

Received: October 10, 2023; Revised: November 13, 2023; Accepted: December 3, 2023

ผลของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ต่อผลผลิตข้าวและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ
อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์
Effect of site-specific nutrients management on rice yield and economic
return in Sikhoraphum District, Surin Province

ภุชงค์ สุภักควรางกูร¹ สำเนาวิ เสาวกุล¹ อัจฉรวาดี เครือภักดี¹ และนิอร งามฮุย^{1*}
Puchong Suphakwarangkun¹, Samnao Saowakoon¹, Ajcharawadee Kruapukdee¹
and Nion Ngamhui^{1*}

¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

¹Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of Technology Isan Surin Campus, Surin Province

*Corresponding author: nion.ng@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากช่วยลดต้นทุนการผลิตพืชได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวของพื้นที่ศึกษาโดยใช้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด และเพื่อศึกษาผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวโดยใช้ เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ในพื้นที่ปลูกข้าวตำบลยาง อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ โดยเก็บตัวอย่างดิน จากพื้นที่นาข้าวจำนวน 50 แปลง วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ผลผลิตข้าว ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ในปี 2564-2565 ผลการศึกษาพบว่า ดินเป็นชุดดินร้อยเอ็ด มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแบ่ง ประกอบด้วยอนุภาค ทราย อนุภาคทรายแป้ง และอนุภาคดินเหนียว ร้อยละ 20.78, 70.09 และ 9.13 ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินมี ปริมาณต่ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ เพื่อปรับปรุงสมบัติเคมีของดิน ในการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงสุด ดังนั้นการใช้การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ของปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวในพื้นที่ ตำบลยาง อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นร้อยละ 13.33 และลดต้นทุนการผลิตร้อยละ 11.95 หาก เกษตรกรใช้การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่จะทำให้ดินมีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เพียงพอ ส่งผลให้พืชสามารถให้ผลผลิต ที่สูงขึ้น และเป็นการลดต้นทุนการผลิตเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการธาตุอาหารพืช ดินนา ผลผลิตข้าวและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

Abstract

Site-specific nutrient management is a widely used technology that helps reduce the cost of crop production. The objective of this study was to determine the appropriate amount of chemical fertilizer for rice cultivation in the study area, utilizing the physical and chemical properties of the soil. This involved the application of site-specific nutrient management technology, also known as tailor-made fertilizer, and

a thorough investigation into the yields achieved through rice production using this technology. The study was conducted in the rice-growing areas of Yang Subdistrict, Sikhorphum District, Surin Province. Soil samples were collected from 50 rice fields and analyzed for their physical and chemical properties, including soil texture, pH, total nitrogen (Total N), available phosphorus (Available P), and exchangeable potassium (Exchangeable K). The study also examined rice production, costs, and economic returns during the 2021-2022 period. The results indicated that the soil belonged to the Roi Et soil series (Series Re) and had a silt loam texture, consisting of 20.78% sand particles, 70.09% silt particles, and 9.13% clay particles. Notably, the soil exhibited low nutrient levels, insufficient for optimal plant growth. To address this issue and improve the soil's chemical properties for rice cultivation, area-specific plant nutrient management or tailor-made fertilizers were recommended. The application of these customized fertilizers led to a 13.33% increase in rice yield and an 11.95% reduction in production costs. By adopting area-specific plant nutrient management, farmers could ensure that the soil contained sufficient nutrients for plant growth, resulting in higher yields, reduced production costs, and sustainable income increases.

