

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ
เพื่อพัฒนาขีดความสามารถแข่งขันในประชาคมอาเซียน

**Soil Management for Sugarcane Plantation in Soil Group 24,
of Chonburi Province in Pilot Project on Cash Crop Production
Based on Land Use Zoning to Increase Agricultural
Competitiveness in ASEAN Community.**

โดย

นางสาวรารัตน์ ลีวรังกุล

นางสาวนฤมล หวะสุวรรณ

สถานีพัฒนาที่ดินชลบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

| |
|------------------------|
| ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน |
| วันที่... 13 พ.ย. 2561 |
| เลขหมู่... 667.4 |
| เลขทะเบียน... 610049 |

การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ
เพื่อพัฒนาขีดความสามารถแข่งขันในประชาคมอาเซียน

**Soil Management for Sugarcane Plantation in Soil Group 24,
of Chonburi Province in Pilot Project on Cash Crop Production
Based on Land Use Zoning to Increase Agricultural
Competitiveness in ASEAN Community.**

โดย

นางสาวรารัตน์ ลีวรังกุล

นางสาวนฤมล หวะสุวรรณ

สถานีพัฒนาที่ดินชลบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สารบัญ

| | หน้า |
|-----------------------------|------|
| สารบัญ | (1) |
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญภาพ | (3) |
| สารบัญตารางภาคผนวก | (4) |
| สารบัญภาพภาคผนวก | (5) |
| บทคัดย่อ | (6) |
| หลักการและเหตุผล | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 2 |
| การตรวจเอกสาร | 3 |
| ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ | 20 |
| อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ | 22 |
| ผลการทดลองและวิจารณ์ | 28 |
| สรุปผลการทดลอง | 45 |
| ข้อเสนอแนะ | 45 |
| ประโยชน์ที่ได้รับ | 46 |
| เอกสารอ้างอิง | 47 |
| ภาคผนวก | 51 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยเคมีของตำรับการทดลองที่แตกต่างกัน | 24 |
| 2 | ความสูงต้นอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง | 33 |
| 3 | การแตกกอของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง | 35 |
| 4 | ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง | 37 |
| 5 | ค่าความหวานของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง | 39 |
| 6 | ข้อมูลอุตุนิมวิทยาจังหวัดชลบุรี มีนาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 | 41 |
| 7 | ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ | 43 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 1 | แผนผังแปลงทดลอง | 27 |
| 2 | การเปรียบเทียบค่าพีเอชดินที่วัดในน้ำของดินก่อนและหลัง การทดลอง | 28 |
| 3 | การเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนและหลังการทดลอง | 29 |
| 4 | การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนและหลัง การทดลอง | 31 |
| 5 | การเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินก่อน และหลังการทดลอง | 32 |
| 6 | ความสูงต้นอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันใน ชุดดินบ้านบึง | 34 |
| 7 | การแตกกอของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ในชุดดินบ้านบึง | 36 |
| 8 | ผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในชุดดิน บ้านบึง | 38 |
| 9 | ค่าความหวานอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันใน ชุดดินบ้านบึง | 40 |

สารบัญตารางภาคผนวก

| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|--------------|---|------|
| 1 | การกำหนดความเหมาะสมของค่าพิสัยคุณภาพที่ดินสำหรับอ้อย | 52 |
| 2 | ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ | 53 |
| 3 | สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองในชุดดินบ้านบึง | 53 |
| 4 | การเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง | 54 |
| 5 | เกณฑ์ระดับของค่าวิเคราะห์ดิน | 55 |
| 6 | ข้อมูลทั่วไปของชุดดินบ้านบึง | 59 |

สารบัญสภาพภาคผนวก

| ภาพผนวกที่ | | หน้า |
|------------|--|------|
| 1 | ที่ตั้งของแปลงวิจัยความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในระดับความเหมาะสมปานกลาง จังหวัดชลบุรี | 57 |
| 2 | ผังแปลงสาธิตทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ชุดดินบ้านบึง | 58 |
| 3 | สภาพทั่วไปของแปลง | 61 |
| 4 | คำรับทดลองที่ 1 เป็นวิธีเกษตรกร | 61 |
| 5 | คำรับทดลองที่ 2 เป็นวิธีเกษตรกร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ | 62 |
| 6 | คำรับทดลองที่ 3 เป็นการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทย ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ | 62 |
| 7 | คำรับทดลองที่ 4 เป็นการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ | 63 |
| 8 | คำรับทดลองที่ 5 เป็นการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ | 63 |
| 9 | แม่ปุ๋ยเคมีที่ใช้ผสม | 64 |
| 10 | การใส่ปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยแต่งหน้าในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 | 64 |
| 11 | การพ่นน้ำหมักชีวภาพ | 65 |
| 12 | การวัดความสูงของลำอ้อย | 65 |
| 13 | การวัดความหวานของอ้อยด้วยเครื่องมือ refractometer | 66 |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| ชื่อโครงการ | การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน Soil Management for Sugarcane Plantation in Soil Group 24, of Chonburi Province in Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use Zoning to Increase Agricultural Competitiveness in ASEAN Community. | |
| กลุ่มชุดดินที่ | 24 | ชุดดิน ชุดดินบ้านบึง (Ban Bueng series : Bbg) |
| ผู้ดำเนินการ | นางสาววรารัตน์ ลีวารงกุล | Ms. Wararat Leevarangkul |
| ผู้ร่วมโครงการ | นางสาวนฤมล หวะสุวรรณ | Ms. Naruemol Wasuwan |

บทคัดย่อ

การศึกษากาการจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 ในพื้นที่ดินมีความเหมาะสมระดับปานกลาง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการปุ๋ยในดินที่มีความเหมาะสมระดับปานกลาง สำหรับการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ดำเนินการที่บ้านหนองใหญ่ หมู่ 4 ตำบลหนองไผ่แก้ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2558 ถึงเดือนมีนาคม 2559 โดยวางแผนการทดลองแบบสัจเกตการณ์ ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลอง คือ วิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร วิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการดินด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีในวิธีการต่าง ๆ ทำให้สมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ค่าพีเอชของดินในทุกดำรับการทดลองจะลดลง ยกเว้นวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจะคงเดิม ปริมาณอินทรีย์วัตถุของทุกดำรับการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น ฟอสฟอรัสของทุกดำรับการทดลองมีค่าลดลง ส่วนโพแทสเซียมของดำรับการทดลองส่วนใหญ่มีค่าเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ สำหรับการเจริญเติบโตของอ้อยพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ทำให้อ้อยมีความสูงของต้น การแตกกอสูงที่สุด และค่าความหวานของ

อ้อยจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูงสุด (23.8 องศา บริกซ์) ส่วนผลผลิตของอ้อยจากวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูงสุด (13,730.00 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับการศึกษาค้นคว้าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีต้นทุนสูงสุด (11,336.50 บาทต่อไร่) แต่เนื่องจากให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการอื่น ๆ จึงทำให้ได้รายได้สุทธิสูงสุด (3,217.30 บาทต่อไร่)

Abstract

The study of soil management for sugarcane plantation was conducted in Soil Group 24, that is moderately suitable. Study the changes of the chemical properties of soil in different observation for a moderately suitable soil. Study the growth and product yield of sugarcane and study the economic return of suitable soil management moderately in KhonKaen 3, suagarcane variety. The study area was located in NongYai village Moo 4 Nong Pai Kaew subdistrict BanBueng Distric Chonburi Province, Between March 2015 to March 2016, Five treatments were designed in the Observation Trial. The first treatment was regularly used by farmer, the Second treatment was regularly used by farmer combined with liquid bio-extract, the Thirth treatment was recommendation of Thai soil program combined with liquid bio-extract, the Fourth treatment was recommendation of fertilizer application each field program combined with liquid bio-extract, the Fifth treatment was based on the laboratory analysis combined with liquid bio-extract. The results of chemical fertilizers showed that the pH of soil by all methods was decreased but regularly used by farmer did not change, the organic matter of all methods was increased. Phosphorus of all methods was decreased but Potassium was increased. Except by recommendation of Thai soil program combined with liquid bio-extract. For the growth of sugarcane by using recommendation of Thai soil program combined with liquid bio-extract, show that the highest and Sprouting number of Sugarcane and the sweetest of sugarcane is 23.8 degree brix. The product yield of recommendation of Thai soil program combined with liquid bio-extract produced the highest yield 13,730.00 kilogram per rai. Net production cost was the highest cost 11,336.50 baht per rai. But for the other methods was the highest economic return was 3,217.30 baht per rai.

หลักการและเหตุผล

ตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่มอบหมายให้กรมพัฒนาที่ดินกำหนดแผนงานจัดทำโครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมของการใช้ที่ดิน เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ เพื่อเป็นการพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตของพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และลดต้นทุนการผลิตลง จนสามารถแข่งขันกับประเทศในประชาคมอาเซียนได้นั้น แต่เนื่องจากปัจจุบันระบบการผลิตของพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ยังประสบปัญหาหลายประการ ทั้งด้านทรัพยากรดิน ซึ่งขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีศักยภาพการผลิตต่ำ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพของดิน การขาดแคลนแหล่งน้ำ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรขาดความเข้าใจในการจัดการดินกับพืชที่ถูกต้องเหมาะสม สาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้เป็นข้อจำกัดที่ทำให้ระบบการผลิตไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และยากต่อการแข่งขันสินค้าเกษตรในประชาคมอาเซียน ดังนั้นการจะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจำเป็นต้องมีการจัดการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมร่วมกับการศึกษาวิธีการลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสังคม

โครงการศึกษาจำแนกเขตความเหมาะสมที่ดิน เพื่อกำหนดพื้นที่เป้าหมายและเลือกใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ชุดดินกลุ่มที่ 24 ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่มชุดดินทรายจัด ดินลึกมาก การระบายน้ำไม่ค่อยดี ถึงระดับตื้นปานกลาง เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย สีดินเป็นสีน้ำตาลปนเทา หรือสีเทาปนชมพู มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีเทาบางแห่ง ดินชั้นล่างจะพบชั้นสะสมอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นบาง ๆ ค่าพีเอชของดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านเนื้อดินเป็นทรายจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การอุ้มน้ำต่ำ เมื่อนำมาปลูกอ้อยจึงทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีพื้นที่ปลูกในสภาพพื้นที่ดอนหลายล้านไร่ สภาพทรัพยากรดินที่มีการปลูกอ้อย มีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น พื้นที่ปลูกที่เป็นสภาพดินทราย ดินค่อนข้างเป็นทราย ดินตื้น ทำให้ระดับความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกอ้อยมีความแตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้ดำเนินการในพื้นที่ที่ดินมีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับการปลูกอ้อยและได้คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการที่จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยจำนวนมากในภาคตะวันออกและเป็นอันดับที่ 3 ของจังหวัด โดยมีเนื้อที่เพาะปลูกอ้อย 202,821 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.67 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกอ้อยระดับความเหมาะสมสูง (S1) 290 ไร่ ร้อยละ 0.14 ของพื้นที่เพาะปลูกอ้อย

ระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) 155,548 ไร่ ร้อยละ 76.69 ของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) 46,699 ไร่ ร้อยละ 23.02 ของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและไม่เหมาะสม (N) 284 ไร่ ร้อยละ 0.14 ของพื้นที่เพาะปลูกอ้อย

การจัดการดินโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้เหมาะสมกับลักษณะดินและระดับปริมาณธาตุอาหารในดิน ตามคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยต่าง ๆ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและให้สามารถลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนเพิ่มผลผลิตของอ้อยได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพของดินในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งผลจากการศึกษาเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาระบบการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไปสู่พื้นที่อื่น ๆ เป็นการเตรียมความพร้อมและพัฒนาขีดความสามารถเพื่อการแข่งขันในประชาคมอาเซียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในพื้นที่ดินเขตเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกอ้อย
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในพื้นที่ดินเขตเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกอ้อย
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการดิน ที่มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกอ้อย

