด
รุนแรงมากที่สุดเป็นเนื้อที่ 473,480.07 ไร่ (ร้อยละ
69.99) รองลงมาเป็นการกระจายพื้นที่กรดจัดมีเนื้อที่
187,811.11 ไร่ (ร้อยละ 27.76) และมีพื้นที่กระจาย
กรดจัดน้อยมากอยู่ที่สตะวันออกเฉียงใต้มีเนื้อที่
15,190.59 ไร่ (ร้อยละ 2.25) (ตารางที่ 1 และรูปที่ 3)

ตารางที่ 1 พื้นที่ระดับความเป็นกรด-ด่างในดิน

ระดับ pH	ปริมาณความเป็นกรด-ด่างในดิน	พื้นที่	
		ไร่	%
กรดรุนแรงมากที่สุด	<4.5	473,480.07	69.99
กรดจัดมาก	4.6-5.0	187,811.11	27.76
กรดจัด	5.1-5.5	15,190.59	2.25
รวม		676,481.77	100.00



รูปที่ 3 พื้นที่คุณภาพ
ความเป็นกรด-
ด่างในดิน

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เป็นกรด-ด่างในดิน พบว่ามีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินกรดรุนแรงมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่ที่มีการจัดมาก ถัดมาคือพื้นที่ที่มีการจัดอยู่ในตำบลลงน้อยและตำบลหนองบัวทอง บางส่วนทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของตำบล อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรไม่ได้รับผลผลิตข้าวสูงเท่าที่ควร ดังนั้นควรให้เกษตรกรเติมปูนขาวในพื้นที่ปลูกข้าวด้วยปริมาณที่เหมาะสมก่อนการพรวนดินในแต่ละปีตามระดับความเป็นกรด-ด่างของดินในแต่ละพื้นที่ เพื่อปรับระดับความเป็นกรด-ด่างของดินให้ข้าวสามารถดูดซับธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี และการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถระบุพื้นที่และตำแหน่งธาตุอาหารพืชในพื้นที่

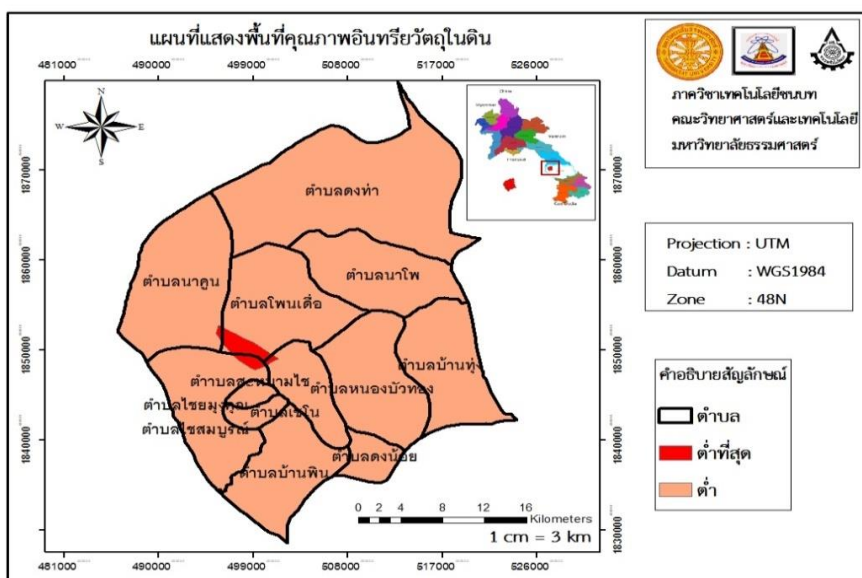
ที่น้อยอย่างละเอียดด้วย

3.2 พื้นที่คุณภาพอินทรีย์วัตถุในดิน
กระจายอยู่ทั่วทั้งอำเภอ มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำเป็นเนื้อที่ 668,847.71 ไร่ (ร้อยละ 98.87) รองลงมาเป็นการกระจายพื้นที่อินทรีย์วัตถุในดินต่ำที่สุดน้อยมากมีเนื้อที่ 7,634.07 ไร่ (ร้อยละ 1.13) (ตารางที่ 2 และรูปที่ 4)