Keywords: Nutrients management, Paddy soil, Rice yield and economic

บทนำ

ข้าวเป็นพืชหลักของประเทศไทย พันธุ์ข้าวที่ได้รับความนิยมปลูกและรับประทานคือ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข 15 โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศประมาณ 60 ล้านไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 25 ล้านตันต่อปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 390-475 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ แต่พบว่าพื้นที่การเพาะปลูกข้าวลดลง (Office of Agricultural Economics, 2019) วัฒนธรรมการปลูกข้าวของจังหวัดสุรินทร์นิยมปลูกข้าวในพื้นที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงส่งผลให้ดินนาที่ใช้ในการปลูกข้าวเกิดเสื่อมโทรม เนื่องจากการไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน สูญเสียหน้าดิน การใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชทำให้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินเสื่อมโทรม ซึ่งส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตข้าวทั้งด้านปริมาณและคุณภาพการผลิต การผลิตข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัม ข้าวต้องการธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 15-24, 3-6 และ 15-50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ชุดิวัฒน์, 2547) เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตข้าว ธาตุอาหารพืชจึงเป็นส่วนสำคัญที่ได้จากดิน แต่ปัจจุบันดินนาที่มีความเสื่อมโทรมส่งผลให้เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหารให้พืช ซึ่งปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้ เช่น สูตร 16-20-0 และสูตร 46-0-0 การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรไม่มีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินก่อนปลูกข้าว ทำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช เป็นการเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีที่เกินความจำเป็น โดยพบว่าในปี 2565 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศประมาณ 4.1 ล้านตัน มีมูลค่าประมาณ 1 แสนล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2566) การใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณมากนั้นยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดินและสิ่งแวดล้อม เช่น ดินแน่นระบายน้ำไม่ดี มีปุ๋ยเคมีสะสมในดินเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง ส่งผลให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มศักยภาพ ธาตุอาหารส่วนเกินจึงถูกชะละลายออกสู่สิ่งแวดล้อม (จักรชัยวัฒน์, 2563) ดินเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตพืชที่สำคัญ ซึ่งดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกควรมีอินทรีย์วัตถุ ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร แต่พื้นที่การเกษตรของประเทศไทย 149.25 ล้านไร่ เป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 98.7 ล้านไร่ (วิมล, 2558) โดยอินทรีย์วัตถุมีความสำคัญในการช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งต้นทุนการผลิตในส่วนของปุ๋ยเคมี เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 23 และเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เรื่องดิน และการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง การลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรได้รับความสนใจทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ สาเหตุสำคัญที่ทุกคนหันมาให้ความสนใจในประเด็นนี้ เนื่องจากการแข่งขันในตลาดโลกทวีความเข้มข้นขึ้น เทคโนโลยีต่าง ๆ ถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตพืชให้ได้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตตามที่ตลาดต้องการ

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการจัดการปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวของพื้นที่ศึกษาโดยใช้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน โดยใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (Site-specific nutrient management) หรือปุ๋ยสั่งตัด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสำหรับการคำนวณสูตรปุ๋ย และปริมาณการใช้ปุ๋ยต่อพื้นที่หรืออัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมช่วยลด

ต้นทุนการผลิตข้าว เพิ่มผลผลิตข้าวและเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมนั้นช่วยป้องกันการเสื่อมโทรมของดินทำให้การปนเปื้อนของธาตุอาหารในดิน และลดการชะละลายสู่แหล่งน้ำให้น้อยที่สุด เป็นอีกแนวทางในการปลูกข้าวที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง อำเภอสว่างมณี จังหวัดสุรินทร์ ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หรือชั้นไพลรวนทั้งหมด 5 จุดต่อไร่ นำไปคลุกเคล้าให้ทั่วแล้วผึ่งให้แห้งบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน (Soil texture) ด้วยวิธีปิเปต (Pipette method) (อภิขญา และคณะ, 2565) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้อัตราส่วนดิน:น้ำเท่ากับ 1:5 w/v วัดด้วย pH meter ในไตรเจนทั้งหมด (Total N) ด้วยวิธี Kjeldahl method (Bremmer, 1996) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available P) โดยวิธีการสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II วัดด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) โดยการสกัดด้วย 1.0 M NH_4OAc pH 7 วัดด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) (Pratt, 1965)

2. การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยประเมินระดับธาตุอาหารในดิน นำเข้าสู่การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดด้วยแอปพลิเคชันคำนวณการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (Fertilizer Usage Calculator by Soil Analysis; FCS) จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center; NECTEC) (Khamkaew, 2020) แล้วนำไปใช้คำนวณปริมาณปุ๋ยเคมี เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การเก็บข้อมูล โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินและผลผลิตข้าวในแปลงเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 200 ราย ประเมินในอัตราร้อยละ 25 จำนวนตัวอย่าง 50 คน มีเก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน จากนั้นทำการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดครั้งที่ 1 จะใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ปุ๋ยฟอสฟอรัส (18-46-0) และปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) และครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) และเก็บข้อมูลผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ในระยะเก็บเกี่ยว

4. การวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม Excel

ผลการวิจัย และการอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

การเก็บตัวอย่างดินพื้นที่เกษตรกรจำนวน 50 ราย ในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง อำเภอสว่างมณี จังหวัดสุรินทร์ ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นชุดดินร้อยเอ็ด (Series Re) มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt loam) ประกอบด้วยอนุภาทราย (Sand) อนุภาทรายแป้ง (Silt) และอนุภาคดินเหนียว (Clay) ร้อยละ 20.78, 70.09 และ 9.13 ตามลำดับ และสมบัติทางเคมีดังตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ดินเป็นกรดกลางถึงกรดเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 5.0-6.5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total nitrogen) มีปริมาณต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available P) มีปริมาณต่ำ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (K^+) อยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของดินนาข้าวจำนวน 38 แปลง และการหาสูตรปุ๋ยรายแปลงที่เหมาะสมตามค่าการวิเคราะห์ดิน ในพื้นที่บ้านหนองแสง ตำบลกุดหวาย อำเภอสว่างมณี จังหวัดสุรินทร์ ผลการศึกษาพบว่า เนื้อดินในพื้นที่ตัวอย่างที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีปริมาณธาตุอาหารโดยรวมอยู่ในระดับต่ำ ปฏิกริยาดินมีสภาพกรดเล็กน้อยจนถึงเป็นกรดจัด เนื่องจากดินอาจเกิดจากการพัฒนาตัวของหินแอนดีไซต์ซึ่งเป็นวัตถุดิบกำเนิดดิน (จักรพงษ์ และคณะ, 2563) ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เนื่องจากเป็นชนิดพันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีแม้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมการข้าว, 2559) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกอยู่แล้วในพื้นที่ แต่ลักษณะดินดังกล่าวจำเป็นต้องมีการจัดการปริมาณธาตุอาหารอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น จากการวิเคราะห์คุณสมบัติดินเบื้องต้นก่อนการปลูกข้าวมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวทั้งในระยะตกกอและการสร้างช่อดอก การจัดการคุณสมบัติของดินด้านความอุดม

สมบูรณ์ของดินนาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปลูกข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรสามารถหาใช้ได้ง่ายงานสะดวก ประหยัดแรงงาน ปุ๋ยเคมีสามารถเพิ่มธาตุอาหารให้กับดินได้ ทั้งธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง และในประเทศไทยมีการนำปุ๋ยมาใช้ในปริมาณที่มาก (Cao et al., 2013) โดยกรมการข้าวและกรมส่งเสริมการเกษตรแนะนำการใส่ปุ๋ยครั้งแรกสำหรับดินในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยสูตร 16-16-8 ในอัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ดินประเภทนี้จะขาดธาตุโพแทสเซียม (กรมการข้าว, 2561) และใส่ปุ๋ยครั้งที่สองด้วยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542; กรมการข้าว, 2561)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินก่อนปลูกข้าว

พารามิเตอร์	หน่วย	ปริมาณที่ตรวจวัดได้
การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ		
เนื้อดิน		
อนุภาทราย (Sand)	ร้อยละ (%)	20.78
อนุภาคทรายแป้ง (Silt)	ร้อยละ (%)	70.09
อนุภาคดินเหนียว (Clay)	ร้อยละ (%)	9.13
การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี		
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	5.00-6.50
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen)	ร้อยละ (%)	0.14
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus)	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	9.62
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Exchangeable potassium)	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	102.05

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยปริมาณที่ตรวจวัดได้ในแต่ละพารามิเตอร์ในพื้นที่เกษตรกรทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 50 ราย

2. ผลการศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากแอปพลิเคชันคำนวณการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในการคำนวณปริมาณปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้สำหรับเกษตรกรต่อการปลูกข้าว 1 ฤดูปลูก การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ใส่หลังหว่าน 15-20 วัน ระยะกล้าหรือระยะแตกกอจะใส่แม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยโดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) (18-46-0) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (MOP) (0-0-60) เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของราก และลำต้นให้แข็งแรงเพื่อการแตกกอในระยะแตกกอ และการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในระยะสร้างรวงหรือระยะตั้งท้อง ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อสร้างรวงให้แข็งแรงสมบูรณ์เมล็ดเต็ม ซึ่งการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ของตัวอย่างดินชุดดินร่อยเอ็ดในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ใช้สูตรปุ๋ย 6-3-4 โดยครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ปุ๋ยฟอสฟอรัส (18-46-0) และปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) อัตรา 4, 7 และ 7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าปุ๋ยสำหรับนาข้าวจากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่นั้นใช้ปุ๋ยปริมาณน้อยกว่าปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้คือครั้งที่ 1 คือ ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2 ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตในการผลิตพืชของเกษตรกรนั้นกลับไม่ได้เพิ่มขึ้นตามมากนัก โดยมีเกษตรกรเป็นจำนวนมากใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการและยังใส่มากเกินไปเกินความต้องการของพืชส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น โดยต้นทุนต้นทุนปุ๋ยเคมีคิดเป็นร้อยละ 19 ถึง 20 ของต้นทุนการเพาะปลูกพืชทั้งหมด(ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล, 2564) เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินให้ตรงกับชนิดพืชและภูมิอากาศ ทศนิยม และประทีป (2558) ได้มีการจัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสั่งตัดโดยนำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่จัดทำโดยกรมวิชาการเกษตรมาพัฒนา ร่วมกับนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เช่น พันธุ์พืช แสงแดด อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ชุดดิน ฯลฯ มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์หาปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกพืชแต่ละชนิดจุดมุ่งหมายของการใช้ปุ๋ยสั่งตัดคือการลดต้นทุนปุ๋ย และให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการนำแม่ปุ๋ยมาผสมใช้เองทำให้เกษตรกรประหยัดกว่าการใช้ปุ๋ยสูตรสำเร็จโดยเฉลี่ยกระสอบละ 98 บาท หรือตันละ 1,956 บาท (ทศนิยม และประทีป, 2558)

