

ชื่อโครงการวิจัย	การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33 พื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ภายใต้โครงการนําร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน
กลุ่มชุดดิน/ชุดดิน	กลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดิน ดงยางเอน (Dong Yang En series : Don)
ผู้ดำเนินการ	นางสาวทิพย์วรรณ หลวงวงศ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดิน 33 ดินมีความเหมาะสมสูงมาก สำหรับปลูกอ้อย (S1) ดำเนินการในพื้นที่ บ้านบางผี หมู่ที่ 1 ตำบลท่าตาล อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้สายพันธุ์ขอนแก่น 3 ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557– ตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตของต้นอ้อย ปริมาณผลผลิตผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกอ้อย โดยวางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์(Observation Trial)ประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วยตำรับการทดลองที่ 1 วิถีเกษตรกรตำรับการทดลองที่ 2 วิถีเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพตำรับการทดลองที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและชนิดพืชกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับการทดลองที่ 4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามข้อมูลชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับการทดลองที่ 5 คำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

จากการทดลอง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินของการใส่ปุ๋ยทุกตำรับลดลง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของทุกตำรับไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินในการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินทุกตำรับการทดสอบมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในสูงมากตั้งแต่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกตำรับ เกิดจากพื้นที่เดิมมีการใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ กากอ้อย มูลไก่ ลงดินก่อนการปลูกอ้อย และมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงต่อเนื่อง มีปุ๋ยฟอสฟอรัสตกค้างในปริมาณมาก เมื่อมีสภาวะที่เอื้อต่อการปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ จึงมีผลการวิเคราะห์ปริมาณที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง

การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด ในปีที่1 ประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ขาดทุนทุกวิธีการใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพทำให้ขาดทุนน้อยที่สุด ปีที่2 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด สำหรับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร มีผลผลิตต่อไร่ ให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากรัฐบาลและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร แก้ปัญหาผลผลิตพืชบางชนิด เช่น ข้าวที่มีมากเกินพอ จึงจำเป็นต้องลดพื้นที่การผลิต ปรับเปลี่ยนไปเป็นการผลิตพืชอื่นที่เป็นความต้องการตลาด ตามหลักอุปสงค์และอุปทาน โดยมุ่งเน้นการตลาดเป็นสำคัญ โดยทั่วไปแล้วหากปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการผลิตพืชแต่ละชนิดและแต่ละพันธุ์จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคของศัตรูพืช พืชควรได้รับผลผลิตสูงสุดตามพันธุ์พืชชนิดนั้น แต่ในปัจจุบันผลผลิตพืชที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรได้รับ จึงเป็นการเพิ่มแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงตามศักยภาพของพันธุ์พืช และการปรับเปลี่ยนผลผลิตพืชเศรษฐกิจ 6 ชนิด ได้แก่ อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน ตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ

ปัจจุบันพื้นที่โซนนิ่งแต่ละระดับ แต่ละชนิดพืชยังไม่ทราบผลผลิตเฉลี่ยประจำพื้นที่ ค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนการผลิตผลผลิตที่ได้รับ วิธีการเขตกรรม การใส่ปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การให้น้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน ก่อนดำเนินการ ซึ่งเป็นข้อมูลต้นทุนการผลิตที่สำคัญ เป็นการศึกษามูลเหตุของผลผลิต ก่อนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นถึงศักยภาพของพันธุ์พืช เป็นการลดต้นทุนการผลิตในด้านต้นทุนคงที่ การใส่ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการปรับปรุงบำรุงดินของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมในแต่ละพื้นที่โซนนิ่ง ตามชนิดพืช เพื่อจะได้รับทราบศักยภาพของผลผลิตตามโซนนิ่งที่สอดคล้องกับข้อมูลชุดดิน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินในการปลูกอ้อยของพื้นที่เขตการใช้ที่ดินจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของอ้อยในพื้นที่เขตการใช้ที่ดินจังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกอ้อยของพื้นที่เขตการใช้ที่ดินจังหวัดพิษณุโลก

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตสูงตามศักยภาพของพันธุ์พืช เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน โดยใช้วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย ในกลุ่มชุดดินที่ 33 พื้นที่เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (Zoning) S1 จังหวัดพิษณุโลก โดยดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 พื้นที่เกษตรกร บ้านบางผี หมู่ที่ 1 ตำบลท่าตาล อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