การวิเคราะห์พื้นที่อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่ามีพื้นที่คุณภาพอินทรีย์วัตถุในดินต่ำเป็นส่วนใหญ่อยู่ในตำบลโพนเตือและตำบลสะพานมไซ บางส่วนในทางทิศเหนือของตำบล คาดว่ามีสาเหตุมาจากเกษตรกรใช้ที่ดินในการเพาะปลูกพืชแบบชนิดเดียว (mono-cropping) โดยไม่คำนึงถึงการเติมอินทรีย์วัตถุลงไปเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่

ตารางที่ 2 พื้นที่ระดับความเป็นกรด-ด่างในดิน

ระดับ OM ในดิน	ปริมาณ OM ในดิน (%)	พื้นที่	
		ไร่	%
ต่ำที่สุด	<0.1	7,634.07	1.13
ต่ำ	0.11-2.0	668,847.71	98.87
รวม		676,481.78	100.00



รูปที่ 4 พื้นที่คุณภาพอินทรีย์วัตถุในดิน

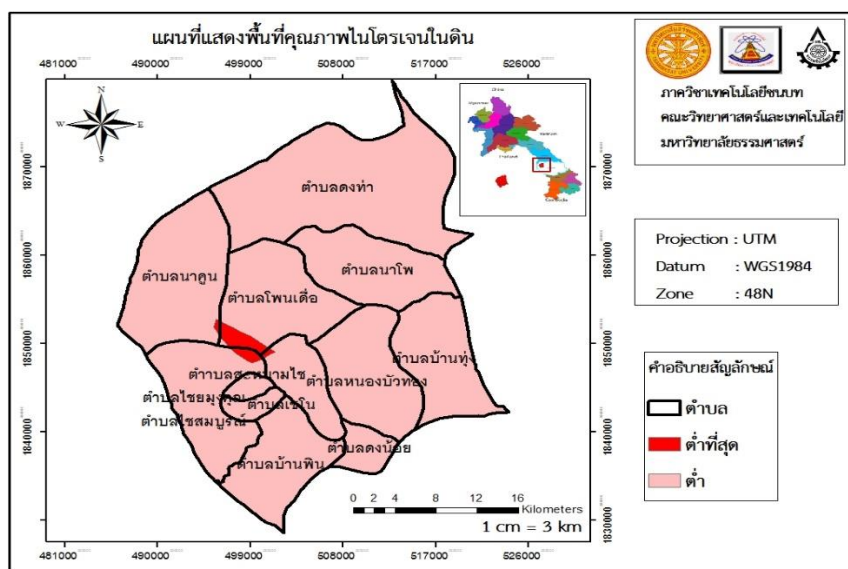
การปลูกข้าว ทำให้พื้นที่ดังกล่าวขาดธาตุอินทรีย์วัตถุในดิน

3.3 พื้นที่คุณภาพไนโตรเจนในดิน กระจายอยู่ทั่วทั้งอำเภอ มีไนโตรเจนในดินต่ำเป็นเนื้อที่

668,847.71 ไร่ (ร้อยละ 98.87) รองลงมา มีการกระจายพื้นที่ไนโตรเจนในดินต่ำที่สุดน้อยมาก มีเนื้อที่ 7,634.07 ไร่ (ร้อยละ 1.13) (ตารางที่ 3 และรูปที่ 5)

ตารางที่ 3 พื้นที่ระดับไนโตรเจนในดิน

ระดับ N	ปริมาณ N ในดิน (%)	พื้นที่	
		ไร่	%
ต่ำที่สุด	<0.01	7,634.07	1.13
ต่ำ	0.02-0.15	668,847.70	98.87
รวม		676,481.77	100.00