การตรวจเอกสาร

1. เขตความเหมาะสมของการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ

กรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใน พ.ศ. 2535 ได้ดำเนินการสำรวจ จัดเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ เพื่อประเมินศักยภาพ และความเหมาะสมของพื้นที่ ในการเพาะปลูก พืชเศรษฐกิจ 12 ชนิด ที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ประกอบด้วย ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพด ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา กาแฟ ทูเรียน และ ลำไย ซึ่งจะเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการสนับสนุนการดำเนินงาน ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิต ของเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป การกำหนดเขต การใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจที่มีระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน สมบัติของดินด้านกายภาพและเคมี พื้นที่รับน้ำชลประทาน ขอบเขตป่าไม้ ข้อมูลภูมิอากาศ ตำแหน่งที่ตั้ง แหล่งรับซื้อผลผลิต และ เป้าหมายการผลิตพืช ตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาล อันเป็น การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด เพื่อให้มีปริมาณ ผลผลิตออกสู่ตลาด สอดคล้องกับเป้าหมายของรัฐบาล และปรับโครงสร้างระบบการผลิต ภาคการเกษตร ซึ่งได้พัฒนาเป็น โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อกำหนดเขตการใช้ ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (AgZone 3) ปี พ.ศ. 2548 ในรูปแบบของการเรียกใช้โปรแกรม ที่สามารถ วิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2535)

บัณฑิต และคำธณ (2542) ได้รายงานว่าการจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน (Land suitability classification) จากหลักการของ FAO (1983) ได้จำแนกอันดับความเหมาะสมของที่ดิน ออกเป็น 4 ชั้น (class) คือ S1 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมสูง (highly suitable) S2 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable) S3 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (marginally suitable) และ N หมายถึง ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม (not suitable)

คุณภาพที่ดินที่นำมาใช้ประเมินความเหมาะสมของที่ดินมี 12 ชนิด ประกอบด้วย

1) ระบบอุณหภูมิ (Temperature regime) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูปลูก (mean temperature ingrowing period) เพราะอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการงอกของ เมล็ดการออกดอกของพืชบางชนิด และมีส่วนสัมพันธ์กับขบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะส่งผล กระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช

2) ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Moisture availability) คุณลักษณะที่ดินที่เป็น ตัวแทน ได้แก่ ระยะเวลาการท่วมขังของน้ำในฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี หรือ

ความต้องการน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ควรพิจารณาถึงการกระจายของน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ และลักษณะของเนื้อดิน ซึ่งเป็นผลต่อความจุในการอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

3) ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (Oxygen availability) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน ทั้งนี้เพราะพืชโดยทั่ว ๆ ไป รากพืชต้องการออกซิเจนในการหายใจ สำหรับพืชไร่ และไม้ผล ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีการแข่งขันของน้ำเป็นเวลายาวนาน ตั้งแต่ 5 - 15 วันขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพืช ในสภาพน้ำแช่แข็ง ปริมาณออกซิเจนในดินมีน้อยมากหรือไม่มี รากพืชจะขาดออกซิเจนอย่างรุนแรง และถ้าเป็นเวลานานพืชที่ปลูกจะตายได้ ภายใต้สภาพน้ำแช่แข็ง สำหรับข้าวชอบสภาพที่มีการแข่งขันของน้ำเป็นเวลานาน ต้องการดินที่มีการระบายน้ำแล้ว ทั้งนี้เพราะข้าวมีกายวิภาคที่สามารถดูดออกซิเจนจากน้ำที่แช่แข็ง จึงทำให้สามารถเจริญเติบโตได้ดี

4) ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (Nutrient availability) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในที่นี้พิจารณาเฉพาะธาตุอาหารหลัก คือ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชทุกชนิด ประกอบกับการพิจารณาถึงปฏิกิริยาดิน ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะทางเคมีของธาตุอาหารพืชในดิน ที่จะอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำธาตุนั้นไปใช้ได้หรือไม่ นอกจากนั้นปฏิกิริยาดินจะมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งมีส่วนสำคัญในขบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุด้วย

5) ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร (Nutrient retention capacity) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) และความอิ่มตัวด้วยด่าง (base saturation) โดยที่ปัจจัยทั้งสองนี้ มีผลทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืช ในเรื่องปริมาณธาตุอาหารที่ดินสามารถดูดซับ และการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

6) สภาพการหยั่งลึกของราก (Rooting conditions) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลึกของดิน ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน และชั้นการหยั่งลึกของราก (root penetration classes) ความลึกของดิน จะมีส่วนสัมพันธ์กับความลึกของระบบรากพืช ในการหยั่งเพื่อหาอาหาร และยึดลำต้น ดินที่มีความลึกมากโอกาสที่รากจะเจริญเติบโตก็จะเป็นไปได้ง่าย นอกจากนี้ระดับน้ำจากใต้ดินจะเป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของรากพืชด้วย ถ้าระดับน้ำใต้ดินตื้น โอกาสที่รากพืชจะเจริญเติบโตไปสู่เบื้องล่างก็เป็นไปได้ยาก เพราะดินข้างล่างจะขาดออกซิเจน ความยากง่ายต่อการหยั่งลึกของรากในดินมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลักษณะเนื้อดิน โครงสร้างดินการเกาะตัวของดิน (consistence) และปริมาณกรวด หรือเศษหินที่พบในหน้าตัดดิน

7) ความเสียหายจากน้ำท่วม (Flood hazard) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ จำนวนครั้งที่น้ำท่วม ในช่วงรอบปีที่กำหนดไว้ หมายถึง พืชได้รับความเสียหายจากการที่น้ำท่วมบนผิวดินชั่วระยะเวลาหนึ่ง หรือเป็นน้ำที่ไหลบ่า การที่น้ำท่วมจะทำให้ดินขาดออกซิเจน

8) การมีเกลือมากเกินไป (Excess of salts) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ปริมาณเกลืออิสระที่สะสมมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยขบวนการ osmosis กล่าวคือ ถ้ามีเกลือสะสมในดินมากปริมาณน้ำในรากพืชจะถูกดูดออกมา ทำให้ต้นพืชขาดน้ำ ถ้าความเค็มมีระดับสูงมาก อาจทำให้พืชตายได้ พืชแต่ละชนิดจะมีความทนทานต่อปริมาณเกลือแตกต่างกันไป

9) สารพิษ (Soil toxicities) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ระดับความลึกของชั้น jarosite ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาดิน ทำให้ดินเป็นกรดจัดมาก ปริมาณซัลเฟตของเหล็ก และอะลูมิเนียมในดินจะสูงมากจนเป็นพิษต่อพืช

10) สถานะการเขตกรรม (Soil work ability) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความยากง่ายในการเขตกรรม ซึ่งอาจหมายถึงการไถพรวนโดยเครื่องจักร หรือสัตว์ หรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้มือก็ได้

11) ศักยภาพในการใช้เครื่องจักร (Potential form echanization) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณหินโผล่ ปริมาณก้อนหิน และการมีเนื้อดินเหนียวจัด ซึ่งปัจจัยทั้งสี่นี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการไถพรวนโดยเครื่องจักร

12) ความเสียหายจากการกัดกร่อน (Erosion hazard) คุณลักษณะที่ดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ และปริมาณดินที่สูญเสีย (soil loss) พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง โอกาสที่ดินจะถูกกัดกร่อนก็เป็นไปได้ง่ายขึ้น

โดยมีการกำหนดความเหมาะสมของค่าพิสัยคุณภาพที่ดินสำหรับอ้อยแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1

ขั้นตอนการกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

การกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจสำหรับสินค้าเกษตร มีขั้นตอนในการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) กำหนดเป้าหมายการผลิต โดยดูจากแหล่งผลิตปริมาณ การผลิต ปริมาณความต้องการของตลาด ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ แนวโน้มของตลาดในอนาคตข้างหน้า รวมทั้งเป้าหมายการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสินค้าเกษตรแต่ละชนิด ตามแผนยุทธศาสตร์สินค้าเกษตร

2) จัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมกับเป้าหมายการผลิต เพื่อกำหนดเป็นเขตเกษตรเศรษฐกิจ ลินค้าเกษตร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่ทางด้านกายภาพ สำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีการจัดเตรียมข้อมูล เป็นการเตรียมข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญทางด้านกายภาพที่มีผลต่อการปลูกพืช ซึ่งในการดำเนินงานครั้งนี้ ได้ใช้แผนที่ทั้งหมด 9 ชนิด สำหรับการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ คือ แผนที่ลุ่มน้ำ แผนที่ชุดดิน แผนที่ปริมาณน้ำฝน แผนที่เขตชลประทาน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน แผนที่ขอบเขตการปกครอง แผนที่เส้นทางคมนาคม แผนที่ขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย และแผนที่ระดับความสูงของพื้นที่ โดยข้อมูลทั้งหมดอยู่ในรูปของแผนที่ขนาดมาตราส่วน 1 : 50,000 ทั่วประเทศ แปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อยู่ในรูปของแผนที่กระดาษ (Hard copy) ให้อยู่ในรูปของแผนที่เชิงตัวเลข (Digital map) แล้ว กำหนดและสร้างข้อมูลแสดงคุณลักษณะตัวเลข หรือตัวอักษรของแผนที่ในแต่ละประเภท พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ก่อนนำไปสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) กับข้อมูลแสดงคุณลักษณะ (Attribute data) เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการ

3) การวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่ นำข้อมูลแผนที่ดังกล่าวข้างต้นมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อหาความเหมาะสมของพื้นที่ทางกายภาพสำหรับการปลูกพืช โดยทำการวิเคราะห์ตามขอบเขตของกลุ่มน้ำหลักทั่วประเทศ จำนวน 25 กลุ่มน้ำ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1) วิเคราะห์ข้อมูลชุดดิน และระดับความสูงของพื้นที่ แบ่งระดับความเหมาะสมของชุดดิน สำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิดออกเป็น 4 ระดับ คือ เหมาะสมที่สุด เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมเล็กน้อย และไม่เหมาะสม ซึ่งการแบ่งระดับความเหมาะสมของดินนั้นเป็นข้อมูลที่นำมาจากกรมพัฒนาที่ดิน และแบ่งระดับความสูงของพื้นที่ ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ตามข้อจำกัดของพืชแต่ละชนิด แล้วนำข้อมูลทั้งสองชนิดที่แบ่งระดับความเหมาะสมแล้วมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) และสร้างเงื่อนไข ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้ คือ แผนที่ระดับความเหมาะสมของดิน และความสูงของพื้นที่ที่มีต่อการปลูกแต่ละชนิด

3.2) วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และเขตชลประทาน โดยการแบ่งระดับของปริมาณน้ำฝนเป็น 4 ระดับ ตามความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด และแบ่งระดับของพื้นที่ในเขตชลประทาน 2 ระดับ คือ ในเขตชลประทานเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด และนอกเขตชลประทานเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม และนำข้อมูลทั้ง 2 ชนิดมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้ คือ แผนที่ระดับความเหมาะสมของปริมาณน้ำ สำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ 4 ระดับ เช่นเดียวกับข้อมูลชุดดิน กล่าวคือ เหมาะสมที่สุด เหมาะสมปานกลาง เหมาะสม

เล็กน้อย และไม่เหมาะสม ซึ่งการแบ่งระดับของปริมาณน้ำนี้ ได้ทำการแบ่งจากระดับของความ ต้องการน้ำของพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีความต้องการน้ำไม่เท่ากัน

3.3) วิเคราะห์ และกำหนดเขตพื้นที่ตามระดับความเหมาะสม หลังจากได้แผนที่ ระดับความเหมาะสมของดินและน้ำแล้ว ได้นำข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน และแผนที่ขอบเขตป่าไม้ มาวิเคราะห์ร่วมกับระดับความเหมาะสมของพื้นที่ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ แผนที่ แสดงความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ โดยจำแนกพื้นที่ออกเป็น 4 เขต ดังนี้

(1) เขตเกษตรกรรม (Agricultural zone) ในการวิเคราะห์หาความเหมาะสม ของพื้นที่ในเขตเกษตรกรรมนี้ จะพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่สมควรที่จะทำการเกษตรเท่านั้น โดยกัน พื้นที่ที่เป็นขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย ป่าที่คงเหลืออยู่ในปัจจุบัน แหล่งน้ำ ที่อยู่อาศัย สิ่งก่อสร้าง อื่น ๆ ออกไป ให้คงเหลืออยู่เฉพาะการใช้ที่ดินทางการเกษตรเท่านั้น จำแนกความเหมาะสม ออกเป็น 4 ระดับ คือ

(1.1) พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในเขตเกษตรกรรม (Highly suitable)

(1.2) พื้นที่ที่เหมาะสมปานกลางในเขตเกษตรกรรม (Moderately suitable)

(1.3) พื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อยในเขตเกษตรกรรม (Marginally suitable)