การตรวจเอกสาร

อ้อย (*Saccharum spp.*) เป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตน้ำตาลที่สำคัญที่สุดในโลก เนื่องจากกว่า 60% ของน้ำตาลผลิตมาจากอ้อย พืชนี้ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดหากมีน้ำและธาตุอาหารเพียงพอ สามารถทนต่อสภาพกรดและด่างได้ดี เจริญได้ในดินที่มี pH 4 ถึง 8 แม้ว่าในดินกรดจัดและด่างจัด อ้อยจะมีปัญหาขาดธาตุอาหารบางธาตุ อย่างไรก็ตามอ้อยเป็นพืชที่ไวต่อความเค็มของดินอย่างมาก กล่าวคือผลผลิตเริ่มลดเมื่อดินมีค่าการนำไฟฟ้า 1.7 เดซิซีเมนต่อเมตร หากความเค็มสูงกว่านี้แต่ละเดซิซีเมนต่อเมตรที่เพิ่มขึ้น ผลผลิตอ้อยจะลดลง 5.9% เมื่อเพิ่มมาอยู่ในช่วง 4-8 เดซิซีเมนต่อเมตร ผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็ว และอ้อยไม่อาจเจริญเติบโต ที่ระดับความเค็ม 10 เดซิซีเมนต่อเมตร (สุรเดชและผกาทิพย์, 2548; ศูนย์วิจัยพืชไร่ สุพรรณบุรี, 2542) จังหวัดพิษณุโลกในปี การผลิต 2556/57 มีพื้นที่ที่ปลูกอ้อย 120,088 ไร่ ปริมาณอ้อยทั้งหมด 1,325,772 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 11.04 ตัน/ไร่ (<http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-9193>, วันที่ 17 ตุลาคม 2557)

อ้อยโรงงาน พันธุ์ขอนแก่น 3 ชื่อวิทยาศาสตร์ *Saccharum Officinarum* L ลักษณะประจำพันธุ์คือ ทรงกอตั้งตรง ลำขนาดปานกลาง แตกกอปานกลาง (49ลำ/กอ) ปล้องทรงกระบอก สีเหลือง อมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเมื่อโดนแสง การเรียงตัวของปล้องเป็นแบบซิกแซก ตามีลักษณะกลมรี หูใบด้านบนรูปใบหอกสั้น หูใบด้านในรูปใบหอกยาว คอใบสีเขียวน้ำตาลรูปชายธง ปลายใบโค้ง กาบใบอ้า ลอกง่าย สีเขียว ไม่มีขน

ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 21.7 ตัน/ไร่ น้ำหนักเฉลี่ย 1.85 กก /ลำ

ฤดูเก็บเกี่ยว ธันวาคม - เมษายน อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน

การนำไปใช้ประโยชน์ ในด้านอุตสาหกรรมน้ำตาลทราย อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน

พื้นที่แนะนำ เหมาะสำหรับปลูกในสภาพดินร่วนปนทราย เหมาะสำหรับปลูกในสภาพพื้นที่ราบหรือที่ดอน น้ำไม่ท่วมขัง และระบายน้ำดี ค่า pH ที่เหมาะสม ระหว่าง 5.5-7.5

กลุ่มชุดดินที่ 33 ลักษณะดิน กลุ่มดินทรายแป่งละเอียดหรือดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดี ปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ชุดดินที่พบได้แก่ ชุดดินดงยางเอน (Don) ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ชุดดินกำแพงแสน (Ks) ชุดดินลำสนธิ (Ls) ชุดดินน้ำดุก (Nd) ชุดดินธาตุพนม (Tp) และชุดดินตะพานหิน (Tph)

ปัญหาการใช้ประโยชน์ ขาดแคลนน้ำในระยะที่ฝนทิ้งช่วงนาน บางพื้นที่อาจพบชั้นดานแข็งที่เกิดจากการเกษตรกรรม

แนวทางการจัดการ

ปลูกพืชไร่หรือพืชผัก ไถพรวนขณะที่ดินมีความชื้นที่เหมาะสมและความแตกต่างกันในแต่ละปี เพื่อทำลายชั้นดานและป้องกันการเกิดชั้นดาน จัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนให้มีการปลูกพืชบำรุงดินอยู่ด้วย ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานเมล็ดถั่วพุ่ม 8-10

กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กิโลกรัม/ไร่ หรือปอเทือง 4-6 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1-2 สัปดาห์) ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีวัสดุคลุมดิน หรือทำแนวรั้วหญ้าแฝก มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำตามชนิดพืชที่ปลูก เพื่อรักษาความสามารถในการผลิตของดินไว้ไม่ให้เสื่อมโทรมลง พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก

ปลูกไม้ผล ขุดหลุมปลูกขนาด 50x50x50 ซม. ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 20-35 กิโลกรัมต่อหลุม มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชแซม ทำแนวรั้วหรือฐานหญ้าแฝกเฉพาะต้นในช่วงเจริญเติบโต ก่อนเก็บผลผลิตและภายหลังเก็บผลผลิต ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ตามชนิดพืชที่ปลูก เพื่อรักษาความสามารถในการผลิตของดินไว้ไม่ให้เสื่อมโทรมลง พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในพื้นที่ปลูก (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

เขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยวิเคราะห์ความเหมาะสมของที่ดิน กับปัจจัยความต้องการของพืชแต่ละชนิด ตามสภาพที่มีการเพาะปลูกพืช ร่วมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ เขตป่าไม้ตามกฎหมาย เขตพื้นที่โครงการชลประทาน โดยดำเนินการเบื้องต้น 6 ชนิดพืชเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งได้ดำเนินการจัดทำประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง "การกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์"

การออกประกาศการกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช 6 ชนิด เป็นข้อมูลที่สำคัญเพื่อประกอบการตัดสินใจในการทำการผลิต หรือส่งเสริมการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม มีปริมาณการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด สามารถรักษาเสถียรภาพของระดับราคาสินค้าทางการเกษตร และยกระดับรายได้ของเกษตรกรให้สูงขึ้น โดยที่ภาคเกษตรกรจะมีส่วนร่วมในการพิจารณาและตัดสินใจร่วมกับเจ้าหน้าที่ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในพื้นที่ นอกจากนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จะมีการพิจารณามาตรการจูงใจให้เกษตรกรหันมาปรับเปลี่ยนการเพาะปลูกชนิดพืชที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน	เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2557
	สิ้นสุด	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2559

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่

แปลงเกษตรกร บ้านบางผี หมู่ที่ 1 ตำบลท่าตาล อำเภอบางกระพุ่ม จังหวัดพิษณุโลก
E 640726 N 1838445 (ภาพถ่ายดาวเทียมที่ 3)

2. Site characterization

ชุดดินดงยางเอน กลุ่มชุดดินที่ 33 (Don-clA/d5,E0)เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด พบในพื้นที่ลุ่มสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำผิวดินช้า พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นอ้อย เป็นดินสีมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดกลาง (pH 6.0) (ภาพภาคผนวกที่ 4)

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. พืชที่ใช้ทดลอง

อ้อย พันธุ์ ขอนแก่น 3

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน

2.1.1 พลั่วเก็บดิน

2.1.2 ไม้บรรทัด

2.1.3 ปากกาเคมี

2.1.4 ถุงพลาสติก

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโตและน้ำหนัก

2.2.1 ไม้บรรทัด เทปวัดระยะ

2.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล

2.2.3 เครื่องวัดความหวาน

2.2.4 ท่อพีวีซี

2.2.5 ตาชั่งน้ำหนัก

2.3 ปุ๋ยเคมี

2.3.1 ปุ๋ยยูเรีย

2.3.2 ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21

2.3.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60

2.3.4 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0

2.3.5 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0

2.3.6 ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0

2.4 น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 วางแผนการทดลองแบบ Observation trial ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลอง สุ่มเก็บข้อมูล 10 ซ้ำ ได้แก่

ดำรับการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร

ดำรับการทดลองที่ 2 วิธีเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 3 วิธีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 4 วิธีตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

3.2 การวิธีดำเนินการทดลอง

1. คณะทำงานฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดินคัดเลือกพื้นที่นำร่อง

2. กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดินดำเนินการหาพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ปลูกอ้อยโรงงาน ซึ่งอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 มีความเหมาะสมต่อการปลูกอ้อยสูง (S1) และคัดเลือกพื้นที่ร่วมกับ สพด. เพื่อหาพื้นที่และเกษตรกร ที่มีพื้นที่ดำเนินการประมาณ 20 ไร่ และยินดีให้ใช้พื้นที่ทำงานวิจัยต่อเนื่อง 3 ปี (2557-2559)

3. กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน จัดทำ Site characterization และดำเนินการตรวจสอบชุดดิน ค่าพิกัด (UTM) รายละเอียด หมู่ที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด

4. เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 20 ซม.ก่อนการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ CEC, %BS, Texture, pH, EC, OM, P, K, LR

5. การเตรียมแปลงทดลอง แบ่งแปลงเป็น 5 แปลงย่อย โดยวิธีการที่ 1 ขนาด 2.3 ไร่ วิธีการที่ 2 ขนาด 2.3 ไร่ วิธีการที่ 3 จำนวน 2.1 ไร่ วิธีการที่ 4 จำนวน 1.9 ไร่ วิธีการที่ 5 จำนวน 1.7 ไร่ รวม 10.4 ไร่

6. เตรียมดินก่อนปลูก ไถด้วยผาน 7 และ ผาน 3 จำนวน 2 ครั้ง

7. เตรียมแปลง โดยปลูกพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดิน และปลูกท่อนพันธุ์อ้อยโดยใช้เครื่องปลูก สองแถวคู่ ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ปลูกหลุมละ 2 ท่อน