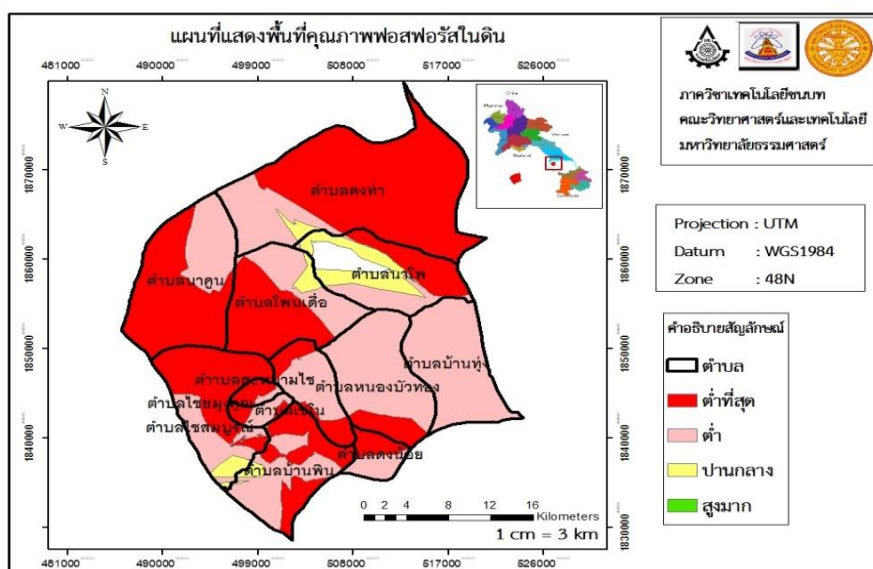
รูปที่ 5 พื้นที่คุณภาพไนโตรเจนในดิน

การวิเคราะห์พื้นที่ไนโตรเจนในดินพบว่าพื้นที่คุณภาพไนโตรเจนในดินต่ำเป็นหลักนั้น อยู่ในตำบลโพนเตือและตำบลสะพานมไซ บางส่วนในทางทิศเหนือของตำบล อันเป็นผลมาจากที่เกษตรกรไม่คำนึงถึงการเติมปุ๋ยไนโตรเจนในดินในปริมาณหรือช่วงเวลาที่ที่เหมาะสม จึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนในนาข้าวที่มีค่าไนโตรเจนต่ำที่สุดและต่ำตามความเหมาะสม ที่ระบุเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้นในแต่ละปี

3.4 พื้นที่คุณภาพฟอสฟอรัสในดิน มีการกระจายอยู่ทั่วทั้งอำเภอ มีพื้นที่ที่มีฟอสฟอรัสในดินต่ำที่สุดอยู่ในทางทิศเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอ มีเนื้อที่ 350,993.17 ไร่ (ร้อยละ 51.89) รองลงมา มีการกระจายพื้นที่ฟอสฟอรัสในดินต่ำ มีเนื้อที่ 285,025.64 ไร่ (ร้อยละ 42.13) มีพื้นที่ฟอสฟอรัสในดินปานกลางมีเนื้อที่ 31,097.71 ไร่ (ร้อยละ 4.60) และมีฟอสฟอรัสในดินสูงน้อยมากมีเนื้อที่ 9,365.25 ไร่ (ร้อยละ 1.38) (ตารางที่ 4 และ

ตารางที่ 4 พื้นที่ระดับฟอสฟอรัสในดิน

ระดับ P	ปริมาณ P ในดิน (mg/kg ดิน)	พื้นที่	
		ไร่	%
ต่ำที่สุด	<3.0	350,993.17	51.89
ต่ำ	3.1-10	285,025.64	42.13
ปานกลาง	10.1-25	31,097.71	4.60
สูงมาก	>25	9,365.25	1.38
รวม		676,481.77	100.00