(1.4) พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในเขตเกษตรกรรม (Unsuitable)

(2) เขตป่าเศรษฐกิจ (Economic forest zone) ทำการจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่ที่คงสภาพป่าอยู่ (Existing forest) และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจที่หมดสภาพป่าแล้ว (Encroachment area) โดยพื้นที่ที่คงสภาพป่าอยู่นั้น จะไม่นำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสม จะทำการวิเคราะห์ เฉพาะพื้นที่ที่หมดสภาพป่าแล้ว ทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เป็นพื้นที่ทำการเกษตร และเขต พื้นฟูสภาพป่า ในส่วนของพื้นที่ที่อนุญาตให้ทำการเกษตร แบ่งความเหมาะสมออกเป็น 2 ระดับ คือ เหมาะสมที่สุด และเหมาะสมปานกลาง ที่เหลือให้พิจารณาเป็นเขตพื้นที่ฟื้นสภาพป่า

(3) เขตป่าอนุรักษ์ (Conservative forest zone) พื้นที่ขอบเขตป่าอนุรักษ์นั้น จะไม่นำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมเลย แต่จะทำการจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ เขตป่า อนุรักษ์ที่ยังคงสภาพป่าอยู่ และเขตป่าอนุรักษ์ที่ถูกบุกรุกทำลายจนหมดสภาพป่า โดยบริเวณที่ถูก บุกรุกทำลายป่าควรกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่ฟื้นสภาพป่า มีการปลูกป่าขึ้นมาทดแทน และไม่มี กิจกรรมใด ๆ ในพื้นที่บริเวณนั้น

(4) เขตอื่น ๆ (Other zone) เป็นพื้นที่อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการเกษตร เช่น สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ นาทุ่ง บ่อปลา ที่ไม่สามารถนำมาเป็นพื้นที่เพาะปลูกได้อีก หรือถ้ามีการนำมาเป็นพื้นที่เพาะปลูกพืชได้ จะต้องมีการลงทุนที่สูงมาก ผลผลิตที่ได้จะไม่คุ้มทุน

4) การคำนวณหาพื้นที่ และผลิตแผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่ ทางด้านกายภาพ ดำเนินการโดยนำข้อมูลขอบเขตการปกครองมาซ้อนทับ เพื่อคำนวณหาพื้นที่ของระดับความเหมาะสมต่าง ๆ เพื่อนำผลลัพธ์ไปวิเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นเขตเกษตรกรรมเศรษฐกิจ สำหรับสินค้าเกษตรชนิดต่าง ๆ ในขั้นต่อไป

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางเศรษฐกิจ โดยการนำแผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่ สำหรับสินค้าเกษตรชนิดต่าง ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ตามขั้นตอนในข้างต้น มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจที่สำคัญ และมีผลต่อระบบการผลิต ได้แก่ อุปสงค์และอุปทานของสินค้า เป้าหมายการผลิต แหล่งผลิตต้นทุนการผลิต ราคาที่เกษตรกรได้รับกำลังการผลิต และที่ตั้งโรงงาน (สำหรับสินค้าที่ต้องส่งโรงงานเพื่อแปรรูป) ในระดับอำเภอ ซึ่งจะมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน การถ่วงน้ำหนัก และเงื่อนไขที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละสินค้า ซึ่งผลลัพธ์ในขั้นตอนนี้ คือ แผนที่ที่แสดงถึงระดับของศักยภาพในการผลิตสินค้าเกษตรแต่ละชนิดระดับที่ 1 และระดับที่ 2 จากนั้นวิเคราะห์ความสอดคล้องกับเป้าหมายการผลิตเพื่อประกาศเป็นเขตเกษตรเศรษฐกิจ

2. กลุ่มชุดดินที่ 24 และชุดดินบ้านบึง

2.1 กลุ่มชุดดินที่ 24 เนื้อดินเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลปนเทา หรือสีเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง และสีเทา ในดินชั้นล่างบางแห่งจะพบชั้นที่มีการสะสมอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นบาง ๆ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง (pH 5.5 - 8.0) มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ (ชุดดินท่าอุเทน บ้านบึง และอุบล) ส่วนใหญ่ใช้ทำนา และปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง เนื่องจากสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ถ้าเป็นที่ลุ่มมาก ๆ จะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมในฤดูฝน ให้ผลผลิตต่ำ หรือค่อนข้างต่ำ มักขาดแคลนน้ำเนื่องจากดินเก็บกักน้ำไม่อยู่ ค่อนข้างไม่เหมาะสม หรือไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก เนื่องจากเป็นทรายจัด และความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ แต่มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือพัฒนาเป็นหญ้าเลี้ยงสัตว์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

2.2 ชุดดินบ้านบึง (BanBung series : Bng) เกิดจากการทับถมของดินที่เกิดจากหินแกรนิต สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 1 - 3 เปอร์เซ็นต์ ชุดดินนี้เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว ดินมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้เร็ว มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ตามปกติแล้วระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เกือบตลอดปี ดินบนลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนทราย หรือดินทรายร่วน สีพื้นเป็นสีน้ำตาลปนเทา สีน้ำตาล หรือน้ำตาลเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลปนเหลือง และ/หรือสีเข้มของสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (pH 6.5 - 8.0) ส่วนดินล่างเป็น

ดินร่วนทราย แต่จะมีบางแห่งจะพบเป็นดินทรายร่วน ที่ระดับความลึกมากกว่า 80 เซนติเมตร ลงไปสีพื้นเป็นสีเทาปนชมพู สีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนแดงอ่อน มีจุดประสีน้ำตาลแก่ หรือสีน้ำตาลปนเหลือง กรดปานกลางถึงด่างปานกลาง (pH 6.0 - 8.0) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

3. ข้อมูลอ้อย

3.1 ถิ่นกำเนิด และการกระจายตัว

อ้อย ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Saecharum Officinarums* L. ชื่อสามัญ : Sugarcane
วงศ์ : POACEAE

อ้อยมีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้ แถบประเทศอินเดีย/ตะวันออกเฉียงใต้ ในแถบเกาะนิวกินี เป็นพืชในเขตร้อนชื้น (tropical) สามารถปลูกกระจายตัวได้ตั้งแต่เส้นละติจูด (เส้นรุ้ง) 35 องศาเหนือ และ 35 องศาใต้ และเส้นลองจิจูด (เส้นแวง) 105 – 155 องศาตะวันออก เป็นพืชที่มนุษย์รู้จักมานานนับหมื่นปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อ้อยมีระบบรากฝอย (fibrous root system) แผ่กระจายออกโดยรอบลำต้น ในรัศมีประมาณ 50 - 100 เซนติเมตร ลึก 100 - 150 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม เมล็ดอ้อยเป็นผล (fruit) ชนิดคาริออปซิส (caryopsis) คล้ายเมล็ดข้าว แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ตามปกติเมล็ดอ้อยมักจะติดแน่นอยู่กับส่วนของดอก จึงมีชื่อเรียกโดยเฉพาะว่า ฟัชซ์ หรือ ฟัฟฟ์ (fuzz หรือ fluff) เมล็ดเหล่านี้ถ้าเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะงอกเป็นอ้อยต้นใหม่ได้ อ้อยมีลำต้นสูงใหญ่ อ้อยที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน อาจมีลำต้นสูงประมาณ 2-3 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 - 5.0 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการปฏิบัติรักษาของชาวไร่ ลำต้นประกอบด้วยข้อ และปล้องจำนวนมาก ใบอ้อยมีลักษณะคล้ายใบข้าว แต่มีขนาดใหญ่และยาวมากกว่า ลักษณะและรูปร่างของลิ้นใบ และหูใบแตกต่างกันตามพันธุ์ กาบใบส่วนมากมักมีสีแตกต่างจากตัวใบ เช่น สีเขียวอ่อน หรือเขียวอมม่วง เป็นต้น ที่หลังกาบใบอาจมีขนและมีใบเกาะ ความยาวของใบอ้อยจะมีขนาดต่าง ๆ กัน โดยทั่วไปประมาณ 1 เมตร ความกว้างที่สุดประมาณ 10 เซนติเมตร ใบอ้อย 1 ใบจะมีเนื้อที่ประมาณ 0.05 ตารางเมตร อ้อย 1 ลำมี 10 ใบ จะเป็นเนื้อที่ 0.5 ตารางเมตร ถ้าปลูกปกติ 1 ไร่ มี 12,000 ลำ โดยเฉลี่ย อ้อย 1 ไร่ จะมีเนื้อที่ใบรับแสงสว่างได้ 6,000 ตารางเมตร หรือประมาณ 4 เท่าของพื้นที่ดิน 1 ไร่ ใบอ้อยเป็นโรงงานทำน้ำตาลที่แท้จริงเพราะสามารถสร้างน้ำตาลจากวัตถุดิบง่าย ๆ คือ

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ และน้ำจากดิน โดยมีแสงแดดเป็นพลังงาน ขบวนการนี้เรียกว่า การสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ส่วนโรงงานทำน้ำตาลนั้นเป็นเพียงผู้สกัดเอาน้ำตาลซึ่งมีอยู่แล้ว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.3 พันธุ์อ้อยที่ปลูกเป็นการค้าในบ้านเรา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อ้อยเคี้ยว (chewing cane) ได้แก่ อ้อยที่มีเปลือกนุ่ม ชานนุ่ม มีความหวานปานกลางถึงค่อนข้างสูง ปลูกเพื่อหีบเอาน้ำอ้อยสำหรับบริโภคโดยตรง หรือใช้สำหรับรับประทานสด อ้อยเคี้ยวที่นิยมปลูกกันมีหลายพันธุ์ คือ พันธุ์แรก ได้แก่ อ้อยสิงคโปร์ หรืออ้อยตำลึง มีชานนุ่มมาก ลำต้นสีเหลืองอมเขียว เมื่อหีบแล้วได้น้ำอ้อยสีสวย นำรับประทาน พันธุ์ที่สอง ได้แก่ พันธุ์มอริเชียส ลำต้นสีม่วงแดง ไม่เหมาะสำหรับทำน้ำอ้อยจึงใช้สำหรับบริโภคโดยตรง อ้อยพันธุ์นี้เป็นที่นิยมมาก ส่วนใหญ่ปลูกในจังหวัดราชบุรี และนครปฐม อีกพันธุ์หนึ่ง ได้แก่ พันธุ์บาดิลา สีม่วงดำ แม้ว่าจะเป็นอ้อยเคี้ยวแต่ไม่ค่อยนิยมปลูกกัน เพราะโตช้า และปล้องสั้นมาก อ้อยทั้ง 3 พันธุ์นี้ จัดเป็นพวกอ้อยดั้งเดิม ซึ่งมีถิ่นกำเนิดแถบเกาะนิวกินี นอกจากนี้ก็มีอ้อยน้ำผึ้ง และอ้อยขาไก่ ซึ่งยังคงมีปลูกในที่บางแห่ง อย่างไรก็ตาม อ้อยชนิดอื่น ๆ นอกจากที่กล่าวนี้ก็สามารถใช้เป็นอ้อยเคี้ยวได้ หากมีความหวานพอและไม่แข็งจนเกินไป ส่วนอีกชนิด คือ อ้อยทำน้ำตาล (industrial cane) อ้อยพวกนี้เป็นอ้อยลูกผสมซึ่งเกิดขึ้นโดยนักผสมพันธุ์อ้อยของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก พันธุ์อ้อยเหล่านี้ได้ถูกนำไปยังประเทศต่าง ๆ สำหรับประเทศไทยได้มีการนำพันธุ์อ้อยลูกผสมเข้ามาจากต่างประเทศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พันธุ์ที่นิยมปลูกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ พันธุ์ใดที่ให้ผลดีก็นิยมปลูกมากขึ้น พันธุ์ใดที่ให้ผลไม่ดีก็ลดพื้นที่ลง หรือเลิกปลูกไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.4 แหล่งปลูกในประเทศไทย การปลูกอ้อยมีอยู่ทุกภาค ยกเว้นภาคใต้ ทั้งนี้เพราะสภาพอากาศภาคใต้ไม่เหมาะแก่การปลูกอ้อย กล่าวคือ มีฝนตกชุก และมีอากาศร้อนตลอดปี ซึ่งสภาพดังกล่าว ทำให้อ้อยไม่หวาน นอกจากนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ภาคใต้มีพืชอื่นที่ให้ผลดีกว่า เช่น ยางพารา และกาแฟ เป็นต้น สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทรายกระทรวงอุตสาหกรรม ได้แบ่งเขตการปลูกอ้อยออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่ผลิตอ้อยในแต่ละภาคเรียงตามปริมาณการผลิตมากไปหาน้อย มีดังนี้ ภาคกลาง ได้แก่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม เพชรบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี เพชรบูรณ์ และสระบุรี ผลิตอ้อยได้รวมกันคิดเป็นร้อยละ 66.16 ของทั้งประเทศ ภาคตะวันออก ได้แก่ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา และจันทบุรี มีผลิตอ้อยได้รวมกันคิดเป็นร้อยละ 17.58 ของทั้งประเทศ ภาคเหนือ ได้แก่ อุดรดิตถ์ กำแพงเพชร นครสวรรค์ ลำปาง สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร และเชียงใหม่ ผลิตอ้อยได้รวมกันคิดเป็นร้อยละ 9.39 ของทั้งประเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ อุดรธานี ขอนแก่น บุรีรัมย์