8. ใส่ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพตามแต่ละวิธีการทดลอง ดังนี้

ปีการทดลองที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

8.1 วิธีเกษตรกร

ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังอ้อยงอก 6 เดือน สูตร 46-0-0 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 9 เดือน สูตร 27-12-0 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

8.2 วิธีเกษตรกร กับ น้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังอ้อยงอก 6 เดือน สูตร 46-0-0 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 9 เดือน สูตร 27-12-0 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่

8.3 วิธีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังอ้อยงอก 6 เดือน สูตร 13-13-21 46 กิโลกรัมต่อไร่
สูตร 46-0-0 7 กิโลกรัมต่อไร่
สูตร 0-0-60 4 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 9 เดือน สูตร 46-0-0 20 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่

8.4 วิธีตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ครั้งแรกหลังอ้อยงอก 6 เดือน สูตร 16-20-0 13 กิโลกรัมต่อไร่
สูตร 0-0-60 20 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 9 เดือน สูตร 46-0-0 8 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่

8.5 วิธีตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ครั้งแรกหลังอ้อยงอก 6 เดือน สูตร 21-0-0 33.5 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังอ้อยงอก 9 เดือน สูตร 21-0-0 33.5 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่

ปีการทดลองที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

8.6 วิธีเกษตรกร

ใส่ปุ๋ยครั้งแรก เดือนมิถุนายน สูตร 46-0-0 40 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม สูตร 27-12-0 40 กิโลกรัมต่อไร่

8.7 วิธีเกษตรกร กับ น้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรก เดือนมิถุนายน สูตร 46-0-0 40 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม สูตร 27-12-0 40 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่

8.8 วิธีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรก เดือนมิถุนายน	สูตร 13-13-21	69 กิโลกรัมต่อไร่
	สูตร 46-0-0	7 กิโลกรัมต่อไร่
	สูตร 0-0-60	6 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม	สูตร 46-0-0	26 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่		

8.9 วิธีตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยร่ายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรก เดือนมิถุนายน	สูตร 18-46-0	6 กิโลกรัมต่อไร่
	สูตร 0-0-60	15 กิโลกรัมต่อไร่
	สูตร 46-0-0	15 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม	สูตร 46-0-0	18 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่		

8.10 วิธีตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยครั้งแรก เดือนมิถุนายน	สูตร 21-0-0	42 กิโลกรัมต่อไร่
ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม	สูตร 21-0-0	43 กิโลกรัมต่อไร่
ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่		

9. ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ตามความจำเป็น

10. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่ออ้อยมีอายุ 12 เดือน

3.3 การเก็บข้อมูล

1) การเก็บข้อมูลพืช ได้แก่ ความสูงของต้นอ้อย การแตกกอ น้ำหนักผลผลิตอ้อย และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความหวาน น้ำหนักลำต่อต้น

2) การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูกอ้อย เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช N P และ K ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

3) เก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายวัน ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดในแต่ละวัน และความชื้นสัมพัทธ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลของอ้อย ได้แก่ ความสูงของต้นอ้อย จำนวนต้นต่อกอ น้ำหนักลำต่อต้น เปอร์เซ็นต์ความหวานของอ้อยและผลผลิต ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้ t-test analysis

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองปีที่1(ปีการผลิต 2557/2558)

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกอ้อย พบว่า ดินในตำรับการทดลองที่ 1 ถึงตำรับที่ 5 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.6 ซึ่งปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลางโดยตำรับการทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 6.6 (มีความเป็นกลาง) ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดเท่ากับ 5.5 (เป็นกรดแก่) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูงร้อยละ 1.56-3.06 ซึ่งตำรับการทดลองที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุตร้อยละ 3.06 และตำรับการทดลองที่ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุตร้อยละ 1.56 ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก โดยตำรับการทดลองที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 310 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง(40-70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งตำรับการทดลองที่ 4 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ 2 และ 3 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองปีที่ 1(ปีการผลิต 2557/2558) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

ตำรับ	วิธี	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	pH (Buffer)	ปูนโดโลไมท์ (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุปุ๋ยที่พืชต้องการ (ต่อปี)	คำแนะนำการใช้ปุ๋ย 01
T1	Bray II	1.56	169	60	5.5				
T2	Bray II	1.81	310	40	6.6				
T3	Bray II	1.80	58	40	6.6				
T4	Bray II	3.06	129	70	6.5				
T5	DA	2.08	105	68	6.3			18 0 0	21-0-0=67 กก./ไร่

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดินสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

