

การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่(ปุ๋ยสั่งตัด) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในอำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี

Utilization of Site-Specific Nutrient Management Technology (Tailor-Made Fertilizer)
for Rice Production in Si Mahosot District, Prachinburi Province

สาโรช ดุรงค์กาญจน์¹ และ พิชัย ทองดีเลิศ²
Saroat Durongkam¹ and Pichai Tongdeeleert²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 2) การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร 3) ความรู้และการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกร โดยทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 158 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 51 - 55 ปี สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มีรายได้เฉลี่ย 50,001 - 100,000 บาทต่อปี มีปริมาณผลผลิตข้าวเฉลี่ย 31 - 35 ตันต่อปี มีพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 25 - 40 ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่อยู่ในระดับมาก สื่อที่เกษตรกรได้รับมาจากสื่อบุคคล มีการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง และเข้ารับการอบรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่อยู่ในระดับน้อย เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้แผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดินในการตรวจสอบชุดดินคิดเป็นร้อยละ 69.6 แต่ไม่ใช้ชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็วในการตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินคิดเป็นร้อยละ 55.1 และไม่ใช้แมปยูทิลิตี้ 3 ชนิดในการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยสั่งตัดสำหรับข้าวคิดเป็นร้อยละ 52.5 ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ แมปยูทิลิตี้ยากและมีราคาสูง ข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือ ให้มีการผสมปุ๋ยเคมีตามสูตรสำเร็จรูปมาจำหน่ายให้แก่เกษตรกร และสนับสนุนชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว

คำสำคัญ : การใช้ปุ๋ย ข้าว เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ ปุ๋ยสั่งตัด จังหวัดปราจีนบุรี

Abstract

The objectives of this research were to study: 1) personal information. 2) agricultural extension method. 3) knowledge and utilization of site-specific nutrient management technology. 4) problems and suggestions of farmers. Data were collected by interview schedule with 158 rice farmers in Si Mahosot District, Prachinburi Province and descriptive statistics were frequency, percentage, mean and standard deviation. The results showed that most farmers were male, the average age was 51 - 55 years old, completed primary education, the average income was 50,001-100,000 baht per year, the average rice yield was 31 - 35 tons per year, the average area of rice cultivation was 25-40 rai. Farmers had knowledge about technology at a high level and got information from personal media. Liaise between agricultural extension officers and farmer was moderate. Farmers' training on technology was rated at a low level.

¹สถานีพัฒนาที่ดินปราจีนบุรี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี 25230

²ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Farmers used soil series map of Land Development Department to examine the soil series was 69.6 percentage, but do not used soil test kits for the analysis of soil nutrients was 55.1 percentage and do not use N-P-K fertilizer material for mixing chemical fertilizer as recommended by the SIMRICE program was 52.5 percentage. The most common problem was rare and expensive fertilizer. The suggestions was a mixed fertilizer as ready-made formula and support soil test kit for farmers.

Keywords: fertilizer utilization, rice, site-Specific nutrient management technology, tailor-made fertilizer

คำนำ

ปุ๋ยเป็นธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช แต่เดิมการทำเกษตรไม่ต้องใส่ปุ๋ยเนื่องจากมีการถางป่าเพื่อทำการเกษตร ดินจึงยังมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ แต่ในปัจจุบันมีการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชอย่างเข้มข้น มีการใช้ที่ดินติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม ปริมาณผลผลิตของเกษตรลดลงไม่ได้ตามต้องการ เกษตรกรจึงใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่มากขึ้นตามที่เกษตรกรต้องการ ซึ่งตามหลักวิชาการการใช้ปุ๋ยเคมีต้องสอดคล้องกับการสภาพดิน ชนิดพืช เวลาที่ต้องการ รวมทั้งวิธีการใส่ที่ถูกต้องด้วย (ทัศนีย์ และ ประทีป, 2554) แต่ยังมีเกษตรกรเป็นจำนวนมากใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการและยังใส่มากเกินไปเกินความต้องการของพืช ทำให้ต้นทุนในการผลิตพืชของเกษตรกรเพิ่มขึ้น อีกทั้งในขณะนี้ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น ทำให้ราคาปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มสูงขึ้น ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจของเกษตรกรและประเทศชาติตามมา

จากสภาพปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นการช่วยเหลือเกษตรกร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้จัดทำโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร โดยนำเอาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) เข้ามาแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรได้นำไปใช้ เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการคือ ใช้ให้เหมาะกับสภาพดิน ชนิดพืช และเวลาที่พืชต้องการ เนื่องจากคำแนะนำในการให้ปุ๋ยโดยทั่วไปมักเป็นคำแนะนำแบบกว้างๆ ไม่ได้เฉพาะเจาะจงไปที่พื้นที่ ปริมาณธาตุอาหารที่มีในดิน เรียกว่าคำแนะนำแบบเสื้อโหล ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเกินความต้องการของพืช นอกจากจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตแล้ว ยังทำให้เกิดโรคและแมลงตามมาอีก แต่ถ้าใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณน้อยเกินไปก็จะทำให้พืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยเริ่มคำแนะนำจากพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิดก่อน ได้แก่ ข้าว อ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (คณะทำงานโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร, 2554)

จังหวัดปราจีนบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะข้าว ออกสู่ตลาดคิด 1 ใน 5 ของภาคตะวันออก เนื่องจากมีสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ลุ่มเหมาะสำหรับทำนาข้าว มีศักยภาพสามารถผลิตข้าวได้ผลผลิตระหว่าง 600 – 800 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ถึง 4 อำเภอจาก 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านสร้าง อำเภอเมือง อำเภอศรีมโหสถ และอำเภอศรีมหาโพธิ์ (ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี, 2549) เกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากที่ดินในการปลูกข้าวมากถึงร้อยละ 90 จากพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด ซึ่งทำให้เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีกันอย่างแพร่หลาย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) เพื่อตอบสนองนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี จึงได้คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่ของจังหวัดปราจีนบุรี ที่ขึ้นทะเบียนพืชเศรษฐกิจปี 53/54 เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ปี 54/55 โดยเริ่มนำร่องโครงการในพื้นที่ของตำบลโคกبيب อำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี ก่อน แล้วขยายพื้นที่ไปทั้งจังหวัดปราจีนบุรี โดยผู้เข้าร่วมโครงการ จะได้รับการถ่ายทอดความรู้เรื่องเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และนำไปปฏิบัติใช้จริงในพื้นที่ของตนเอง เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะค่าใช้จ่าย

ด้านปุ๋ยเคมีได้ ซึ่งหลังจากดำเนินการอบรมไปแล้วระยะหนึ่งพบว่า เกษตรกรยังใส่ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และใช้ในปริมาณมากเหมือนเดิมซึ่งหากเกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ไปปฏิบัติจะช่วยลดต้นทุนการผลิตข้าวได้ร้อยละ 38.27 ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงจากเดิมเฉลี่ยไร่ละ 1,591.40 บาท ลดลงเหลือ 682.32 บาท มูลค่าที่เปลี่ยนแปลงลดลงไร่ละ 457.2 บาท นอกจากนี้ยังทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยไร่ละ 778.42 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นเป็นไร่ละ 941.78 กิโลกรัม หรือเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไร่ละ 163.37 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นร้อยละ 20.53 (สุวรรณ และ สมพร , 2553)

จากปัญหาดังที่กล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี โดยศึกษาจากปัจจัยด้านพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) และวิธีการส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่มีผลต่อการเลือกใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไปส่งเสริมเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ของเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ (interviewing schedule) ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบปลายปิด (close-ended question) และแบบปลายเปิด (open-ended question) แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ในที่นี้ศึกษาอายุ เพศ การศึกษา รายได้ต่อปี ผลผลิตต่อปี และพื้นที่ปลูกข้าว ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกร ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนของเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) และวิธีการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ตอนที่ 3 การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ที่เกษตรกรได้รับ ผ่านสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ และการฝึกอบรม ตอนที่ 4 การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หาความเที่ยงตรง (validity) โดยผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์ขึ้น แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปทดสอบ (try-out) กับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำนวน 30 ราย ค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบความรู้ ใช้วิธีตามสูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.804 ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 158 ราย ตามบัญชีรายชื่อที่เข้ารับการอบรมในโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ปี 54/55 โดยใช้วิธีของ Yamane และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบระบบ (systematic sampling) ในการคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรในแต่ละตำบล ทำการเก็บข้อมูลโดยไปสัมภาษณ์เกษตรกรระหว่างเดือนตุลาคม ถึงธันวาคม 2558 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (frequency distribution) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 60.8 และเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 39.2 มีอายุระหว่าง 51 – 55 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 18.4 รองลงมาคือ มีอายุระหว่าง 61 – 65 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.1 และมีอายุระหว่าง 46 - 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 14.6 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.8 รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 11.4 และระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 10.8 มีรายได้ระหว่าง 50,001 – 100,000 บาทต่อปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 22.2 รองลงมาคือ มีรายได้ระหว่าง 100,001 – 150,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 20.9 มีรายได้ระหว่าง 150,001 – 200,000 บาทต่อปี และต่ำกว่า 50,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 16.5 เท่ากัน มีปริมาณผลผลิตข้าวระหว่าง 31-35 ตันมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.6 รองลงมาคือ มีปริมาณผลผลิตข้าวระหว่าง 6-10 ตัน คิดเป็นร้อยละ 16.5 และมีปริมาณผลผลิตระหว่าง 21 – 25 ตัน คิดเป็นร้อยละ 15.8 มีพื้นที่ปลูกข้าวระหว่าง 26 – 40 ไร่ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.2 รองลงมาคือ มีพื้นที่ปลูกข้าวระหว่าง 11-25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.3 และมีพื้นที่ปลูกข้าวระหว่าง 41- 45 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.1