นครพนม กาฬสินธุ์ สกลนคร ชัยภูมิ มหาสารคาม เลย และหนองคาย ผลิตอ้อยได้รวมกันคิดเป็นร้อยละ 6.87 ของทั้งประเทศ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.5 อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (*Saecharum Officinarum* L) ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่างอ้อยโคลน 85-2-352 (แม่) กับ เค 84-200 (พ่อ) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เมื่อปี 2550 และขยายพันธุ์ในปี 2551 กระจายพันธุ์สู่เกษตรกร ในปี 2552 ทรงกอดตั้งตรง ลำขนาดปานกลาง แตกกอปานกลาง (49 ลำต่อกอ) ปล้องทรงกระบอกสีเหลืองอมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเมื่อโดนแสงการเรียงตัวของปล้องเป็นแบบซิกแซก ตามีลักษณะกลมรี หูใบด้านบนกรูใบหอกสั้น หูใบด้านในรูปใบหอกยาว คอใบสีเขียวน้ำตาลรูปชามตรง ปลายใบโค้ง กาบใบอ้าลอกง่าย สีเขียว ไม่มีขนลักษณะเด่นให้ผลผลิตเฉลี่ย 21.7 ตันต่อไร่ โดยน้ำหนักเฉลี่ย 1.85 กิโลกรัมต่อลำ ฤดูเก็บเกี่ยวช่วงธันวาคมถึงเมษายน อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน การนำไปใช้ประโยชน์มักใช้ในด้านอุตสาหกรรมน้ำตาลทราย และอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน เหมาะสำหรับปลูกในสภาพดินร่วนปนทราย พื้นที่ซึ่งเป็นที่ราบ หรือที่ดอน น้ำไม่ท่วมขัง และระบายน้ำดี ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5 - 7.5 ในการปลูกอ้อยควรมีการเตรียมดินก่อนกำจัดวัชพืช และปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมกับการปลูกอ้อย และควรบำรุงดินในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดมหาสารคาม, 2555)

3.6 พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยควรเป็นที่ดอนหรือที่ลุ่ม ไม่มีน้ำท่วมขัง สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,500 เมตร ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ การคมนาคมสะดวก อยู่ห่างจากโรงงานน้ำตาลไม่เกิน 60 กิโลเมตร การปลูกอ้อย 1 ครั้ง สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 3-4 ปี หรือมากกว่า ดังนั้นการเตรียมดินปลูกจะมีผลต่อผลผลิตของอ้อยตลอดระยะเวลาที่ไว้ต่อ โดยทั่วไปหลังจากตัดอ้อยตอปีสุดท้ายแล้วเกษตรกรมักจะเผาเศษซากอ้อย และตออ้อยเก่าทิ้งเพื่อสะดวกต่อการเตรียมดิน เพราะเศษซากอ้อยจะทำให้ล้อรถแทรกเตอร์ลื่น หมุนฟรี และมักจะม้วนติดพันกับพานไถทำให้ทำงานได้ไม่สะดวก หลังจากไถกลบเศษซากอ้อยลงดินแล้ว ควรมีการปรับหน้าดินให้เรียบ และมีความลาดเอียงเล็กน้อย (ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์) เพื่อสะดวกในการให้น้ำและระบายน้ำออกจากแปลง กรณีฝนตกหนัก และป้องกันน้ำขังอ้อยเป็นหย่อม ๆ เมื่อปรับพื้นที่แล้ว ถ้าเป็นแปลงที่มีชั้นดินดาน ควรมีการใช้ไถระเบิดดินดาน ไถลึกประมาณ 75 เซนติเมตร โดยไถเป็นตาหมากรุก หลังจากนั้นจึงใช้ไถงาน (3 พาน หรือ 4 พาน ตามกำลังของแทรกเตอร์) และพรวนตามปกติ แล้วจึงยกร่องปลูก หรือถ้าจะปลูกโดยใช้เครื่องปลูกก็ไม่ต้องยกร่องการปลูกอ้อย

ในปัจจุบันสามารถแบ่งตามฤดูปลูกได้เป็น 2 ประเภท

1) การปลูกอ้อยต้นฝนซึ่งยังแบ่งเป็น 2 เขต คือ ในเขตชลประทาน (ร้อยละ 20 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ) ส่วนใหญ่จะปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน พื้นที่ปลูกอ้อยประเภทนี้มีประมาณ 1 ล้านไร่ ซึ่งเกือบทั้งหมดอยู่ในเขตภาคกลาง และภาคตะวันออก เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตอ้อยสูง ถ้ามีการจัดการที่ดี และตั้งเป้าหมายไว้ว่าผลผลิตอ้อยในเขตนี้ไม่ควรต่ำกว่า 15 ตันต่อไร่ การปลูกอ้อยในเขตนี้มีการปรับเปลี่ยนวิธีปลูก เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลเกษตร เช่น เครื่องปลูก เครื่องใส่ปุ๋ย เครื่องกำจัดวัชพืช และรถเก็บเกี่ยว เป็นต้น ถ้าใช้คนปลูกจะขรอกกว้าง 1.4 - 1.5 เมตร (เดิมใช้ 1.3 เมตร) วางพันธุ์อ้อยเป็นลำ โดยใช้ลำเดี่ยวแยกกันครั้งลำ หรือ 2 ลำคู่ ตามลักษณะการแตกกอของพันธุ์อ้อยที่ใช้ ถ้าใช้เครื่องปลูกหลังจากเตรียมดินแล้วไม่ต้องขรอก จะใช้เครื่องปลูกติดท้ายแทรกเตอร์ โดยจะมีตัวเปิดร่องและช่องสำหรับใส่พันธุ์อ้อยเป็นลำ และมีตัวตัดลำอ้อยเป็นท่อนลงในร่อง และมีตัวกลบดินตามหลัง และสามารถตัดแปลงให้สามารถใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกได้เลย ปัจจุบันมีการใช้เครื่องปลูกทั้งแบบเดี่ยวและแถวคู่ โดยจะปลูกแถวเดี่ยวระยะแถว 1.4 - 1.5 เมตร ในกรณีนี้ใช้พันธุ์อ้อยที่แตกกอมากและจะปลูกแถวคู่ระยะแถว 1.4 - 1.5 เมตร ระยะระหว่างคู่แถว 30-40 เซนติเมตร ในกรณีใช้พันธุ์อ้อยที่แตกกอน้อย ปัจจุบันในประเทศออสเตรเลีย มีการใช้เครื่องปลูกอ้อยเป็นท่อน (billet planter) โดยใช้รถตัดอ้อยตัดพันธุ์อ้อยเป็นท่อน แล้วนำมาใส่เครื่องปลูกที่สามารถเปิดร่อง และโรยท่อนพันธุ์อ้อย แล้วกลบเหมือนปลูกพืชที่ใช้เมล็ดอย่างอื่น เช่น ข้าวโพด หรือ ถั่วต่าง ๆ ในเขตอาศัยน้ำฝนส่วนใหญ่จะปลูกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในประเภทนี้ และเป็นพื้นที่ที่มีความแปรปรวนในเรื่องผลผลิตสูง และผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยต่ำกว่า 10 ตันต่อไร่ มีสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่ดี และดินส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใส่ปุ๋ยก็จะมีความเสี่ยงสูง และหาจังหวะการใส่ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพสูงยาก (ถ้าดินไม่มีความชื้น พืชก็ดูดปุ๋ยที่ใส่ไปใช้ไม่ได้) แนวทางที่จะพัฒนาผลผลิตอ้อยในเขตนี้ ก็คือ ต้องพยายามหาแหล่งน้ำ (น้ำใต้ดิน, ขุดสระเก็บกักน้ำ) เพื่อให้หน้าอ้อยได้ในช่วงวิกฤต และที่สำคัญ คือ ถ้ามีน้ำสามารถปลูกอ้อยได้เร็วโดยไม่ต้องรอฝน (ปลูกได้ก่อนสิ้นเดือนพฤษภาคม) ก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในเขตนี้ได้ เพราะอ้อยที่ปลูกล่า (หลังเดือนพฤษภาคม) ทั้งผลผลิตและคุณภาพจะต่ำเพราะอายุอ้อยยังน้อยช่วงตัดเข้าโรงงาน วิธีการปลูกอ้อยในเขตนี้จะคล้ายกับในเขตชลประทาน จะแตกต่างก็เพียงระยะห่างระหว่างร่องในบางพื้นที่จะใช้แคบกว่า คือ ประมาณ 0.9 - 1.2 เมตร เพราะอ้อยในเขตนี้จะแตกกอน้อยกว่า การลดระยะแถวลงทำให้สามารถเพิ่มจำนวนลำเก็บเกี่ยวอ้อยต่อพื้นที่ได้ และปัจจุบันเกษตรกรในหลายพื้นที่ (เช่น อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอดำรงวิทยานิคม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์)

เปลี่ยนมาปลูกอ้อยแถวคู่ โดยใช้ระยะระหว่างคู่แถว 1.4 - 1.5 เมตร และระยะในคู่แถว 30 - 40 เซนติเมตร และได้ผลผลิตใกล้เคียงกับการปลูกแถวแคบ แต่การจัดการในไร่อ้อยจะสะดวกกว่า เพราะใช้เครื่องจักรเข้าทำงานได้

2) การปลูกอ้อยปลายฝน (การปลูกอ้อยข้ามแล้ง) สามารถทำได้เฉพาะในบางพื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงที่มีปริมาณและการกระจายของฝนดี และดินเป็นดินทรายหรือดินร่วนปนทราย การปลูกอ้อยประเภทนี้จะปลูกประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงธันวาคม เป็นการปลูกอ้อยโดยอาศัยความชื้นในดินช่วงปลายฤดูฝน เพื่อให้อ้อยงอกและเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ ไปจนกว่าอ้อยจะได้รับน้ำฝนต้นฤดู เป็นวิธีการปลูกอ้อยที่ใช้ได้ผลในเขตปลูกอ้อยอาศัยน้ำฝน บางพื้นที่ที่ดินเป็นดินทรายหรือร่วนปนทรายและที่สำคัญจะต้องมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายตัวดีโดยเฉพาะในช่วงต้นฤดู (กุมภาพันธ์ถึงเมษายน) จะต้องมีปริมาณฝนที่พอเพียงกับการเจริญเติบโตของอ้อย ในช่วงแรกการเตรียมดินปลูกจะต้องไถเตรียมดินหลายครั้งจนหน้าดินร่วนซุย (เพื่อตัด capillary pore) เป็นการรักษาความชื้นในดินชั้นล่าง หลังจากเตรียมดินควรรีบขร่ง และปลูกให้เร็วที่สุด เพื่อให้ทันกับความชื้น และควรขร่งปลูกวันต่อวัน พันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกข้ามแล้งจะเป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างแก่ คืออายุประมาณ 8 - 10 เดือนเกษตรกรนิยมปลูกอ้อยแบบทั้งลำ โดยจะขร่งให้ลึกระยะแถว 1.0 - 1.3 เมตร และวางลำอ้อยในร่องแล้วใช้จอบสับลำอ้อยเป็น 2-3 ส่วน กลบดินหนาประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร และใช้เท้าเหยียบดินที่กลบให้แน่นพอประมาณ เพื่อให้ท่อนพันธุ์อ้อยสัมผัสกับดินชั้นมากที่สุด ปัจจุบันมีการใช้เครื่องปลูกในพื้นที่นี้มากขึ้น โดยจะตั้งเครื่องปลูกให้ลึกกว่าปกติ ข้อดีของการปลูกอ้อยด้วยวิธีนี้ คือ อ้อยที่ปลูกโดยวิธีนี้จะมีอายุไม่น้อยกว่า 12 เดือนในช่วงตัดอ้อยเข้าโรงงาน ทำให้ทั้งผลผลิตและคุณภาพ (ความหวาน) ดีกว่าอ้อยที่ปลูกต้นฝน ปัญหาเรื่องวัชพืชรบกวนอ้อยในช่วงแรกจะน้อย เพราะหน้าดินจะแห้งอยู่ตลอดเวลาในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ข้อเสียของการปลูกอ้อยวิธีนี้ คือ ถ้ามีฝนตกหลังปลูก หรือช่วงอ้อยยังเล็กจะทำให้หน้าดินแน่น อ้อยเจริญเติบโตไม่ดี จำเป็นต้องมีการคราดหน้าดินเพื่อไม่ให้หน้าดินแน่น รัดหน่ออ้อย ในบางปีฝนต้นฤดูน้อย หรือมาล่าอาจทำให้อ้อยเสียหายได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.7 การใส่ปุ๋ยในดินเหนียวกับดินร่วน ดินลักษณะนี้มักจะมีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่บ้าง จึงเน้นหนักทางด้านธาตุไนโตรเจน ซึ่งสามารถแนะนำเป็นปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-14, 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 40-50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ครั้งแรกหลังปลูก 1 เดือน หรือหลังแต่งตอทันที ใส่ครั้งที่ 2 หลังปลูกหรือแต่งตอ 2-3 เดือน ถ้าไม่สะดวกที่จะใช้ปุ๋ยสูตรที่กล่าวมานี้ อาจใช้ปุ๋ยสูตรอื่นที่หาได้ตามท้องตลาด เช่น 16-8-8, 20-10-10,