1.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 1 และก่อนทดลองปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 1 พบว่า ดินในตำรับการทดลอง ที่ 1 ถึงตำรับที่ 5 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.6 ซึ่งปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลาง โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 6.6 (มีความเป็นกลาง) ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดเท่ากับ 5.5 (เป็นกรดแก่) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ร้อยละ 1.23-1.72 ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุตร้อยละ 1.72 และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุตร้อยละ 1.23 ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก (108-406 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (40-80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินหลังทดลองปีที่ 1 และก่อนทดลองปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

ตำรับ	วิธี	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	pH (Buffer)	ปูนโดโลไมท์ (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุปุ๋ยที่พืชต้องการ (ต่อปี)	คำแนะนำการใช้ปุ๋ย 01
T1	Bray II	1.67	406	40	5.5	6.2			
T2	Bray II	1.45	272	40	6.6	6.2			
T3	Bray II	1.23	123	40	6.6	6.2			
T4	Bray II	1.72	143	60	6.5	6.2			
T5	DA	1.57	108	80	6.3	6.2			21-0-0=85กก./ไร่

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดินสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

1.3 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 2 พบว่า ดินในตำรับการทดลองที่ 1 ถึงตำรับที่ 5 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.6 ซึ่งปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลาง โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 6.6 (มีความเป็นกลาง) ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดเท่ากับ 5.5 (เป็นกรดแก่) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ร้อยละ 1.23 -1.72 ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าก่อนการทดลองทุกตำรับ ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก (109-408 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งเพิ่มขึ้นสูงมาก ทั้งๆที่บางตำรับ ไม่มีการเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดิน เกิดจากพื้นที่เดิมมีการใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ กากอ้อย มูลไก่ ลงดินก่อนการปลูกอ้อย และมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงต่อเนื่อง มีปุ๋ยฟอสฟอรัสตกค้างในปริมาณมาก เมื่อมีสภาวะที่เอื้อต่อการปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ จึงมีผลการวิเคราะห์ปริมาณที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (40-80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 2 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

ตำรับ	วิธี	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	pH (Buffer)	ปูนโดโลไมท์ (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุพืชที่พืชต้องการ (ต่อปี)	คำแนะนำการใช้ปุ๋ย 01
T1	Bray II	1.52	408	40	5.5	6.2			
T2	Bray II	1.51	280	40	6.6	6.2			
T3	Bray II	1.22	125	40	6.6	6.2			
T4	Bray II	1.73	145	70	6.5	6.2			
T5	DA	1.55	109	80	6.3	6.2			

2. การเจริญเติบโต

2.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ ต้นอ้อยสูงที่สุด เท่ากับ 272 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร วิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่1 (ปีการผลิต 2557/2558)

ตำรับการทดลอง	ความสูงของต้นอ้อย (เซนติเมตร)	t-test ของความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่1				
		T1	T2	T3	T4	T5
ตำรับที่ 1	236	-	ns	ns	ns	ns
ตำรับที่ 2	232	-	-	ns	ns	ns
ตำรับที่ 3	272	-	-	-	*	ns
ตำรับที่ 4	228	-	-	-	-	ns
ตำรับที่ 5	247	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

2.2 ความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ต้นอ้อยสูงที่สุด เท่ากับ 382 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ วิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

ดำรับการทดลอง	ความสูงของต้นอ้อย (เซนติเมตร)	t-test ของความสูงเฉลี่ยของต้นอ้อยปีที่2				
		T1	T2	T3	T4	T5
ดำรับที่ 1	382	-	ns	ns	ns	ns
ดำรับที่ 2	374	-	-	ns	ns	ns
ดำรับที่ 3	367	-	-	-	ns	ns
ดำรับที่ 4	376	-	-	-	-	ns
ดำรับที่ 5	376	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.4 ปริมาณความหวานเฉลี่ยของลำต้นอ้อยปีที่ 1(ปีการผลิต 2557/2558)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณความหวานสูงที่สุด เท่ากับ 21 บริกซ์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร วิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณความหวานของต้นอ้อยปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

ดำรับการทดลอง	ปริมาณความหวาน (บริกซ์)	t-test ของปริมาณความหวานของต้นอ้อยปีที่1				
		T1	T2	T3	T4	T5
ดำรับที่ 1	18.87	-	ns	ns	ns	ns
ดำรับที่ 2	19.47	-	-	ns	ns	ns
ดำรับที่ 3	18.60	-	-	-	ns	ns
ดำรับที่ 4	18.43	-	-	-	-	*
ดำรับที่ 5	21.00	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

2.5 ปริมาณความหวานเฉลี่ยของลำต้นอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณความหวานสูงสุด เท่ากับ 20.8 บริกซ์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร วิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณความหวานของต้นอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