ความรู้ของเกษตรกรซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ ขั้นตอนของเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ และวิธีการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า เกษตรกรมีความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (11 - 15 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 53.8 รองลงมาคือ ระดับปานกลาง (6 - 10 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 46.2 โดยครั้งนี้ เกษตรกรทำคะแนนได้สูงสุด คือ 13 คะแนน ทำคะแนนได้ต่ำสุด คือ 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย คือ 10.43 คะแนน

การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ที่เกษตรกรได้รับ ผ่านสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ และการฝึกอบรม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับสื่อที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชผ่านสื่อบุคคลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.9 รองมา คือ ได้รับสื่อทางโทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 55.1 และได้รับสื่อทางเอกสาร แผ่นพับ คิดเป็นร้อยละ 44.9 มีการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่มากที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 48.1 รองมาคือ ติดต่oprสานงานกับเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 26.6 เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชมากที่สุด อยู่ในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 75.9 รองมา คือ ได้เข้ารับการอบรมอยู่ในระดับปานกลางและระดับน้อยเท่ากัน คือ ร้อยละ 12

Table 1 Percentage of farmer who use site-specific nutrient management technology.

	Use(%)	Unuse(%)
Checking soil series method		
1.Mapping soil series of Land Development Department	69.6	30.4
2.Website soil series of Department of Agricultural Extension	42.4	57.6
Soil nutrient analysis		
3.Random soil sampling	77.2	22.8
4. Collecting soil sample at 10 cm depth	91.8	8.2
5. Air drying and crushing soil sample before analysis	79.1	20.9
6. Laboratory analysis	81.6	18.4
7. Soil test kit analysis	44.9	55.1
Utilization fertilizer by simrice program		
8. Mixing fertilizer by themselfe	66.5	33.5
9. Using fertilizer material	47.5	52.5
10. Using compound fertilizer	74.7	25.3
11. Use in 30 day after mixed fertilizer	80.4	19.6
12. Apply fertilizer 2 time/crop	86.1	13.9

การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการตรวจสอบชุดดิน เกษตรกรส่วนใหญ่มีการตรวจสอบชุดดินผ่านแผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน คิดเป็นร้อยละ 69.6 และตรวจสอบชุดดินด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ของกรมส่งเสริมการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 42.4 ด้านการตรวจวิเคราะห์ดิน เกษตรกรส่วนใหญ่มีการเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มสลับพื้นปลา คิดเป็นร้อยละ 77.2 เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 91.8 มีการตากและบดตัวอย่างดินก่อนวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 79.1 มีการตรวจวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 81.6 มีการตรวจวิเคราะห์ดินโดยใช้ชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว คิดเป็นร้อยละ 44.9 ด้านการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยสั่งตัดสำหรับข้าว เกษตรกรส่วนใหญ่มีการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำก่อนนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 66.5 มีการใช้แม่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดในการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 47.5 มีการใช้ปุ๋ยที่มีขายตามท้องตลาดในการผสมแทนแม่ปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 74.7 มีการใช้ปุ๋ยเคมีหลังผสมแล้วหมดใน 30 วัน คิดเป็นร้อยละ 80.4 มีการใส่ปุ๋ย 2 ครั้งต่อรอบการผลิตตามโปรแกรมแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 86.1

ปัญหาการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาเรื่องแม่ปุ๋ยหายากมีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.9 รองมาคือ ปัญหาแม่ปุ๋ยราคาแพง คิดเป็นร้อยละ 59.5 ปัญหาขั้นตอนการผสมปุ๋ยยุ่งยาก คิดเป็นร้อยละ 55.7 ปัญหาไม่รู้ว่าจะหาโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยสั่งตัดสำหรับข้าวที่ไหน คิดเป็นร้อยละ 45.6 และปัญหาการฝึกอบรมไม่มีความต่อเนื่อง คิดเป็นร้อยละ 36.7 ข้อเสนอแนะของเกษตรกรคือ ให้มีการนำปุ๋ยเคมีที่ผสมสำเร็จรูปแล้วมาจำหน่ายหรือให้ร้านค้าผสมปุ๋ยเคมีให้ตามโปรแกรมคำแนะนำมากที่สุด รองมาเป็นสนับสนุนเครื่องมือชุดตรวจวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็วที่ใช้ในการวิเคราะห์ดิน การให้ผู้นำท้องถิ่นเข้ามาช่วยเหลือปัจจัยการผลิตต่างๆ และให้มีการจัดฝึกอบรมให้มีความต่อเนื่อง

ข้อวิจารณ์

จากการวิจัย เรื่องการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลการวิจัยดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า การที่เกษตรกรมีความรู้ในระดับมาก แสดงว่าเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจหลังจากได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชไปแล้วทั้งขั้นตอน กระบวนการ และวิธีการใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ พิสุทธิพันธ์ และคณะ (2557) หากแยกคะแนนเป็นรายข้อจะพบว่า ด้านกระบวนการขั้นตอนของเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืช ข้อที่เกษตรกรมีความรู้ที่น้อยที่สุด คือ การตรวจวิเคราะห์ดินเพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นร้อยละ 93.0 แสดงว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ในเรื่องของสำคัญของธาตุอาหารหลักในดินซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ว่ามี 3 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส และจุดประสงค์หลักของการวิเคราะห์ดินเพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน ซึ่งหลังจากวิเคราะห์ดินแล้วจะต้องใส่ปุ๋ยโดยอิงจากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักทั้ง 3 ธาตุ ส่วนความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า ข้อที่เกษตรกรมีความรู้ที่น้อยที่สุดคือ ชุดดินเดียวกัน ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ตามคำแนะนำปุ๋ยสั่งตัดจะเหมือนกัน คิดเป็นร้อยละ 83.5 แสดงว่าเกษตรกรมีความเข้าใจว่าชุดดินเดียวกัน ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้อาจจะเหมือนกัน ซึ่งความเป็นจริงในการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่นอกจากข้อมูลชุดดินแล้วยังต้องใช้ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินประกอบรวมด้วย ในการคำนวณปริมาณปุ๋ยที่ใช้ ถึงแม้ว่าจะเป็นชุดดินเดียวกัน แต่ปริมาณธาตุอาหารในดินของแต่ละคนไม่เท่ากัน ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ย่อมต่างกันด้วยเช่นกัน การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับสื่อที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชผ่านสื่อบุคคลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.9 เกษตรกรส่วนใหญ่มีการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 48.1 การติดต่อพบปะกันที่มากขึ้นอาจสร้างความสนิทสนมคุ้นเคย สร้างทัศนคติที่ดีต่อกัน รวมถึงได้คำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ต่างๆ ในการทำเกษตรกรรม สามารถ

สื่อสารกันได้เข้าใจมากขึ้นทำให้แก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้ การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชของเกษตรกรอยู่ในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 75.9 เนื่องจากในปี พ.ศ. 2555 โครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต มีการอบรมเกษตรกรในพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการเพียงครั้งเดียวทำให้ไม่มีความต่อเนื่อง ซึ่งบางครั้งความสนใจสำหรับเกษตรกรบางรายอาจลดลงจนไม่นำไปปฏิบัติ ยกเว้นเกษตรกรที่เป็นหมอดินอาสาของกรมพัฒนาที่ดินจะได้รับเข้ารับการอบรม 2 ครั้งในปีนั้น เนื่องจากกรมพัฒนาที่ดินจัดอบรมเพิ่มขึ้นโดยเน้นไปที่การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินโดยชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว

การใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการตรวจสอบชุดดินผ่านแผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน คิดเป็นร้อยละ 69.6 และตรวจสอบชุดดินด้วยตนเองผ่านผ่านเว็บไซต์ของกรมส่งเสริมการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 42.4 โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่าไม่ทราบว่าจะตรวจสอบชุดดินที่ไหน ซึ่งหากต้องการให้เกษตรกรมีการใช้เทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัดให้มากขึ้นควรมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับช่องทางในการตรวจสอบชุดดินให้มากขึ้น และอีกเหตุผลหนึ่งคือ การใช้คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีต่างๆของเกษตรกรไม่เป็น จากการที่มีอายุมากทำให้การเรียนรู้ช้า อาจต้องให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพิ่มเติม เกษตรกรส่วนใหญ่มีการเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มสลับพื้นปลา คิดเป็นร้อยละ 77.2 เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 91.8 มีการตากและบดตัวอย่างดินก่อนวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 79.1 ซึ่งทั้งหมดเป็นวิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ แสดงว่าเกษตรกรมีความรู้ในเรื่องของวิธีการเก็บตัวอย่างดินและเห็นประโยชน์ของการตรวจวิเคราะห์ดินเป็นอย่างดีจึงมีการปฏิบัติตามอยู่ มีการตรวจวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 81.6 แต่มีการตรวจวิเคราะห์ดินโดยใช้ชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว คิดเป็นร้อยละ 44.9 โดยให้เหตุผลที่ไม่ใช้ว่า ขาดเครื่องมือโดยเฉพาะชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว และส่วนมากส่งดินตรวจวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการเป็นหลัก ดังนั้นในการแก้ไขปัญหาการขาดเครื่องมือในการวิเคราะห์ดิน ทำได้โดยสนับสนุนเครื่องมือให้ตามศูนย์เรียนรู้หรือศูนย์ถ่ายทอดต่างๆของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรนำตัวอย่างไปรับบริการตรวจวิเคราะห์ดินกับหมอดินอาสาประจำตำบลหรือศูนย์ถ่ายทอดการพัฒนาที่ดินประจำอำเภอซึ่งให้บริการตรวจวิเคราะห์ดินฟรีโดยไม่ค่าใช้จ่าย เกษตรกรส่วนใหญ่มีการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำก่อนนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 66.5 โดยให้เหตุผลที่ไม่ผสมปุ๋ยตามที่โปรแกรม แนะนำ เนื่องจากมีความยุ่งยากหากมีพื้นที่ทำนามากจะมีความลำบากในการที่จะผสมก่อนใช้ การใช้แม่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดในการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 47.5 โดยให้เหตุผลที่ไม่ใช้ว่า หาซื้อแม่ปุ๋ยไม่ได้ ราคาแพง และการใส่ปุ๋ย 2 ครั้งต่อรอบการผลิตตามโปรแกรมแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 86.1 โดยให้เหตุผลที่ไม่ปฏิบัติว่า เคยใส่เพียงครั้งเดียวมาตั้งแต่รุ่นพ่อแม่ ไม่มั่นใจในผลผลิตที่ได้หากต้องใส่ 2 ครั้ง ดังนั้นในการแก้ปัญหาแม่ปุ๋ยที่หายากและมีราคาแพง เกษตรกรต้องมีการรวมกลุ่มกัน และจากการซื้อในปริมาณมากยังสามารถต่อรองราคาให้ลดลงได้ด้วย หรืออาจมีของแถมเป็นค่าจัดส่งฟรีช่วยลดต้นทุนของเกษตรกรได้มาก ส่วนการผสมปุ๋ยเคมีก่อนที่จะทำให้เกษตรกรเห็นประโยชน์จากการผสมปุ๋ย ถึงแม้ว่าจะยุ่งยากเสียเวลาแต่มีประโยชน์อย่างไร ลดปริมาณปุ๋ยลงอย่างไร ส่วนการที่เกษตรกรไม่มั่นใจในการใส่ปุ๋ย 2 ครั้งตามโปรแกรม ต้องมีการสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นโดยแปลงต้นแบบขึ้นในพื้นที่เพื่อให้เกษตรกรที่ยังไม่มั่นใจเห็นตัวอย่างจากแปลงสาธิตว่าปฏิบัติได้จริงเห็นผลจริง

ปัญหาการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาแม่ปุ๋ยหายากคิดเป็นร้อยละ 70.9 ปัญหาแม่ปุ๋ยราคาแพง คิดเป็นร้อยละ 59.5 จากปัญหาดังกล่าวทั้งหมดที่กล่าวมาเรื่องแม่ปุ๋ยที่หายากและมีราคาแพง เป็นปัญหาสำคัญตรงกับเหตุผลที่เกษตรกรไม่ใช้แม่ปุ๋ยในการผสม อาจแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยเกษตรกรอาจรวมกลุ่มกันจัดซื้อแม่ปุ๋ยกับบริษัทโดยตรง เนื่องจากการซื้อในปริมาณมากสามารถต่อรองราคาได้ หรือซื้อตามร้านค้าเกษตรในพื้นที่หากมีคนมาขอซื้อมากขึ้นและต่อเนื่องทางร้านก็จะนำแม่ปุ๋ยมาจำหน่ายเอง ส่วนการร้านค้าให้มีปุ๋ยที่ผสมสำเร็จรูปตามสูตรมาจำหน่ายอาจทำได้ยากเนื่องจากมี พ.ร.บ.ปุ๋ย คุ่มครอง ซึ่งหากผู้ประกอบการหรือร้านค้าใดผลิตและจำหน่ายโดยไม่มีใบอนุญาตจะถูกดำเนินคดีตามกฎหมายได้ แต่อาจแก้ไขโดย

ให้นักวิชาการเข้าร่วมในการให้คำแนะนำในการผสมสำหรับเกษตรกรเป็นรายๆไปเพื่อสร้างแรงจูงใจและเชื่อมั่นแก่เกษตรกร และข้อเสนอแนะอีกอย่างของเกษตรกรคือ รัฐบาลหรือหน่วยงานปกครองท้องถิ่นอาจจัดหาแม่ปุ๋ยหรือจำหน่ายให้เกษตรกรในราคาถูก ก็เป็นการช่วยเหลือและอาจส่งเสริมให้เกษตรกรมีการนำเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ไปใช้ปฏิบัติเพิ่มขึ้นได้

สรุป

เกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 51 – 55 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา มีรายได้เฉลี่ย 50,001 – 100,000 บาทต่อปี มีผลผลิตข้าวเฉลี่ย 31 - 35 ตัน มีพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 26 – 40 ไร่ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) อยู่ในระดับมาก เกษตรกรได้รับสื่อที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชผ่านสื่อบุคคลมากที่สุด มีการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง และได้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) อยู่ในระดับน้อย เกษตรกรตรวจสอบชุดดินผ่านแผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน คิดเป็นร้อยละ 69.6 มีการตรวจวิเคราะห์ดินโดยใช้ชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว คิดเป็นร้อยละ 44.9 มีการใช้แม่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดในการผสมปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยสั่งตัดสำหรับข้าว คิดเป็นร้อยละ 47.5 ปัญหาของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ คือ แม่ปุ๋ยหายากและมีราคาแพง เกษตรกรอยากให้ภาครัฐจัดหาแม่ปุ๋ยมาจำหน่ายให้มากขึ้นทั่วถึง รวมถึงลดราคาปุ๋ยลง และให้มีปุ๋ยเคมีที่ผสมตามสูตรสำเร็จรูปมาจำหน่ายเพื่อลดขั้นตอนความยุ่งยากที่จะต้องมาผสมปุ๋ยอีก ให้มีการสนับสนุนเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะชุดตรวจวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็วให้กับกลุ่มหรือหมู่บ้าน และให้ผู้้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้การสนับสนุนปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะจัดหาแม่ปุ๋ยมาแจกจ่ายหรือจำหน่ายให้แก่เกษตรกรในราคาถูก