รูปที่ 6 พื้นที่คุณภาพ
ฟอสฟอรัสใน
ดิน

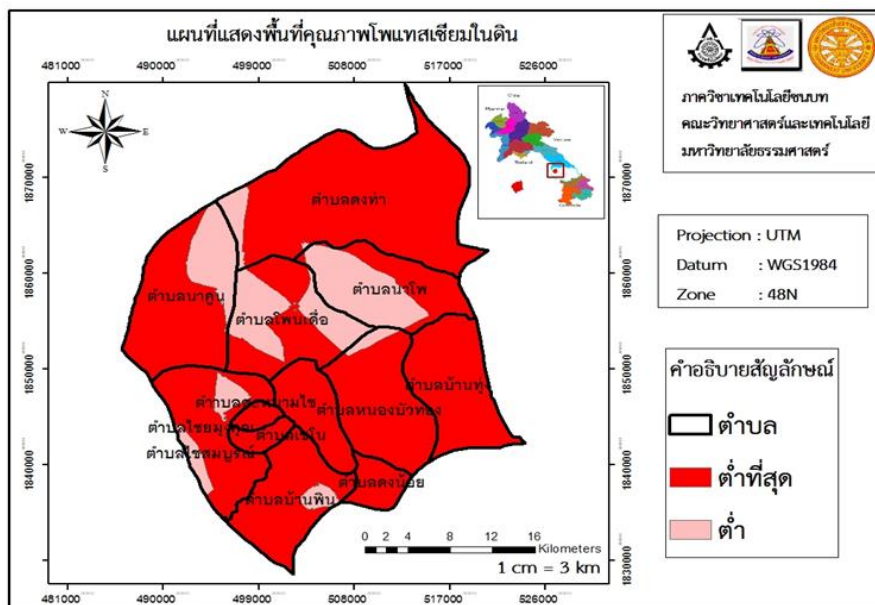
การวิเคราะห์พื้นที่ฟอสฟอรัสในดินพบว่า มีพื้นที่คุณภาพฟอสฟอรัสในดินต่ำ ต่ำที่สุดจนถึงปานกลาง จำนวน 31,097.71 ไร่ อยู่ในตำบลนาโพ ตำบลไชยสมบูรณ์ และตำบลโพนเดื่อบางส่วน ในทางทิศใต้ของตำบล และตำบลดงท่าบางส่วน ในทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของตำบล มีพื้นที่ที่คุณภาพฟอสฟอรัสสูงอยู่น้อยมาก จำนวน 9,365.25 ไร่ อันเนื่องมาจากเกษตรกรใช้พื้นที่ทำการปลูกข้าวนานแล้วไม่ได้ใส่ปุ๋ยเท่าที่ควร ทำให้พื้นที่ส่วนมากขาดฟอสฟอรัส เกษตรกรควรเพิ่ม

ธาตุฟอสฟอรัสตามความเหมาะสมในพื้นที่ที่มี
ฟอสฟอรัสต่ำที่สุดและต่ำ เพื่อให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น

3.5 พื้นที่คุณภาพไฟฟ้าเชื่อมในดิน มีการกระจายอยู่ทั่วทั้งอำเภอ มีพื้นที่ปริมาณไฟฟ้าเชื่อมในดินต่ำที่สุดอยู่ในทางทิศเหนือและทางทิศตะวันตกเป็นเนื้อที่ 559,421.61 ไร่ (ร้อยละ 82.70) รองลงมาเป็นการกระจายพื้นที่ไฟฟ้าเชื่อมในดินต่ำน้อยมากมีเนื้อที่ 117,060.16 ไร่ (ร้อยละ 17.30) (ตารางที่ 5 และรูปที่ 7)

ตารางที่ 5 พื้นที่ระดับโพแทสเซียมในดิน

ระดับ K	ปริมาณ K ในดิน (mg/kg ดิน)	พื้นที่	
		ไร่	%
ต่ำที่สุด	<40	559,421.61	82.70
ต่ำ	41-80	117,060.16	17.30
รวม		676,481.77	100.00



รูปที่ 7 พื้นที่คุณภาพโพแทสเซียมในดิน

การวิเคราะห์พื้นที่โพแทสเซียมในดินพบว่าพื้นที่คุณภาพโพแทสเซียมในดินต่ำที่สุด มีสาเหตุมาจากเกษตรกรทำการผลิตข้าวข้าวนาที่ดินเป็นเวลานานและไม่ค่อยเติมธาตุโพแทสเซียมลงไปในพื้นที่การปลูกข้าว จึงควรเติมการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมในพื้นที่นาข้าว