ตำรับการทดลอง	ปริมาณความหวาน (บริกซ์)	t-test ของปริมาณความหวานของต้นอ้อยปีที่ 2				
		T1	T2	T3	T4	T5
ตำรับที่ 1	18.60	-	ns	ns	ns	ns
ตำรับที่ 2	19.37	-	-	ns	ns	ns
ตำรับที่ 3	18.90	-	-	-	ns	ns
ตำรับที่ 4	19.40	-	-	-	-	ns
ตำรับที่ 5	20.80	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. ผลผลิต

3.1 ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตอ้อยต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 17.15 ตันต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ของอ้อยปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

ตำรับการทดลอง	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	t-test ของผลผลิตต่อไร่ของอ้อยปีที่1				
		T1	T2	T3	T4	T5
ตำรับที่ 1	13.87	-	ns	ns	ns	*
ตำรับที่ 2	15.17	-	-	ns	ns	ns
ตำรับที่ 3	14.91	-	-	-	ns	ns
ตำรับที่ 4	16.17	-	-	-	-	ns
ตำรับที่ 5	17.15	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

3.2 ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตอ้อยต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 17.21 ตันต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร วิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ของอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

ตำรับการทดลอง	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	t-test ของผลผลิตต่อไร่ของอ้อยปีที่2				
		T1	T2	T3	T4	T5
ตำรับที่ 1	14.21	-	ns	ns	ns	ns
ตำรับที่ 2	15.76	-	-	ns	ns	ns
ตำรับที่ 3	15.39	-	-	-	ns	ns
ตำรับที่ 4	16.48	-	-	-	-	ns
ตำรับที่ 5	17.21	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ทุกตำรับการทดลองขาดทุน เนื่องจากประสบปัญหาภัยแล้ง พื้นที่อยู่เขตชลประทาน และขาดแหล่งน้ำในการผลิตอ้อยทำให้การเจริญเติบโตของอ้อยได้รับผลกระทบส่งผลให้ผลผลิตของอ้อยต่ำ ประกอบกับราคาผลผลิตต่ำ ทำให้ขาดทุน ทั้งนี้ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพขาดทุนน้อยที่สุด 134 บาทต่อไร่ และมีตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชกับน้ำหมักชีวภาพ ขาดทุนมากที่สุด 2,512 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10 และตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยปีที่1 (ปีการผลิต 2557/2558)

รายการ	ค่าใช้จ่ายผันแปร (บาท/ไร่)				
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง	1900	1900	1900	1900	1900
1.1 ค่าไถ ครั้งที่ 1	1700	1700	1700	1700	1700
1.2 ค่าไถ ครั้งที่ 2	200	200	200	200	200
2. ค่าแรงงาน	6710	7700	7620	8000	8295
2.1 การปลูกอ้อย	2000	2000	2000	2000	2000
2.2 การใส่ปุ๋ย	250	250	250	250	250
2.3 การใส่น้ำหมักชีวภาพ		600	600	600	600
2.4 การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	300	300	300	300	300
2.5 การเก็บเกี่ยวผลผลิต	4160	4550	4470	4850	5145
3. ค่าวัสดุการเกษตร	4849.2	4999.2	5662.4	4329.1	4516.8
3.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1800	1800	1800	1800	1800
3.2 ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	1200	1200	1200	1200	1200
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี	1849.2	1849.2	2512.4	1179.1	1366.8
3.4 ค่าน้ำหมักชีวภาพ		150	150	150	150
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	13,459	14,599	15,182	14,229	14,712
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	13872.19	15169.18	14905.99	16165.05	17150.25
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	11,791.36	12,893.80	12,670.09	13,740.29	14,577.71
ต้นทุนการผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	0.97	0.96	1.02	0.88	0.86
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	-1,668	-1,705	-2,512	-489	-134

ตารางที่ 11 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ปีที่ 1 (ปีการผลิต 2557/2558)

ตำรับ การทดลอง	มูลค่า ผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุน ผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
ตำรับที่ 1	11,791.36	13,459	-1,668
ตำรับที่ 2	12,893.80	14,599	-1,705
ตำรับที่ 3	12,670.09	15,182	-2,512
ตำรับที่ 4	13,740.29	14,229	-489
ตำรับที่ 5	14,577.71	14,712	-134

4.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใส่ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 6,060 บาทต่อไร่ และ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพทำให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 16,341.14 บาท ส่วนวิธีใส่ปุ๋ยตามเกษตรกร ทำให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด เท่ากับ 13,496.18 และ 3,509 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และตารางที่ 13)