ข้อเสนอแนะ

1. ต้องให้ด้านความรู้ของเกษตรกรเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานด้านดิน ปุ๋ย และธาตุอาหารพืช ความสำคัญและประโยชน์ของธาตุอาหารแต่ละชนิด และการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินว่าวิเคราะห์ธาตุอะไรบ้าง มีความจำเป็นอย่างไรถึงต้องตรวจวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารนั้นๆ
2. สื่อที่ใช้การประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี เกษตรกรได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่อบุคคล หากต้องการให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีอาจต้องประชาสัมพันธ์ผ่านผู้นำเกษตรกร หมอдинอาสา เกษตรอาสา ปรชาญชาวบ้าน กำนัน ผู้ใหญ่บ้านดังกล่าวให้มากขึ้น
3. จัดให้มีการฝึกอบรมให้มีความต่อเนื่อง โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากการอบรมที่ไม่ต่อเนื่องทำให้ความสนใจของเกษตรกรลดลง
4. ด้านการตรวจสอบชุดดิน ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้น เนื่องจากเกษตรกรให้เหตุผลว่าที่ไม่เคยตรวจชุดดินเพราะไม่รู้จะตรวจที่ไหน และเกษตรกรยังไม่ทราบว่าสามารถตรวจชุดดินผ่านทางเว็บไซต์ได้ เกษตรกรมีอายุมากไม่มีอุปกรณ์และใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นดังนั้นหากจะแก้ปัญหาตรงนี้อาจจะต้องพึ่งเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบให้ เพราะเกษตรกรมีการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่บ่อยครั้ง
5. ด้านการตรวจวิเคราะห์ดิน เกษตรกรให้เหตุผลว่า ที่ไม่ตรวจวิเคราะห์ดินเพราะไม่ทราบว่าจะส่งไปตรวจกับใครที่มีหน่วยงานใด การส่งดินตรวจในห้องปฏิบัติการของวิเคราะห์ดินนาน จะตรวจกับชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว ก็ไม่มีเครื่องมือตรวจ บางรายเกษตรกรยังไม่รู้ว่ามีชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็วด้วย ดังนั้นควรสนับสนุนชุดวิเคราะห์ดินแบบรวดเร็ว และฝึกเกษตรกรหรือผู้นำให้สามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

6. ด้านการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ เกษตรกรไม่ยอมผสมแม่ปุ๋ยก่อนใช้ โดยให้เหตุผลว่าเสียเวลา ยุ่งยาก อยากให้มีแบบผสมมาสำเร็จรูปจำหน่ายเลย อาจต้องให้ความสำคัญกับประโยชน์ในการผสมปุ๋ยเองว่าดีอย่างไร ลดต้นทุนได้อย่างไร อาจจะเสียเวลาแต่ผลที่ได้มีมากน้อยอย่างไร

7. ปัญหาแม่ปุ๋ยหายาก อาจให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตรที่มีขายอยู่ตามตลาดมาผสมแทนแม่ปุ๋ยได้ หรือเกษตรกรอาจรวมกลุ่มกันซื้อแม่ปุ๋ยบางตัวได้ และในส่วนของโปรแกรมปุ๋ยสั่งตัดสำหรับชาวกีฬาสามารถเลือกชนิดของปุ๋ยที่มีตามท้องตลาดมาใช้ผสมแทนแม่ปุ๋ยได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรีที่ได้ให้ข้อมูล เอกสารต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย เกษตรกรในอำเภอนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา หมอদিনอาสา เกษตรกรที่ปลูกข้าวในอำเภอศรีมโหสถ และอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ที่ได้เสียสละเวลาให้ข้อมูลในการทำงานวิจัย และช่วยเก็บข้อมูลเพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดปราจีนบุรี ปี 2556.
- คณะกรรมการดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร. 2554. คู่มือการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ทัศนีย์ อุตตะนันท์ และ ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2554. ธรรมชาติของดินและปุ๋ย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ หจก. ศรีเอชเอ็น.
- พิสุทธิพันธ์ กิตติชัยณรงค์, สิริรักษ์ ชัยเชย และ รุ่งโรจน์ พิทักษ์ด้านธรรม. 2557. ผลของการใช้เทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัดต่อต้นทุนปุ๋ยเคมีของชาวนาในตำบลหนองกุลา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. ในการประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติครั้งที่ 3 วันที่ 11-12 กันยายน 2557 โรงแรมมิราเคิลแกรนด์คอนเวนชั่น. กรุงเทพมหานคร.
- ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี. 2549. เขตศักยภาพการผลิตข้าวจังหวัดปราจีนบุรี. ปราจีนบุรี: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัดพิมพ์งาม.
- สุวรรณา ประณีตวาทกุล และ สมพร อิศวิลานนท์. 2553. การประเมินผลกระทบของโครงการการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน. วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม) ปีที่ 31 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.