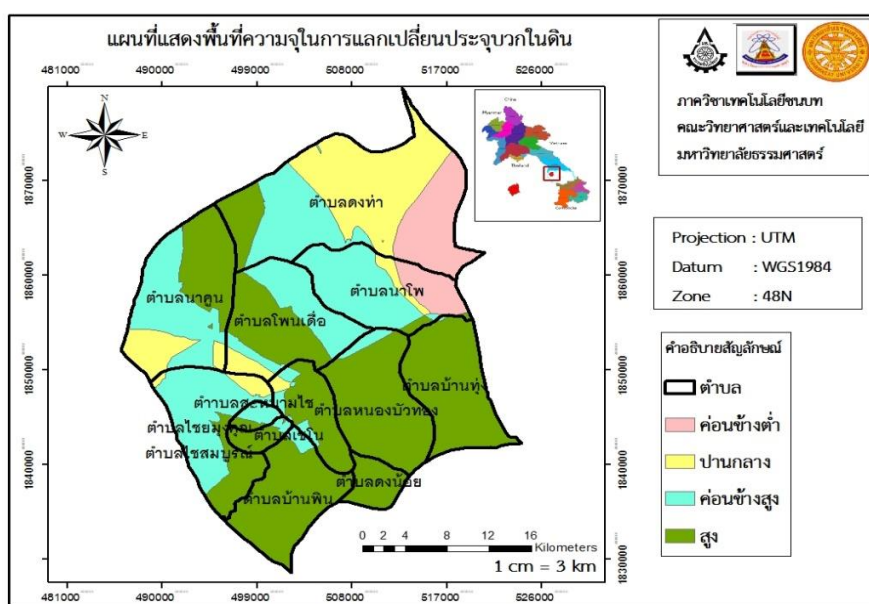
3.6 พื้นที่คุณภาพความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน มีค่าสูงกระจายความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินสูงอยู่ในทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอำเภอเป็นส่วนใหญ่มีเนื้อที่ 317,138.82 ไร่ (ร้อยละ 46.88) รองลงมา มีการกระจายพื้นที่ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินค่อนข้างสูงมีเนื้อที่ 208,592.53 ไร่ (ร้อยละ

30.83) มีปานกลางมีเนื้อที่ 100,249.84 ไร่ (ร้อยละ 14.82) และมีค่อนข้างต่ำมีเนื้อที่ 50,500.58 ไร่ (ร้อยละ 7.47) จากผลการวิเคราะห์เห็นว่ามีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินค่อนข้างสูงถึงสูง ซึ่งเอื้อต่อการเพิ่มการผลิตเมื่อเพิ่มปริมาณปุ๋ยในพื้นที่ (ตารางที่ 6 และรูปที่ 8)

การวิเคราะห์พื้นที่ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินของอำเภอส่วนใหญ่ มีเนื้อที่ค่อนข้างสูงถึงสูงกระจายทั่วไป ในขณะที่มีคุณภาพปานกลางค่อนข้างต่ำอยู่ในตำบลดงท่าและตำบลนาโพธิ์บางส่วนทางทิศตะวันออกของตำบล และพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอมีคุณภาพความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินค่อนข้างสูงถึงสูงมีเนื้อที่ คิด

ตารางที่ 6 พื้นที่ระดับความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน

ระดับ CEC	ปริมาณ CEC ในดิน (Cmol/kg)	พื้นที่	
		ไร่	%
ค่อนข้างต่ำ	5-10	50,500.58	7.47
ปานกลาง	10-15	100,249.84	14.82
ค่อนข้างสูง	15-20	208,592.53	30.83
สูง	>20	317,138.82	46.88
รวม		676,481.77	100.00