ตารางที่ 2 การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ของดินนาในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง อำเภอสี่ขภูมิ จังหวัดสุรินทร์

ชุดดิน	สูตรปุ๋ย	อัตราการใช้ปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)		
		ครั้งที่ 1		
		46-0-0	18-46-0	0-0-60
				ครั้งที่ 2
				46-0-0
ชุดดินร้อยเอ็ด	6-3-4	4	7	7

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในพื้นที่เกษตรกรทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 50 ราย

3. การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดต่อผลผลิตข้าว

วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยประเมินระดับธาตุอาหารในดิน นำเข้าสู่การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด การวิเคราะห์คุณสมบัติดินเบื้องต้นก่อนการปลูกข้าวดินมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวทั้งในระยะแตกกอและการสร้างช่อดอก หลังการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด พบว่า จากการเก็บข้อมูลก่อนการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดในพื้นที่ปลูกข้าวตำบลยาง และตำบลตาเกาะ อำเภอสี่ขภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ผลผลิตข้าวนาปี 2564 เฉลี่ยประมาณ 375 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด ในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง และตำบลตาเกาะ อำเภอสี่ขภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ฤดูนาปี 2565 ผลผลิตข้าวเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเป็น 425 กิโลกรัมต่อไร่ เทียบกับผลผลิตข้าวนาปี 2564 จากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ส่งผลให้เพิ่มผลผลิตข้าวคิดเป็นร้อยละ 13.33 (ตารางที่ 3) การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณ และสมพร (2553) ที่พบว่าเกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และนำไปปฏิบัติใช้จริงในพื้นที่ของตนเอง เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีได้ เกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด ไปปฏิบัติจะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยไร่ละ 778.42 กิโลกรัมเพิ่มขึ้นเป็นไร่ละ 941.78 กิโลกรัม หรือเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไร่ละ 163.37 กิโลกรัมต่อปีคิดเป็นร้อยละ 20.53

ลิลลี่ และคณะ (2556) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับธาตุอาหารพืชไว้ว่าพืชเจริญเติบโตได้ครบวงจรต้องได้รับธาตุอาหารพืชครบถ้วนทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และพืชบางชนิด เช่น ข้าว ต้องการธาตุอาหารเสริมเพื่อการเจริญเติบโต หากพืชขาดธาตุอาหารจะแสดงออกในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ ใบมีสีที่ผิดปกติ เช่น สีใบที่จางลง หรือเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากการขาดไนโตรเจน ซึ่งไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ในพืช ความสมบูรณ์ของพืชจึงสามารถศึกษาได้จากปริมาณของ คลอโรฟิลล์ซึ่งปรากฏในเนื้อเยื่อใบ ภายใต้สภาพของใบข้าวแสดงให้เห็นความหนาแน่นของเนื้อเยื่อ Chlorenchyma ที่บรรจุคลอโรฟิลล์ในชั้น Mesophyll ของใบข้าวมีความสำคัญในการสร้างสารประกอบอินทรีย์ตัวแรกในปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง (C^3 pathway carbon reduction cycle) ดังนั้นใบข้าวที่มีเนื้อเยื่อ Chlorenchyma ใน Mesophyll ที่หนาแน่นย่อมส่งผลดีในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช และมีแนวโน้มทำให้พืชมีความแข็งแรง ในขณะที่โครงสร้างสำคัญของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าว คือ Endodermis ที่ควบคุมสมดุลเกลือแร่ที่ผ่านรากขึ้นสู่ลำต้น รากที่มี Endodermis ที่สมบูรณ์มีความสามารถควบคุมสมดุลเกลือแร่ได้ดี โดยปุ๋ยเป็นธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช แต่เดิมการทำเกษตรไม่ต้องใส่ปุ๋ยเนื่องจากมีการถางป่าเพื่อทำการเกษตร ดินจึงยังมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ แต่ในปัจจุบันมีการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชอย่างเข้มข้น มีการใช้ที่ดินติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม ปริมาณผลผลิตของเกษตรกรลดลงไม่ได้ตามต้องการ เกษตรกรจึงใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่มากขึ้นตามที่เกษตรกรต้องการ ซึ่งตามหลักวิชาการการใช้ปุ๋ยเคมีต้องสอดคล้องกับการสภาพดิน ชนิดพืช เวลาที่ต้องการ รวมทั้งวิธีการใส่ที่ถูกต้องด้วย (ทัศนีย์ และประทีป, 2558) ช่วยส่งเสริมอัตราการผลิตในข้าวหอมมะลิ 105 การสร้างเมล็ดดีต่อรวง ส่งผลต่อแนวโน้มของน้ำหนักเมล็ดเพิ่มสูงขึ้น (นุชจรี และคณะ, 2558) และเพิ่มผลผลิตได้ (กอบเกียรติ, 2558)