16-6-6, 18-6-6, 18-8-8, หรือ 25-7-7 อัตรา 70-90 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งครึ่งใส่หลังปลูก หรือหลังแต่งตอทันที ส่วนอีกครั้งหนึ่งใส่หลังปลูกหรือหลังแต่งตอ 2-3 เดือน ถ้าพื้นที่ปลูกมีน้ำชลประทานควรเพิ่มปุ๋ยยูเรียอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในการใส่ครั้งที่ 2 ในดินทรายมักจะขาดธาตุโพแทสเซียม เนื่องจากถูกชะล้างจากอนุภาคดินได้ง่าย จึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-12, 13-13-13 หรือ 14-14-21 อัตรา 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่พร้อมปลูกหรือหลังแต่งตอ 20 กิโลกรัม ส่วนที่เหลือใส่ครั้งที่ 2 ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่หลังปลูกหรือหลังแต่งตอ 60 วัน อาจใช้ปุ๋ยสูตรอื่นที่มีขายตามท้องตลาดได้ เช่น 16-8-14, 15-5-20 หรือ 16-11-14 โดยใส่ในอัตราเดียวกัน คือ 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยที่มีน้ำชลประทานให้เพิ่มปุ๋ยยูเรียอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในการใส่ครั้งที่ 2 เช่นเดียวกับในสภาพดินเหนียวและดินร่วน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรเดช และภคัทพิย์ (2548) กล่าวถึง การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับอ้อยพิจารณาจากประเภทของดิน ซึ่งแบ่งเป็นดินเหนียว-ร่วนเหนียว กับดินร่วน-ร่วนปนทราย มีคำแนะนำดังนี้

- 1) อ้อยที่ปลูกในดินสองประเภทใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตอัตราเท่ากัน คือ 12-18 กิโลกรัมไนโตรเจน และ 6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อไร่ ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียมใช้อัตราต่างกัน คือ ดินเหนียว-ร่วนเหนียวใช้ 6 กิโลกรัมโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อไร่ ส่วนดินร่วน-ร่วนปนทรายเพิ่มขึ้นเป็น 12 กิโลกรัมโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อไร่ การปลูกอ้อยระยะชิด คือ 72 แถวต่อไร่ในดินเนื้อหยาบปานกลางและละเอียด ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุต่ำควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

กอบเกียรติ และคณะ (2552) พบว่า อ้อยโคลน 94-2-200 (หรือพันธุ์ขอนแก่น 3) ที่ปลูกในดินทรายชุดดินจอมพระ และดินร่วนปนทรายชุดดินสติ๊กในสภาพอาศัยน้ำฝน (เขต 1,000 - 1,200 มิลลิเมตรต่อปี) มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน อ้อยปลูกมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 14.5 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินจอมพระตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 11.1 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 12 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ อย่างไรก็ตาม ทั้งสองชุดดินนี้ การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 500 กิโลกรัมแห้งต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้ผลผลิตอ้อยปลูกอ้อยต่อ 1 และ

อ้อยต่อ 2 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.11, 9.0 และ 22.4 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน รองลงมา ได้แก่ สารเพิ่มทรัพยากรอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพ PGPR ตามลำดับ ในขณะที่ชุดดินร่วนเหนียว ชุดดินสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (เขตฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี) อ้อยโคลน 94-2-200 มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 16.1 ตันต่อไร่ที่อัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และการใช้สารเพิ่มทรัพยากรร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตอ้อยต่อ 1 สูงกว่าวิธีการใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน

ชุดิมา และคณะ (2554) วิจัยการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33 จังหวัดพิจิตร พบว่า ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของดินทั้งทางกายภาพและเคมี ผลผลิตของอ้อยวิธีการตามคำแนะนำทั้ง 3 วิธีการ ได้แก่ การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสำนักวิจัยและพัฒนาเพื่อจัดการที่ดิน (สวจ.) การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (สสว.) และการจัดการดินตามคำแนะนำเพิ่มปัจจัยการผลิต (ตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ร่วมกับผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน) มากกว่าการจัดการดินแบบเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำ และติดลบ ขาดทุน ส่วนการจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในปีที่สองและปีที่สาม เนื่องมาจากมูลค่าผลผลิตที่สูงและต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

ศุภกาญจน์ และคณะ (2555) การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่ดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับอ้อยปลูกในพื้นที่ดินทรายอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ดินทรายชุดดินบ้านไผ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ดังนั้นเมื่อไม่ปรับปรุงดินจะได้ผลผลิตต่ำเพียง 11.43 ตันต่อไร่ แต่เมื่อทำการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์และปุ๋ยหมัก ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 15.35 ตันต่อไร่ ส่วนการเปรียบเทียบศักยภาพของพันธุ์ เมื่อปลูกในดินดังกล่าว พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK 92 - 11 โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 14.20 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK 92 - 11 ให้ผลผลิต 12.59 ตันต่อไร่ และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในดินดังกล่าว โดยไม่มีการปรับปรุงดินควรใส่ปุ๋ย 18 - 6 - 18 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ส่วนอ้อยพันธุ์ LK 92 - 11 ควรใส่ปุ๋ย 27 - 6 - 18 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ และหากปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนลงได้ โดยอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ควรใส่ปุ๋ย 9 - 6 - 18 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ ส่วนอ้อยปลูกพันธุ์ LK 92 - 11 ควรใส่ปุ๋ย 18 - 6 - 18 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ จึงได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

ทรายแก้ว และคณะ (2556) ศึกษาผลของปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 พบว่า ค่าพีเอชของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ความสูง ความยาวลำ เส้นผ่าศูนย์กลางโคนลำ เส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำ จำนวนปล้อง ความหวานโคนลำ และความหวานกลางลำ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด ไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุด ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด ค่ารับที่ใส่ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

อนุชา และคณะ (2557) ทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยที่ความเหมาะสมกับความต้องการของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18 - 9 - 18) ให้ผลผลิตน้ำหนักรากอ้อยและผลผลิตน้ำตาลทั้งในอ้อยปลูกอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 มากที่สุด โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรากอ้อยสดเฉลี่ย 3 ปี (15.02 ตันต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยเกรด 16 - 8 - 8 ร่วมกับ 0 - 0 - 60 (ค่าแนะนำ) และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร เช่น สูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ + สูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16 - 8 - 8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16 - 16 - 8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.32 และ 44.42 ตามลำดับ และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3 ปี (1.89 ตันต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยเกรด 16 - 8 - 8 ร่วมกับ 0 - 0 - 60 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 13.75 และ 52.10 ตามลำดับ ในด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18 - 9 - 18) ทั้งอ้อยปลูกอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 ให้รายได้รวมต่อไร่เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุด (14,855 บาทต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 8 - 8 ร่วมกับ 0 - 0 - 60 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 10.09 และ 28.55 ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เฉลี่ย 3 ปี การใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรให้อัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุนมากที่สุด (BCR = 1.53) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 8 - 8 ร่วมกับ 0 - 0 - 60 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18 - 9 - 18) คิดเป็นร้อยละ 4.79 และ 6.99 ตามลำดับ

ทักษิณา (2558) วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์กับ 5 กลุ่มดินในพื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 เพิ่มขึ้นสูงสุดในดินทรายเฉลี่ยร้อยละ 7 - 25 และ 8 - 18 รองลงมา ได้แก่ กลุ่มดินนาที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 (หรือสุพรรณบุรี 80 ที่ปลูกใน

ชุดดินราชบุรี) กลุ่มดินร่วน กลุ่มดินตื้น และกลุ่มดินเหนียว ตามลำดับ และพบว่า การปรับปรุงดินและใช้ปุ๋ยที่สอดคล้องที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนได้มากขึ้น และตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยในโตรเจนที่เฉพาะเจาะจงกับอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ภายใต้สภาพที่มีการจัดการดินแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น น้ำกากส่า และน้ำเสียจากโรงงานแปรงมันสำปะหลัง สามารถใช้ผสมผสานร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตเพิ่มผลผลิตอ้อย และลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีได้

4. โปรแกรมการจัดการดิน

4.1 โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้พัฒนาขึ้นจากฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศไทย ที่กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการสำรวจดินแล้วทั่วประเทศ โดยโปรแกรมจะมีข้อมูลชนิดของดิน สภาพพื้นที่ ความลาดชัน ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ค่าพีเอชของดิน และอื่น ๆ ซึ่งเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืช ความเหมาะสมในการปลูกพืช ปัญหาและข้อควรระวังในการปลูกพืช คำแนะนำสูตรปุ๋ย อัตราการใช้ปุ๋ย และอื่น ๆ ของพืชที่ปลูก เป็นโปรแกรมที่สะดวก และสามารถเรียกใช้ข้อมูลดินตามขอบเขตการปกครองทั่วประเทศ โดยโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลดินได้ถึงระดับตำบลทั่วประเทศ ประโยชน์ของข้อมูลในโปรแกรม คือ ข้อมูลที่มีช่วยลดต้นทุนในการผลิต โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมีตามชนิดของดิน ช่วงเวลา และอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามชนิดของพืชที่ปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมช่วยในการวางแผน และจัดการพื้นที่ เช่น สามารถเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่ตามข้อมูลกลุ่มชุดดินที่มีในตำบลต่าง ๆ ทั่วประเทศ สามารถระบุถึงปัญหาและข้อจำกัดการใช้ดินในการปลูกพืช ตลอดจนคำแนะนำในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกษตรกรทราบทางป้องกันหรือลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้เป็นต้น (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, 2557)

4.2 โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาขึ้น เพื่อเน้นการจัดการดินและการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่พอดีกับความต้องการของพืชในแปลงนั้น ๆ ซึ่งโปรแกรมนี้อาจแตกต่างจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชตรงที่เกษตรกรจะต้องเก็บตัวอย่างดินจากแปลงของตนเอง เพื่อส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ แล้วนำผลวิเคราะห์ที่ได้แจ้งให้เจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาที่ดินที่ตั้งอยู่ในท้องถิ่น หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทราบ เจ้าหน้าที่จะป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมหวังว่าจะช่วยคำนวณ

สูตรปุ๋ยในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ลงไปในดินตรงตามความต้องการของพืชเท่านั้น นอกจากนี้โปรแกรมยังได้เชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ เพื่อให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมีให้เกิดประสิทธิภาพ อัตราการใช้ปุ๋ย วันปลูกที่เหมาะสม การคาดการณ์ผลผลิตที่จะได้รับ และข้อมูลอื่น ๆ ประโยชน์จากการใช้โปรแกรม คือ 1) ทำให้เกษตรกรทราบถึงคุณภาพดินในแปลงเกษตรของตนว่ามีความอุดมสมบูรณ์เป็นอย่างไร มีหรือขาดธาตุอาหารพืชชนิดใด ต้องใส่เพิ่มหรือลดธาตุอาหารพืชมากน้อยเท่าใด และดินมีคุณสมบัติกายภาพเป็นอย่างไร 2) ให้คำแนะนำการจัดการดินและข้อจำกัดในการใช้ดินได้ เพื่อให้เกษตรกรวางแผนและจัดการพื้นที่ของเกษตรกร ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงโดยเฉพาะปุ๋ยเคมี 3) ให้คำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, 2557)