รูปที่ 8 พื้นที่คุณภาพความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน

เป็นร้อยละ 77.71 ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเอื้อต่อการเพิ่มการผลิตเมื่อเพิ่มปริมาณปุ๋ยในพื้นที่อย่างเหมาะสมและให้ผลผลิตข้าวของเกษตรกรเพิ่มขึ้น

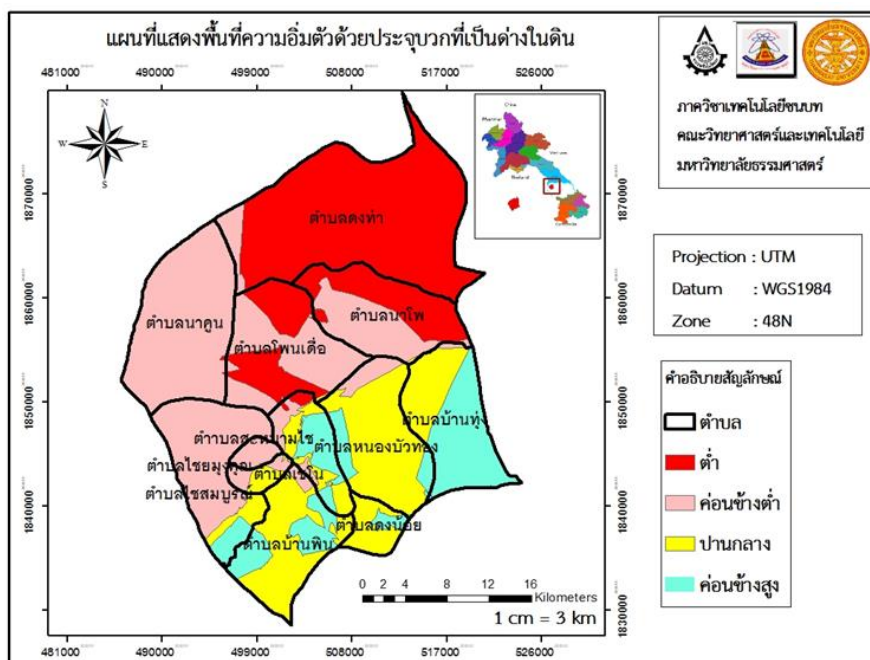
3.7 พื้นที่คุณภาพความอุดมด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในดิน มีการกระจายอยู่ในดินค่อนข้างต่ำในทางทิศตะวันตกของอำเภอเป็นเนื้อที่ 237,805.93 ไร่ (ร้อยละ 35.15) รองลงมา มีปริมาณต่ำทางทิศเหนือของอำเภอมีเนื้อที่ 214,391.80 ไร่ (ร้อยละ 31.69) มีในดินปานกลางมีเนื้อที่ 139,849.99 ไร่ (ร้อยละ 20.67) และมีการกระจายพื้นที่ความอุดมด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในดิน

ค่อนข้างสูงมีเนื้อที่ 84,434.05 ไร่ (ร้อยละ 12.48) (ตารางที่ 7 และรูปที่ 9)

การวิเคราะห์พื้นที่ความอุดมด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในดินที่มีต่ำถึงค่อนข้างต่ำที่มีมากกระจายอยู่ทั่วไป เนื่องมาจากพื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาโคก ราชอาณาจักรในธรรมชาติมีถูกชะล้างลงสู่ที่ต่ำ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นเกษตรกรจึงควรเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในพื้นที่ปลูกข้าวอย่างเหมาะสมและเพียงพอ เพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 7 พื้นที่ระดับความอึดตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในดิน

ระดับ BS	ปริมาณ BS ในดิน (%)	พื้นที่	
		ไร่	%
ต่ำ	<20	214,391.80	31.69
ค่อนข้างต่ำ	20-35	237,805.93	35.15
ปานกลาง	35-50	139,849.99	20.67
ค่อนข้างสูง	50-75	84,434.05	12.48
รวม		676,481.77	100.00



รูปที่ 9 พื้นที่คุณภาพความอึดตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในดิน

4. สรุป

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินพื้นที่คุณภาพธาตุอาหารพืชในดิน ช่วยทำให้เห็นภาพของพื้นที่การกระจายของธาตุอาหารพืชในดินในระดับต่าง ๆ พร้อมพิกัดของพื้นที่อำเภออุทุมพร ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวตามนโยบายอย่างเหมาะสมต่อไป ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษาพบดังนี้

4.1 พื้นที่คุณภาพความเป็นกรด-เป็นด่างใน

ดิน มีพื้นที่คุณภาพความเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่มีเนื้อที่ประมาณ 473,480.07 ไร่ (ร้อยละ 69.99) รองลงมาเป็นการกระจายพื้นที่กรดจัดมีเนื้อที่ประมาณ 187,811.11 ไร่ (ร้อยละ 27.76) และมีพื้นที่กรดจัดน้อยมาก มีเนื้อที่ประมาณ 15,190.59 ไร่ (ร้อยละ 2.25)

4.2 พื้นที่คุณภาพอินทรีย์วัตถุในดิน มีพื้นที่คุณภาพในดินต่ำครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่มีเนื้อที่ 668,847.71 ไร่ (ร้อยละ 98.87) รองลงมาเป็นการกระจายของพื้นที่อินทรีย์วัตถุในดินต่ำที่สุดอยู่น้อย

มาก คือ มีเนื้อที่ 7,634.07 ไร่ (ร้อยละ 1.13)

4.3 พื้นที่คุณภาพไนโตรเจนต่ำ เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 668,847.70 ไร่ (ร้อยละ 98.87) รองลงมามีพื้นที่ระดับไนโตรเจนในดินต่ำที่สุดน้อยมาก มีเนื้อที่ประมาณ 7,634.07 ไร่ (ร้อยละ 1.13)

4.4 พื้นที่ฟอสฟอรัสในดินต่ำที่สุด เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 350,993.17 ไร่ (ร้อยละ 51.89) รองลงมามีพื้นที่ฟอสฟอรัสในดินต่ำ มีเนื้อที่ประมาณ 285,025.64 ไร่ (ร้อยละ 42.13) ระดับปานกลางมีเนื้อที่ประมาณ 31,097.71 ไร่ (ร้อยละ 4.60) และพื้นที่ที่มีฟอสฟอรัสในดินสูงมากมีน้อยที่สุดมีเนื้อที่ ประมาณ 9,365.25 ไร่ (ร้อยละ 1.38)

4.5 พื้นที่ปริมาณโพแทสเซียมในดินต่ำที่สุด เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่มีเนื้อที่ ประมาณ 559,421.61 ไร่ (ร้อยละ 82.70) รองลงมามีระดับต่ำมากมีเนื้อที่ 117,060.16 ไร่ (ร้อยละ 17.30)

4.6 พื้นที่ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่มีเนื้อที่ประมาณ 317,138.82 ไร่ (ร้อยละ 46.88) รองลงมามีระดับค่อนข้างสูงมีเนื้อที่ประมาณ 208,592.53 ไร่ (ร้อยละ 30.83) พื้นที่คุณภาพปานกลางมีเนื้อที่ประมาณ 100,249.84 ไร่ (ร้อยละ 14.82) และมีพื้นที่คุณภาพค่อนข้างต่ำมีเนื้อที่ประมาณ 50,500.58 ไร่ (ร้อยละ 7.47)

4.7 พื้นที่คุณภาพความอึดด้วยประจุบวกที่เป็นต่างค่อนข้างต่ำเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่มีเนื้อที่ประมาณ 237,805.93 ไร่ (ร้อยละ 35.15) รองลงมามีพื้นที่คุณภาพต่ำมีเนื้อที่ประมาณ 214,391.80 ไร่ (ร้อยละ 31.69) คุณภาพปานกลางมีเนื้อที่ประมาณ 139,849.99 ไร่ (ร้อยละ 20.67) และค่อนข้างสูงน้อยที่สุด คือ มีเนื้อที่ประมาณ 84,434.05 ไร่ (ร้อยละ 12.48)