ตารางที่ 3 ผลผลิตข้าวจากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด ในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง อำเภอสี่ขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

ผลผลิตข้าว				อัตราการ
นาปี 2564 (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวน เกษตรกร	นาปี 2565 (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวน เกษตรกร	เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
300	21	300	2	
350	13	350	9	
400	11	400	12	
450	5	450	17	
		500	9	
		550	1	
เฉลี่ยผลผลิตข้าว 375	50	เฉลี่ยผลผลิตข้าว 425	50	13.33

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด

ปี 2565 ปุ๋ยเคมีมีการปรับราคาสูงขึ้นส่งผลให้เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย จากการสำรวจและเก็บข้อมูลของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ตำบลยาง อำเภอสี่ขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ โดยพบว่าต้นทุนการผลิตค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีปี 2564 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณ 544 บาทต่อไร่ เมื่อแนะนำและเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดกับเกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าว แม้ว่าราคาปุ๋ยเคมีจะมีการปรับราคาสูงขึ้น แต่กลับพบว่าต้นทุนการผลิตค่าปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวปี 2565 ลดลงเป็น 479 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.95 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ตารางที่ 4) การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และนำไปปฏิบัติใช้จริงในพื้นที่ของตนเอง เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีได้ เกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด ไปปฏิบัติจะช่วยลดต้นทุนการผลิตข้าวได้ร้อยละ 38.27 ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงจากเดิมเฉลี่ยไร่ละ 1,591.40 บาท ลดลงเหลือ 682.32 บาท มูลค่าที่เปลี่ยนแปลงลดลงไร่ละ 457.2 บาท (สุวรรณ และสมพร, 2553) การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้อยู่แล้วอย่างแพร่หลายในหลายพื้นที่เป็นเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ซึ่งช่วยให้เกษตรกรได้เลือกใช้ปุ๋ยถูกชนิด ถูกปริมาณ เป็นการลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น (ทัศนีย์ และประทีป, 2558)

ตารางที่ 4 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด ในพื้นที่ปลูกข้าว ตำบลยาง อำเภอสี่ขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

ต้นทุนค่าปุ๋ย (บาทต่อไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
นาปี 2564	จำนวนเกษตรกร	นาปี 2565	จำนวนเกษตรกร	
544	50	479	50	11.95

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในพื้นที่เกษตรกรทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 50 ราย