4.3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) จากแบบจำลองการปลูกพืชโดยกรมพัฒนาที่ดิน และได้รับการทดสอบในแปลงเกษตรแล้วจากกรมการข้าว กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งจะ เป็นคำแนะนำสำหรับข้าว ข้าวโพด ทั้งนี้แบบจำลองการปลูกพืชจะคำนึงถึงปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ทั้งสภาพภูมิอากาศสมบัติดินทางกายภาพและเคมี การจัดการดิน และสายพันธุ์พืช จึงเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดและแม่นยำสูง และข้อมูลจากงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรซึ่งได้รับการจัดพิมพ์ในหนังสือ “คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจเอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548” โดยข้อมูลนี้จะ เป็นคำแนะนำหลักสำหรับอ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน การให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง เป็นการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในกรณีที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่ไปด้วยแล้ว โดยมุ่งหวังว่าปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นตัวปรับสภาพทางกายภาพและเคมีของดินบางประการ และให้ปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งที่จะให้ธาตุอาหารพืชตามที่พืชต้องการ ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรใด นั้นผู้ใช้สามารถกำหนดได้เองจากโปรแกรม เมื่อผู้ใช้กำหนดสูตรปุ๋ยเคมีที่ต้องการแล้วโปรแกรม จะคำนวณอัตราการใช้ที่เหมาะสมให้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่แนะนำอาจจะ จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมี 2 – 3 สูตรในอัตราต่าง ๆ กันมาผสมกันในโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงฯ นั้น ยังได้ผนวกรวมชุดคำสั่งในการเปรียบเทียบราคาปุ๋ย ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คำแนะนำ การจัดการดิน คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเพื่อการแก้ความเป็นกรดของดิน รวมถึงข้อมูลดินในระดับ ชุดดินและกลุ่มชุดดินไว้ด้วย

5. น้ำหมักชีวภาพ

หมายถึง เป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ ที่มีลักษณะสดอวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) หรืออาจเรียกว่าน้ำสกัดชีวภาพ ซึ่งสุริยา (2542) ได้ให้ความหมายของน้ำสกัดชีวภาพ คือ เป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้ให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพมีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน

คุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ คือ มีฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก มีวิตามินบี เช่น วิตามินบีสอง และไนอะซิน มีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 3.0 – 4.0 ส่วนผสมในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากผักหรือผลไม้ จำนวน 50 ลิตร หมัก 7 วัน ประกอบด้วย ผักหรือผลไม้ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร ชูปเปอร์ พด.2 (1 ซอง) 25 กรัม และส่วนผสมในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร หมัก 15 – 20 วัน ประกอบด้วยปลาหรือหอยเชอรี่ 30 กิโลกรัม ผลไม้ 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และชูปเปอร์ พด.2 (1 ซอง) 25 กรัม โดยมีวิธีการผลิต คือ หั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร นำสารเร่งชูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที เทสารละลายสารเร่งชูปเปอร์ พด.2 ลงในถังหมัก คนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิท และตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมักคนหรือกวน 1 – 2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำหมักชีวภาพที่หมักสมบูรณ์แล้วการเจริญของจุลินทรีย์จะน้อยลง โดยทราบเชื้อที่พบในช่วงแรกจะลดลง กลิ่นแอมโมเนียลดลง ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 3.0 – 4.0 ชนิด และปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 2

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น มีนาคม 2558

สิ้นสุด มีนาคม 2559

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง บ้านหนองใหญ่ หมู่ 4 ตำบลหนองไผ่แก้ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี
พิกัด UTM 47p 744356 E 1459271 N

2. สภาพพื้นที่ (Site Characterization)

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 24 ชุดดินบ้านบึง (Ban Bueng series : Bbg/d2) การจำแนกดินจัดอยู่ใน coated, isohyperthermic, Oxyaquic Quartzipsaments. เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถม สภาพพื้นที่มีลักษณะค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ชุดดินนี้เป็นดินลึกมาก ดินมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้เร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดินบนหนาประมาณ 12 เซนติเมตร มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน สีพื้นเป็นสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกลาง ค่าพีเอชประมาณ 7.0 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนถึงดินทราย สีพื้นเป็นสีเหลือง สีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นด่างปานกลาง ค่าพีเอชประมาณ 7.0 - 8.0

3. สภาพภูมิอากาศ จากข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา (สถานีตรวจอากาศจังหวัดชลบุรี ปี 2547 ถึง 2556) สรุปได้ดังนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,384.04 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันฝนตกตลอดปีเฉลี่ย 130 วัน เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมเป็นช่วงเวลาที่ฝนตกชุก เดือนกันยายนมีปริมาณฝนตกมากที่สุดเฉลี่ย 264.06 มิลลิเมตร เดือนธันวาคมมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุดเฉลี่ย 11.03 มิลลิเมตร

มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.87 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.26 องศาเซลเซียส เดือนธันวาคมอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 27.14 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 72.18 เปอร์เซ็นต์ เดือนกันยายนความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 78.70 เดือนธันวาคมความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดร้อยละ 63.50

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศบริเวณแปลงสาธิตทดสอบในรอบ 13 เดือน (เดือนมีนาคม 2558 ถึงเดือนมีนาคม 2559) สรุปได้ดังนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรวม 988 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30.19 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 67.44

ระดับสมรรถนะการประเมินความเหมาะสมของดินชุดดินบ้านบึงความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ดินมีข้อจำกัดคือความอุดมสมบูรณ์ต่ำแสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 1

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 อ้อย พันธุ์ ขอนแก่น 3
- 1.2 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินที่ 24 (ชุดดินบ้านบึง)
- 1.3 แผนที่เขตความเหมาะสมของอ้อย จังหวัดชลบุรี
- 1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน
 - 1.4.1 พลั่วเก็บดิน
 - 1.4.2 ไม้บรรทัด
 - 1.4.3 ปากกาเคมี
 - 1.4.4 ถุงพลาสติก
- 1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโตและน้ำหนัก
 - 1.5.1 ไม้บรรทัด เทปวัดระยะ
 - 1.5.2 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล
 - 1.5.3 เครื่องวัดความหวาน
 - 1.5.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.6 ปุ๋ยเคมี
 - 1.6.1 ปุ๋ยยูเรีย
 - 1.6.2 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-42-0
 - 1.6.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60
- 1.7 น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2
- 1.8 ปุ๋ยหมัก

2.วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial มี 5 ดำรับการทดลอง กำหนดดำรับการทดลองดังนี้

ดำรับการทดลองที่ 1 วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร

ดำรับการทดลองที่ 2 วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 3 วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 4 วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ดำรับการทดลองที่ 5 วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

2.2 รายละเอียดของดำรับการทดลอง

2.2.1 ดำรับการทดลองที่ 1 เป็นการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร โดยใส่ปุ๋ย N 8.00 กิโลกรัมต่อไร่ P 8.00 กิโลกรัมต่อไร่ และ K 8.00 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นฤดูฝน ครั้งที่ 2 ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากครั้งแรก 2 เดือน

2.2.2 ดำรับการทดลองที่ 2 เป็นการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ใส่ปุ๋ยเคมีเช่นเดียวกับดำรับการทดลองที่ 1 ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดดังนี้ เจือจาง 1:20 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ ใส่ช่วงเตรียมดิน ช่วงโลกบใบอ้อยหมักทิ้งไว้ให้ย่อยสลาย 10 วันก่อนปลูกอ้อย ครั้งที่ 2 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 45 วันและครั้งที่ 3 เจือจาง 1:500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 90 วัน

2.2.3 ดำรับการทดลองที่ 3 เป็นการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ โดยใส่ปุ๋ย N 18.08 กิโลกรัมต่อไร่ P 9.04 กิโลกรัมต่อไร่ และ K 18.04 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็น 2 ครั้ง มีสูตรดังนี้ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ต้นฤดูฝน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 56 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดเช่นเดียวกันกับดำรับการทดลองที่ 2

2.2.4 ดำรับการทดลองที่ 4 เป็นการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ โดยใส่ปุ๋ย N 12.04 กิโลกรัมต่อไร่ P 1.38 กิโลกรัมต่อไร่ และ K 6.0 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็น 2 ครั้ง มีสูตรดังนี้ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร

18-46-0 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองกันร่องครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่อายุ 90-120 วัน ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดเช่นเดียวกันกับดำรับการทดลองที่ 2

2.2.5 ดำรับการทดลองที่ 5 เป็นการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ โดยใส่ปุ๋ย N 5.98 กิโลกรัมต่อไร่ K 3.0 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็น 2 ครั้ง มีสูตรดังนี้ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ต้นฤดูฝนครั้งที่ 2 ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือนร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดเช่นเดียวกันกับดำรับการทดลองที่ 2

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยเคมีของดำรับการทดลองที่แตกต่างกัน

| ดำรับการทดลอง | สูตรปุ๋ยที่ใช้ | ปริมาณ ไนโตรเจน กิโลกรัม | ปริมาณ ฟอสฟอรัส กิโลกรัม | ปริมาณ โพแทสเซียม กิโลกรัม |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Treatment (T) | | | | |
| 1 | 16-16-16 | 8.00 | 8.00 | 8.00 |
| 2 | 16-16-16 | 8.00 | 8.00 | 8.00 |
| 3 | 16-8-8 0-0-60 | 18.08 | 9.04 | 18.04 |
| 4 | 18-46-0 46-0-0 0-0-60 | 12.04 | 1.38 | 6.0 |
| 5 | 46-0-0 0-0-60 | 5.98 | - | 3.0 |

หมายเหตุ : น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนม มี N 0.38 เปอร์เซ็นต์ P 0.19 เปอร์เซ็นต์ K 0.60 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557)

2.3 ขั้นตอนการดำเนินการ

2.3.1 กำหนดพื้นที่เป้าหมาย โดยพิจารณาจากกลุ่มชุดดินหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นอ้อย และดินมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2)

2.3.2 ตรวจสอบพื้นที่เป้าหมาย จำแนกดินระดับชุดดิน (Soil series) ทำ site characterization และเก็บตัวอย่างดินในแต่ละชั้น

2.3.3 เก็บตัวอย่างดินในแต่ละตำรับการทดลอง ในลักษณะ Composite sample ที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (K) ค่าพีเอช (pH) และความต้องการปุ๋ย (LR)

2.3.4 การศึกษาสมบัติทางเคมีของดินในห้องปฏิบัติการ

(1) ค่าพีเอช (pH) วัดโดยเครื่อง pH meter
(2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter)
(3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) สกัดโดยวิธี Bray II และวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธี Colorimetric

(4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

2.3.5 นำผลการวิเคราะห์ดินลงในโปรแกรมดินไทย โปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลง และโปรแกรมของของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน เพื่อกำหนดคำแนะนำการใช้ปุ๋ยในตำรับการทดลองที่ 3 (T3) ตำรับการทดลองที่ 4 (T4) และตำรับการทดลองที่ 5 (T5)

2.3.6 ดำเนินการทำแปลงทดลองโดยมีวิธีการจัดการดังนี้

การใส่ปุ๋ยอ้อยโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินแต่ละตำรับแบ่งใส่ 2 ครั้ง ตอนต้นฤดูฝน และหลังจากใส่ครั้งแรก 2 เดือน พร้อมทั้งฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ 3 ครั้ง

วิธีใส่น้ำหมักชีวภาพ (ตำรับการทดลองที่ 2 ถึง 5)

ครั้งที่ 1 เจือจาง 1 : 20 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ โดยการฉีดพ่นในช่วงเตรียมดิน

ครั้งที่ 2 เจือจาง 1 : 500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ โดยการฉีดพ่นเมื่ออ้อยอายุ 45 วัน