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อมูล/แผนที่ที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการพื้นที่ปลูกข้าวต่อไป เนื่องจากมีความแม่นยำของพื้นที่ตามตำแหน่งค่าในการวิเคราะห์ดินในอำเภออุทุมพร จังหวัดสุรินทร์

5.2 สามารถนำผลการศึกษาไปถ่ายทอดแนะนำได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่อำเภออุทุมพร โดยพิจารณาถึงสภาพพื้นที่จริงที่แสดงในแผนที่ธาตุอาหารพืชในดิน

5.3 การศึกษาในระยะถัดไปสามารถเพิ่มความละเอียดของมาตราส่วนให้มากขึ้น เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่คุณภาพธาตุอาหารพืช เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณและระยะเวลาของการศึกษานั้นด้วย นอกจากประเด็นการปรับปรุงสมบัติดินและเพิ่มธาตุอาหารพืชแล้วนั้น การเลือกพื้นที่ให้เหมาะสมกับชนิดพืช หรือมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีความทนทานต่อสภาพดินในพื้นที่ยังสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้อีก และควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยพิจารณาสภาพพื้นที่จริงที่แสดงในแผนที่ธาตุอาหารพืชในดินที่มีศักยภาพของพื้นที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผลผลิตข้าวของเกษตรกรเพิ่มขึ้นและมีความยั่งยืนต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กองทุนการศึกษาพระราชทาน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา กรมพัฒนาที่ดิน ประเทศไทย กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว และสำนักงานเกษตรกรรมและป่าไม้ อำเภออุทุมพร จังหวัดสุรินทร์ สปป ลาว ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

7. รายการอ้างอิง

กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2556, บทวิจัยการประเมินคุณภาพของดินนาข้าวเขตที่

- ราบจังหวัดสุพรรณเขต, กระทรวงกลาโหมและป่าไม้ สปป ลาว, 1 น.
- กรมคุ้มครองและพัฒนาที่ดิน สปป ลาว, 2558, ยุทธศาสตร์การเกษตร และวิสัยทัศน์การเกษตร, กระทรวงกลาโหมและป่าไม้ สปป ลาว, น. 6-8.
- กรมพัฒนาที่ดิน, 2553, คู่มือการพัฒนาที่ดิน, สำหรับหมอดินและเกษตรกร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 89 น.
- สำนักงานเกษตรและป่าไม้, 2556, บทรายงานประจำปีของสำนักงานเกษตรและป่าไม้, อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณเขต สปป ลาว, 2 น.
- สำนักงานเกษตรและป่าไม้, 2559, บทรายงานประจำปีของสำนักงานเกษตรและป่าไม้, อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณเขต สปป ลาว, 1 น.
- สุเพชร จิระจกุล, 2556, เรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.1 for Desktop, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี, น. 1-6.
- สุตารัตน์ ใจอุดม, 2550, การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Web-based GIS) กับการบริหารจัดการฐานข้อมูลครุภัณฑ์ด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด, สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, แหล่งที่มา : http://www.senate.go.th/project2550/performance/data/94_3.pdf, 25 ธันวาคม 2558.
- Bray, R.H and Kurtz, L.T., 1945, Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils, Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 39-45.
- Bremner, J.M., 1996, Nitrogen-Total, pp.1085-1121, In Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., Loeppert, R.H., Soltanpour, P.N., Tabatabai, M.A., Johnston, C.T. and Sumner, M.E. (Eds.), Method of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods, SSSA Inc., ASA Inc., Madison, Wisconsin.
- FAO, 1983, Guidelines, Land Evaluation for Rainfed Agriculture, Soils Bulletin No.52, Italy.
- FAOSTAT, 2014, Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division, แหล่งที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/ข้าว>, 1 ธันวาคม 2558.
- Jones, J.B, 2001, Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Soil Survey Division Staff, 1993, Soil Survey Manual, Department of Agriculture Handbook, No. 18, U.S. Government Printing office, Washington, D.C.
- Walkley, A. and Black, I.A., 1934, An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method, Soil Sci. 37: 29-37.