ตารางที่ 12 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

รายการ	ค่าใช้จ่ายผันแปร (บาท/ไร่)				
	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5
1. ค่าแรงงาน	5,861.95	6,926.8	6,816.91	7,143.76	7,360.36
1.2 การใส่ปุ๋ย	1100	1100	1100	1100	1100
1.3 การให้น้ำหมักชีวภาพ		600	600	600	600
1.4 การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	500	500	500	500	500
1.5 การเก็บเกี่ยวผลผลิต	4261.95	4726.8	4616.91	4943.76	5160.36
2. ค่าวัสดุการเกษตร	4125.6	4275.6	4096	2451.2	3084
2.1 ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	1200	1200	1200	1200	1200
2.2 ค่าปุ๋ยเคมี	2925.6	2925.6	2746	1101.2	1734
2.3 ค่าน้ำหมักชีวภาพ		150	150	150	150
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	9,988	11,202	10,913	9,595	10,444
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	14,206.50	15,756.00	15,389.70	16,479.20	17,201.20
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	13,496.18	14,968.20	14,620.22	15,655.24	16,341.14
ต้นทุนการผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	0.70	0.71	0.71	0.58	0.61
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	3,509	3,766	3,707	6,060	5,897

ตารางที่ 13 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ปีที่ 2 (ปีการผลิต 2558/2559)

ดำรับ การทดลอง	มูลค่า ผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุน ผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
ดำรับที่ 1	13,496.18	9,988	3,509
ดำรับที่ 2	14,968.20	11,202	3,766
ดำรับที่ 3	14,620.22	10,913	3,707
ดำรับที่ 4	15,655.24	9,595	6,060
ดำรับที่ 5	16,341.14	10,444	5,897

สรุปผลการทดลอง

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินของการใส่ปุ๋ยทุกตำรับลดลง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของทุกตำรับไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินในการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินทุกตำรับการทดสอบมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในสูงมากตั้งแต่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกตำรับ เกิดจากพื้นที่เดิมมีการใส่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ กากอ้อย มูลไก่ ลงดินก่อนการปลูกอ้อย และมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงต่อเนื่อง มีปุ๋ยฟอสฟอรัสตกค้างในปริมาณมาก เมื่อมีสถานะที่เอื้อต่อการปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ จึงมีผลการวิเคราะห์ปริมาณที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจากการทดลอง

การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด ในปีที่1 ประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ขาดทุนทุกวิธีการใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพทำให้ขาดทุนน้อยที่สุด ปีที่2 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด สำหรับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร มีผลผลิตต่อไร่ ให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงศักยภาพของผลผลิตตามโซนนิ่งที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดิน
2. ทราบถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่เขตความเหมาะสม S1 ชุดดินดงยางเอน จังหวัดพิษณุโลก
3. เป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการทำเกษตรกรรมตามความเหมาะสมทั้งพืชและดินในพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมโดยใช้แผนการวิจัยเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในข้อมูล และร่วมกับการนำวิธีที่ดีที่สุดไปส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ทดลองปลูกอ้อย
2. ควรมีการปลูกอ้อยให้เหมาะสมกับพื้นที่โดยดูตามความเหมาะสมทั้งในด้านดิน พืช น้ำและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2535. **คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. , กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการอ้อย**. เอกสารวิชาการลำดับที่ 9/2547 ISBN 974-436-362-2 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมวิชาการเกษตร **ฐานความรู้ด้านพืช**

แหล่งที่มา: http://203.172.198.146/rice/rice_mix2/var09-3.htm, 19 มีนาคม 2557

สุรเดช จินตกานนท์ เกษม สุขสถาน และ ผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2542. การศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบธาตุอาหารพืชของอ้อย, **วารสารเกษตรศาสตร์ 33: 10 – 20.**

สุรเดช จินตกานนท์ และ ผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2548. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพอ้อยโดยปรับเปลี่ยนระยะแถวและอัตราปุ๋ยให้เหมาะสม. **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์**. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **มหัศจรรย์พันธุ์ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าอุตุนิยมวิทยา ณ จุดดำเนินงานปีที่ 1

ข้อมูลอุณหภูมิ/ความชื้น/ปริมาณน้ำฝน แปลงวิจัยอ้อย (พันธุ์ ขอนแก่น 3) โครงการวิจัยนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถ การแข่งขันในประชาคมอาเซียน แปลงอ้อย S1 กลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดินดงยางเอน

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มม.	อุณหภูมิสูงสุด(°ซ)	อุณหภูมิต่ำสุด(°ซ)	อุณหภูมิเฉลี่ย(°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
พ.ย.57	15.3	3	33.1	22.9	27.48	77.47
ธ.ค.57	0		31.2	20.4	25.35	70.01
ม.ค.58	7.4	1	30.1	17.4	23.14	70.1
ก.พ.58	0		33.4	20.6	26.52	68.02
มี.ค.58	21.2	2	35.3	24.4	29.24	68.35
เม.ย.58	47.7	3	36.9	24.2	30.36	62.4
พ.ค.58	10.9	5	37.9	26.4	31.58	65.95
มิ.ย.58	53.5	6	36.7	25.8	30.86	66.53
ก.ค.58	160.2	14	34.7	25.3	29.22	74.91
ส.ค.58	191.3	12	33.8	24.6	28.71	78.94
ก.ย.58	76.4	7	33.8	24.8	28.59	80.85
ต.ค.58	131.2	7	33.1	24	27.77	81.2
รวม	715.1	60				
เฉลี่ย			34.17	23.40	28.24	72.06

หมายเหตุ: บันทึกข้อมูลระหว่างดำเนินการทดลอง พฤศจิกายน 2557 – ตุลาคม 2558

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าอุตุนิยมวิทยา ณ จุดดำเนินงานปีที่ 2

ข้อมูลอุณหภูมิ/ความชื้น/ปริมาณน้ำฝน แปลงวิจัยอ้อย (พันธุ์ ขอนแก่น 3) โครงการวิจัยนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถ การแข่งขันในประชาคมอาเซียน แปลงอ้อย S1 กลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดินดงยางเอน

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 1 มม.	อุณหภูมิสูงสุด(°ซ)	อุณหภูมิต่ำสุด(°ซ)	อุณหภูมิเฉลี่ย(°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
พย.58	79.8	2	34.5	23.5	28.56	74.27
ธค.58	7.1	3	32.2	21.1	26.27	73.06
มค.59	27.7	3	31.3	18.9	24.65	70.11
กพ.59	0		33.2	16.9	25.78	61.61
มีค.59	0		37.1	24.7	29.9	58.08
เมย.59	0		40.4	27.4	33.4	52.94
พค.59	74.8	7	38.9	27	32.22	61.49
มิย.59	163.3	12	36.7	23.5	30.1	78.19
กค.59	308.1	15	36.2	22.2	29.2	82.27
สค.59	112.9	11	35.7	23.4	29.55	79.94
กย.59	204.2	12	34.5	23.6	29.05	84.76
ตค.59	50.2	8	34.8	23.3	29.05	81.51
รวม	1028.1	73				
เฉลี่ย			35.46	22.96	28.98	71.52

หมายเหตุ: บันทึกข้อมูลระหว่างดำเนินการทดลอง พฤศจิกายน 2558 - ตุลาคม 2559

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่ามาตรฐานสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

1. ปฏิกริยาดิน (Soil reaction) (ดิน:น้ำ =1:1)

ระดับ	ช่วงpH _{water} 1:1
กรดรุนแรงมากที่สุด	< 3.5
กรดรุนแรงมาก	3.5-4.4
กรดจัดมาก	4.5-5.0
กรดจัด	5.1-5.5
กรดปานกลาง	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย	6.1-6.5
เป็นกลาง	6.6-7.3
ด่างอ่อน	7.4-7.8
ด่างปานกลาง	7.9-8.4
ด่างจัด	8.5-9.0
ด่างจัดมาก	> 9.0

ที่มา : คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ดิน น้ำ พืช กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

2. อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
ต่ำมาก	very low < 0.5
ต่ำ	low 0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	moderately low 1.0-1.5
ปานกลาง	moderately 1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	moderately high 2.5-3.5
สูง	high 3.5-4.5
สูงมาก	very high >4.5

ที่มา : คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ดิน น้ำ พืช กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

3. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg/kg)	
		ดินทราย	ดินเหนียว
ต่ำมาก	very low	<7	<5
ต่ำ	low	7-12	5-8
ปานกลาง	moderately	13-24	9-16
สูง	high	25-50	17-30
สูงมาก	very high	>50	>30

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

4. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg/kg)
ต่ำมาก	very low	<15
ต่ำ	low	16-30
ปานกลาง	moderately	31-60
สูง	high	61-120
สูงมาก	very high	>120

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)



ภาพภาคผนวกที่ 3 แผนที่แสดงขอบเขตแปลงทดลองในตำบลท่าตาล อำเภอบางกระทุ่ม
จังหวัดพิษณุโลก พิกัด 645585 E 1855551 N



ภาพภาคผนวกที่ 4 การจำแนกชั้นดินแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 5 ภาพกิจกรรมโครงการวิจัย



ภาพภาคผนวกที่ 5 ภาพกิจกรรมโครงการวิจัย (ต่อ)



ภาพภาคผนวกที่ 5 ภาพกิจกรรมโครงการวิจัย (ต่อ)



ภาพภาคผนวกที่ 5 ภาพกิจกรรมโครงการวิจัย