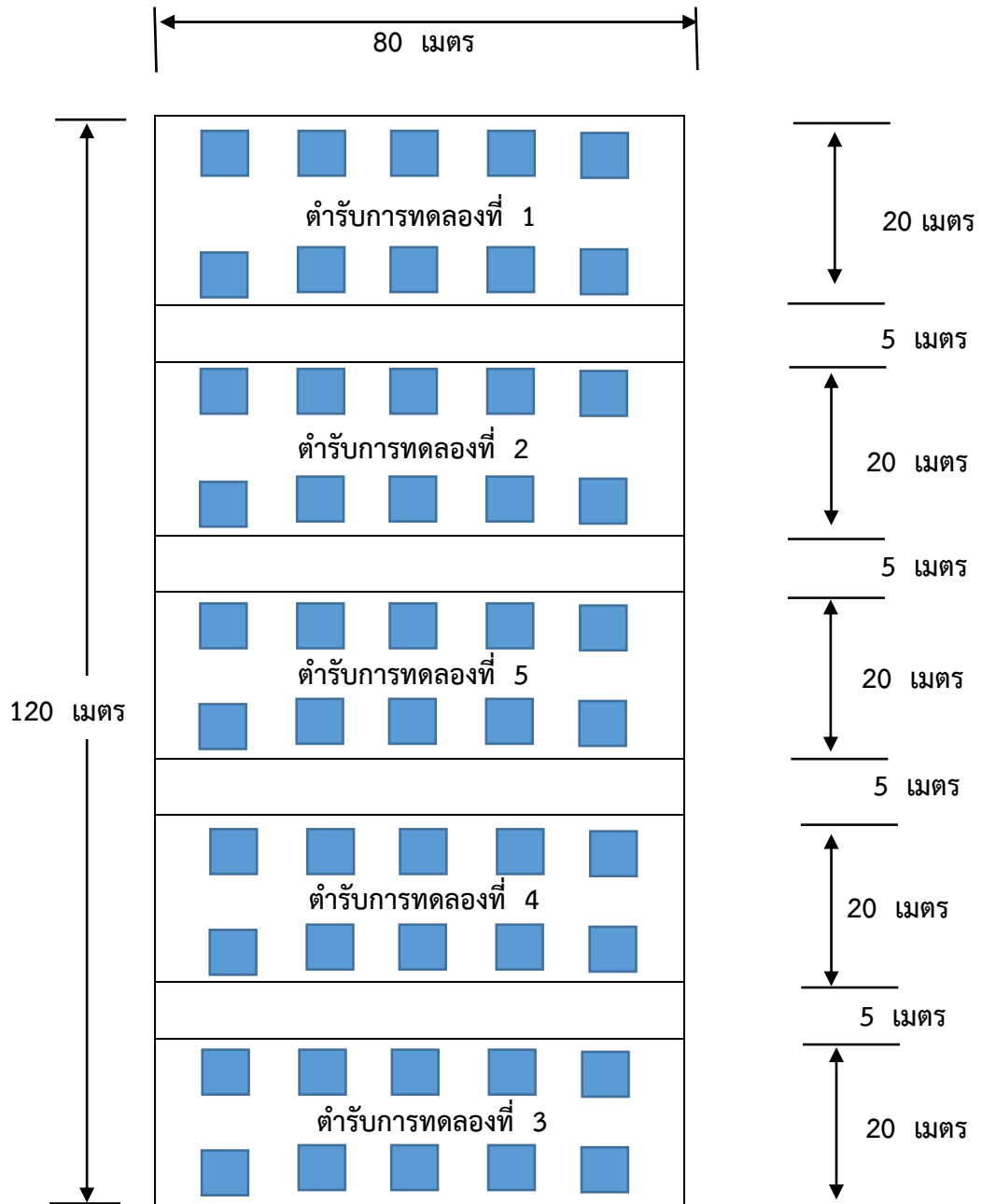
ครั้งที่ 3 เจือจาง 1 : 500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ โดยการฉีดพ่นเมื่ออ้อยอายุ 90 วัน

2.4 การเก็บข้อมูล

2.4.1 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย ได้แก่ ความสูง โดยวัดตั้งแต่พื้นดินจนถึงคอใบที่อยู่สูงสุดช่วงเก็บเกี่ยวอ้อย น้ำหนักลำ

2.4.2 เก็บข้อมูลผลผลิตของอ้อย ได้แก่ เก็บเกี่ยวอ้อยทั้งหมดที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์สถิติโดยวิธี T- test เปรียบเทียบคู่ละ 10 ตัวอย่าง (ซ้ำ)



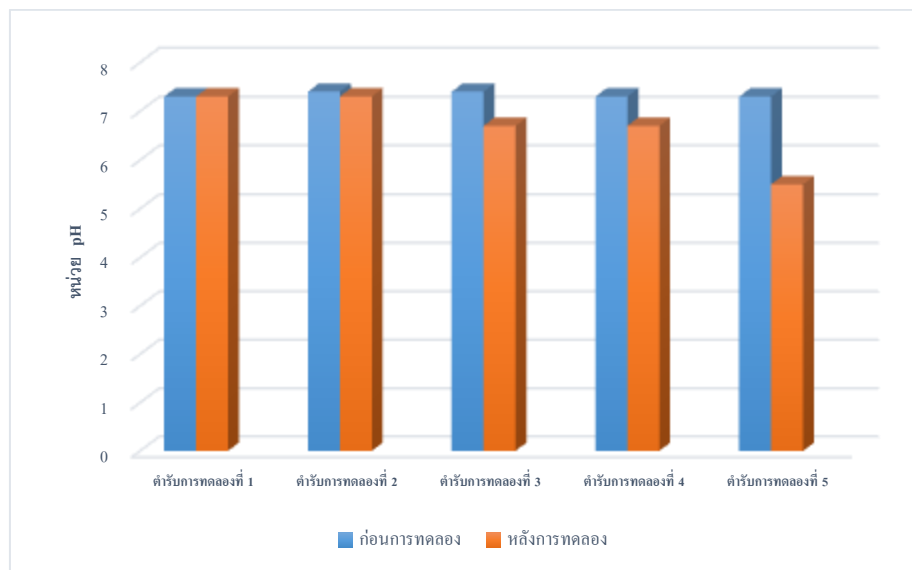
ภาพที่ 1 แผนผังแปลงทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดิน

1.1 ค่าพีเอชของดิน

ผลการวิเคราะห์ ค่าพีเอชของดินในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ดินต่อน้ำ อัตราส่วน 1 : 1 พบว่า ค่าพีเอชทุกคำรับการทดลองเป็นกลาง โดยมีค่าพีเอชอยู่ในพิสัย 7.3 - 7.4 โดยคำรับการทดลองที่ 2 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) และคำรับการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีค่าพีเอชสูงสุดอยู่ในระดับเป็นกลาง (7.4) ส่วนคำรับการทดลองที่ 1 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร) คำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) และคำรับการทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีค่าพีเอชเป็นกลางเช่นกัน (7.3)

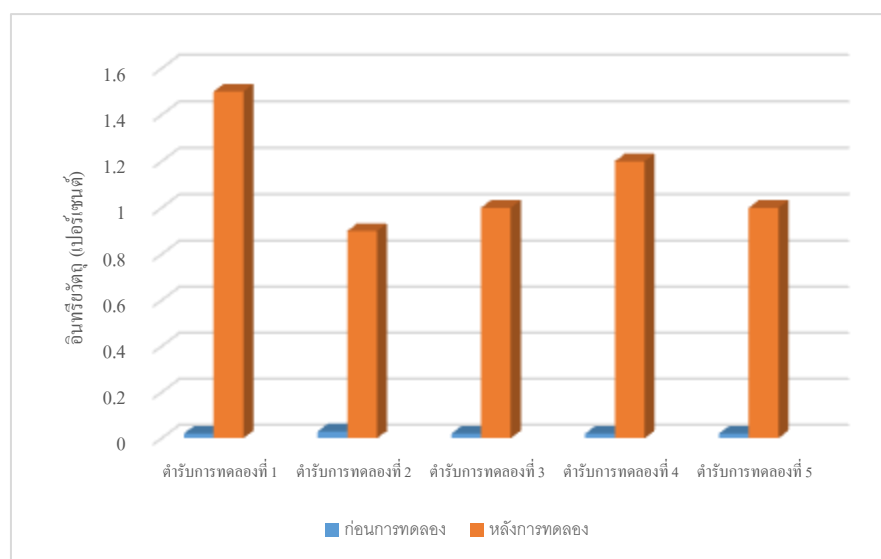


ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบค่าพีเอชดินที่วัดในน้ำของดินก่อนและหลังการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าพีเอชของดิน มีแนวโน้มลดลงทุกคำรับการทดลอง โดยมีค่าพีเอชเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (5.5 - 7.3) คำรับการทดลอง ที่ 5 มีค่าพีเอชของดินเป็นกรดจัด (5.5) ซึ่งการที่ดินเป็นกรดแสดงให้เห็นว่า ดินที่ทำการศึกษาเป็น ลักษณะของดินทั่วไปในเขตร้อนที่มีพัฒนาการค่อนข้างดี และมีการชะละลายสูง โดยดินที่เป็นกรด มากกว่า แสดงถึงมีการชะละลายที่มากกว่า และพัฒนาการค่อนข้างสูงกว่าด้วย (Sanchez, 1976 and Eiumnroh *et al.*, 1984) ซึ่งกระบวนการชะละลายจะทำให้เบสต่าง ๆ เคลื่อนย้ายออกไปจากหน้าตัด ดิน ทำให้เกิดการสะสมแคตไอออนที่มีฤทธิ์เป็นกรด ได้แก่ ไฮโดรเจน เหล็ก อะลูมิเนียม ที่ผิวอนุภาคดินเหนียวในปริมาณมาก (Zhang *et al.*, 2006) ในสภาพที่พีเอชดินต่ำกว่า 5.5 ธาตุฟอสฟอรัสจะเกิดการจับตัวกับเหล็กและอะลูมิเนียม เกิดเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ยาก และจึงทำให้ฟอสฟอรัสไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช นอกจากนี้ในสภาพกรดนี้จะส่งเสริมให้อะลูมิเนียม ละลายออกมาจำนวนมากจนอาจเป็นพิษต่อพืชได้ (Halvin *et al.*, 2005) จึงอาจไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช นอกจากนี้ยังเป็นผลมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีจะทำลายสมดุลของระบบนิเวศดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ในดิน ปุ๋ยเคมีจะเร่งการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ทำให้โครงสร้างของดินเสื่อมลงดินจึงกระด้างไม่ อุ่มน้ำและการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนมาก ๆ จะทำให้ดินเป็นกรด (วิจูรย์, 2547) (ภาพที่ 2)

1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินทุกคำรับการทดลองอยู่ในระดับต่ำมาก (ร้อยละ 0.02 - 0.03) โดยคำรับการทดลองที่ 2 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุกร้อยละ 0.03