บทสรุป

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดิน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินมีปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน โดยการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัด เพื่อปรับปรุงสมบัติเคมีของดินในการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดดังนั้นการใช้การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่หรือปุ๋ยสั่งตัดของปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวในพื้นที่ ตำบลยาง อำเภอสี่ขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวต่อไร่สูงขึ้นร้อยละ 13.33 และลดต้นทุนการผลิตร้อยละ 11.95 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีลดต้นทุนในการปลูกข้าว องค์การบริหารส่วนจังหวัดสุรินทร์ ประจำปี 2565 และ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. (2559). องค์ความรู้เรื่องข้าว การผลิตข้าวอินทรีย์. ค้นเมื่อ 31 สิงหาคม 2566.
<http://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=4-2.htm>.
- กรมการข้าว. (2561). คู่มือองค์ความรู้และวิธีการถ่ายทอดความรู้ ด้านเทคโนโลยีการผลิตข้าวด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยในนาข้าว. ค้นเมื่อ 2 กันยายน 2566.
http://brpe.Ricethailand.go.th/images/PDF/handbook_5_bigfarm/3--.pdf.
- กรมวิชาการเกษตร. (2566). ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมี. ค้นเมื่อ 4 ตุลาคม 2566.
<https://www.oae.go.th/view/1/ปัจจัยการผลิต/TH-TH>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2542). การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105. พิมพ์ครั้งที่ 2. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. (2558). โครงการวิจัยและพัฒนาด้านดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย. กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ.
- จักรชัยวัฒน์ กาวีวงศ์. (2563). การจัดการธาตุไนโตรเจนเพื่อการผลิตข้าวหอมมะลิในชุดดินแม่ทะ. วารสารแก่นเกษตร. 48(1): 189-200.
- จักรพงษ์ ไชยวงศ์, สุนทร คำยอง, นิวัติ อนงค์รักษ์, ประสิทธิ์ วัจนพัฒน์วงศ์ และสุภาพ ปารมี. (2563). ลักษณะของดินและการสะสมคาร์บอนในดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินต่างกันภายใต้ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่. PSRU Journal of Science and Technology. 5(1): 41-51.
- ชุดิวัฒน์ วรรณสาย. (2547). การจัดการธาตุอาหารหลักในนาข้าว. ศูนย์วิจัยและพัฒนาข้าวพิษณุโลก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ.
- ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล. (2564). ราคาปุ๋ยเคมีไทย-โลกพุ่ง ผู้ค้าขอจับเข้าคุยพาณิชย์ไม่ให้ขยับ-ไม่นำเข้า. ฐานเศรษฐกิจ, p. 9. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2566. <https://www.thansettakij.com/economy/501362>.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. (2558). ธรรมชาติของดินและปุ๋ย. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2566.
https://drive.google.com/file/d/1LLUbDN52f6wBoH_PEvdbOMKnYqeRsT9/edit.
- นุชจรี กองพลพรหม, ฤทธิรงค์ จังโกฏี และธวัชชัย ธานี. (2558). ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวหอมมะลิ 105. วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์. 15(1): 66-77.
- ลิลลี่ กาวีตะ, มาลี ณ นคร, ศรีสม สุวรรณวงศ์, สุริยา ดันติวิวัฒน์ และณรงค์ วงศ์กันทรการ. (2556). สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- วิมล สิงหะพล. (2558). โครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต ปี 2558. ค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2566.
<https://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2016/15250>.
- สุวรรณา ประณีตวาทกุล และสมพร อิศวิลานนท์. (2553). การประเมินผลกระทบของโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์. 31(2): 231-244.
- อภิษฐา ศรีแสงอ่อน, คณิตา ดังคณานุรักษ์, ดาวจรัส เกตุโรจน์สุธี และจรรยา สุทธิวงศ์. (2565). การลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปลูกข้าวโดยใช้การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่และการใช้มูลไก่อ่วมกับปุ๋ยเคมี. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 22(1): 145-155.

- Bray R.H. and Kurtz L.T. (1945). Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils Soil Science. 59: 39-45.
- Bremner J.M. (1996). Nitrogen-Total. In: Sparks D.L., Pang A.L., Helmke P.A., Loeppert R.H., Soltanpour P.N., Tabatabai M.A., Johnston C.T, Sumner M., editors. Method of soil analysis part 3: Chemical method. Madison, Wisconsin. USA: Soil Science Society of America Journal.
- Cao Y., Tian, Y., Yin B. and Zhu Z. (2013). Assessment of ammonia volatilization from paddy fields under crop management practices aimed to increase grain yield and N efficiency. Field Crops Research 147: 23-31.
- Khamkaew W. (2020). FCS (Fertilizer Usage Calculator by Soil Analysis). Accessed 19 Apr. 2020. https://www.thailandtechshow.com/upload_technology/attachment/17.pdf.
- Office of Agricultural Economics. (2019). Agricultural economics database: 2019. Accessed 29 Jul. 2019. <http://www.oae.go.th/>
- Pratt P.F. (1965). Potassium. In: Norman AG, editors. Method of soil analysis Part 2: Chemical and Microbiology properties. Madison, Wisconsin. USA: American. Society. of Agronomy. Inc.; p.1022-1030.