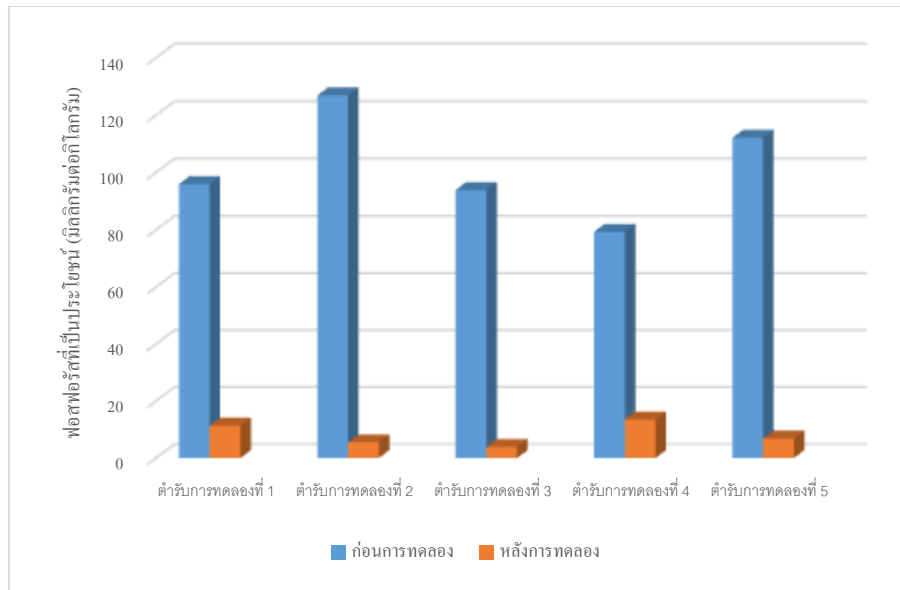


ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นทุกคำรับ การทดลอง โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (ร้อยละ 0.90 - 1.50) โดยคำรับ การทดลองที่ 1 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดร้อยละ 1.50 รองลงมา คือ คำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.20 และคำรับการทดลองที่ 2 (วิธีการใช้ปุ๋ยของ เกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดร้อยละ 0.90 การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดินต่ำ อาจเนื่องมาจากในพื้นที่มีอนุภาคทรายเด่นจึงมีการระบายอากาศดี ซึ่งจะส่งเสริม การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (Sanchez, 1976 ; Virgo and Holmes, 1977) ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดินมีค่าต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม หลังจากดำเนินการเป็นระยะเวลา 1 ปี ดินในทุกคำรับการทดลองจะมี ปริมาณของอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นในระดับต่ำ อาจเป็นผลมาจากน้ำหมักชีวภาพซึ่งได้จากการหมักเศษพืช ซากสัตว์ให้ย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ และย่อยสลายส่วนที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ไปเป็น ธาตุอาหาร และใช้ธาตุอาหารพืชนี้ส่วนหนึ่งสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เอง เมื่อจุลินทรีย์ตาย ธาตุอาหารก็จะถูกปลดปล่อยออกมารวมกับจุลินทรีย์ จึงทำให้เกิดวัสดุที่มีคุณสมบัติคล้ายฮิวมัส ซึ่งมี คุณสมบัติเช่นเดียวกับอินทรีย์วัตถุในดินทุกประการ (สมปองและคณะ, 2548) ดังนั้นเมื่อใส่ น้ำหมัก ชีวภาพซึ่งประกอบด้วยกรดอินทรีย์ สอร์โอมัน กรดอะมิโน และธาตุอาหาร ซึ่งสามารถเป็นแหล่งอาหาร ของจุลินทรีย์ดิน ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณขึ้น และอาจเนื่องมาจากการย่อยสลายของเศษใบอ้อย โดยจุลินทรีย์ในแปลง เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินมากขึ้น ซึ่งผลจากการศึกษาปริมาณเศษซากพืช ที่ร่วงหล่นในป่าเขตร้อนโดยเฉลี่ยจะได้น้ำหนักสด 1.2 ตันต่อไร่ (พบชาย, 2546) (ภาพที่3)

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของ ทุกคำรับการทดลองอยู่ในระดับสูงมาก (55 - 132 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยคำรับการทดลองที่ 2 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด เท่ากับ 132 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และคำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรม การจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุด เท่ากับ 55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



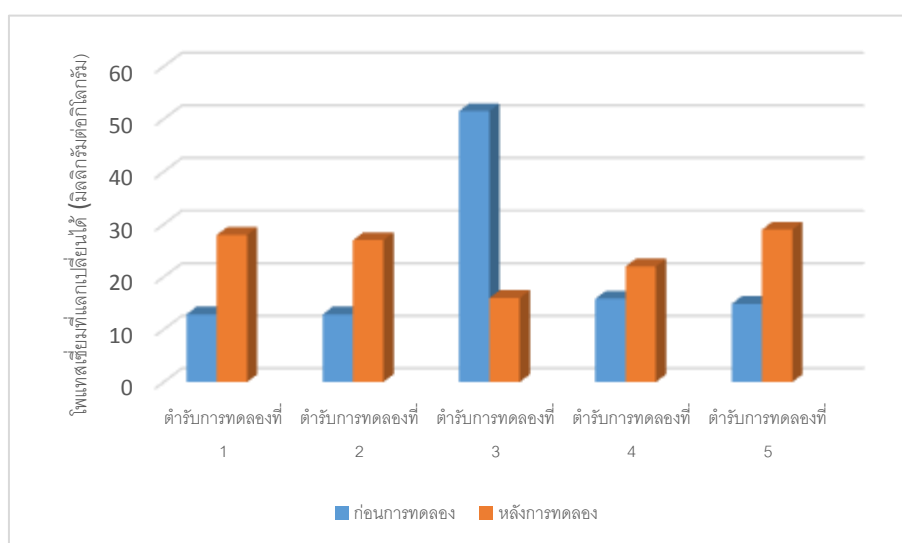
ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงทุกตำรับการทดลอง มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (4 – 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยตำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 4 มิลลิกรัม เป็นผลมาจากค่าพีเอชของดินอยู่ในช่วง 7.3 - 7.4 ซึ่งเป็นกลางทำให้ฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงอยู่ในดินละลายออกมาในรูปที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น (ดวงจันทร์, 2553) ทั้งนี้อาจเป็นटक้างมาจากการจัดการในพื้นที่ของเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้น้อยในดินจึงมักจะสะสมอยู่ในดิน โดยเฉพาะในดินชั้นบน (Havlin *et al.*, 2005) ทำให้ดินสามารถปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสให้พืชสามารถดูดไปใช้ได้ นอกจากนี้การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดินจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมบางส่วนให้แก่ดินได้ (Brady and Weil, 2008) (ภาพที่4)

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดิน

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (16.84 - 56.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยดำเนินการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 56.46 มิลลิกรัม และดำเนินการทดลองที่ 1 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร) และดำเนินการทดลองที่ 2 (วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 16.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งน่าจะเป็นผลตกค้างจากการจัดการของเกษตรกรในพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกดำเนินการทดลอง โดยมีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (15.98 - 28.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ยกเว้นในดำเนินการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ที่มีค่าลดลงเล็กน้อยและมีค่าต่ำสุด (15.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) การที่ปริมาณโพแทสเซียมมีค่าต่ำนั้น อาจผลมาจากดินมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมสูง ซึ่งแคตไอออนทั้งสองจะมีอำนาจสูงจึงทำการไล่ที่โพแทสเซียมที่อยู่ในดินให้เกิดการสูญหายออกไปจากดินได้ (Brady and Weil, 2008 ; Sanchez, 1976 ; Mengel and Kirby, 1987) นอกจากนี้เป็นอิทธิพลของวัตถุดิบกำเนิดดินที่อาจมีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบไม่เท่ากัน (Buol *et al.* 2003 ; Sanchez, 1976) เมื่อมีการสลายตัวฟุ้งจึงมีการปลดปล่อยโพแทสเซียมส่วนที่เป็นประโยชน์ให้แก่ดินแตกต่างกัน (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบปริมาณ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนและหลังการทดลอง

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อย

2.1 ความสูงต้น

จากการทดลอง พบว่า คำรับการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีความสูงต้นสูงสุด 2.80 เมตร รองลงมา คือ คำรับการทดลองที่ 2 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีความสูงต้น 2.71 เมตร ซึ่งทั้งสองคำรับการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับคำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) และคำรับการทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และไม่แตกต่างกับคำรับการทดลองที่ 1 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร) มีความสูงต้น 2.66 เซนติเมตร คำรับการทดลองที่ 5 เท่ากับ 193.5 เซนติเมตร ส่วนคำรับการทดลองที่ 4 มีความสูงต้นต่ำสุด คือ 2.33 เมตร (ตารางที่ 2, ภาพที่ 6)

ตารางที่ 2 ความสูงต้นอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง

| คำรับการทดลอง | ความสูง (ซม.) | เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T - test | | | | |
|---------------|------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
| T1 | 2.66 | | ns | ns | ** | * |
| T2 | 2.71 | | | ns | ** | ** |
| T3 | 2.80 | | | | ** | ** |
| T4 | 2.33 | | | | | * |
| T5 | 2.52 | | | | | |

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

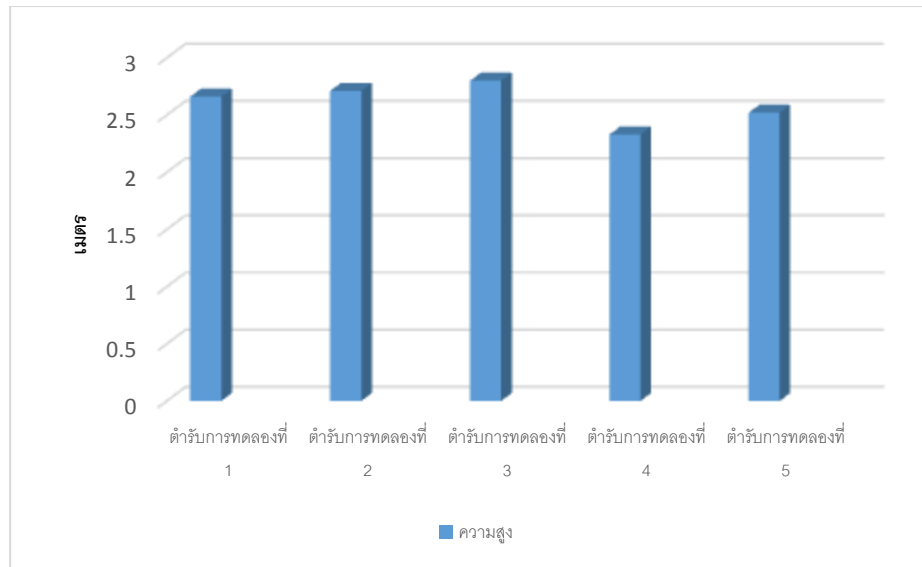
คำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

คำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

คำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

คำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

คำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 6 ความสูงต้นอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในชุดดินบ้านบึง

2.2 การแตกกอ

จากการทดลอง พบว่า ตำรับการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) และตำรับการทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีการแตกกอเท่ากันและสูงสุด คือ 3 ลำต่อกอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับการทดลองที่ 3 และ 5 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับการทดลองที่ 1 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 2 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ซึ่งมีการแตกกอเท่ากัน คือ 2 ลำต่อกอ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 7)

ตารางที่ 3 การแตกกอของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง

| ตำรับการทดลอง | การแตกกอ (กรัม) | เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T - test | | | | |
|---------------|--------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
| T1 | 2 | | ns | ** | ** | ** |
| T2 | 2 | | | ** | * | ** |
| T3 | 3 | | | | ** | ns |
| T4 | 2 | | | | | ** |
| T5 | 3 | | | | | |

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

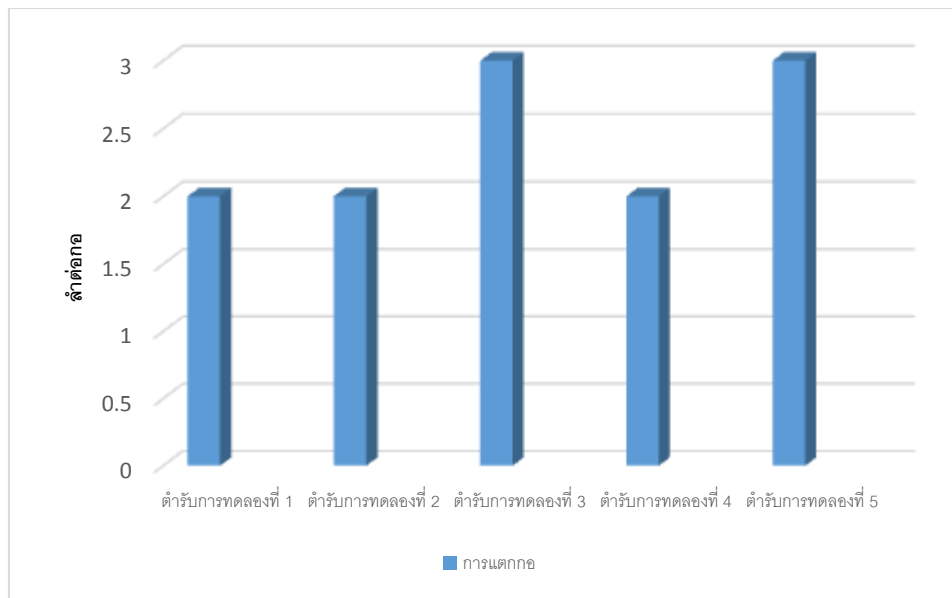
ตำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 7 การแตกกอของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในชุดดินบ้านบึง

2.3 ผลผลิตต่อไร่

จากการทดลอง พบว่า ตำรับการทดลองที่ 3 (วิธีการการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 13,730.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับตำรับการทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา คือ 11,420.00 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับการทดลองที่ 2 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ผลผลิต 10,160.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร) ให้ผลผลิต 9,970.00 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 9,180.00 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 8)

ตารางที่ 4 ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง

| ตำรับการทดลอง | ผลผลิต (กก./ไร่) | เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T - test | | | | |
|---------------|---------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
| T1 | 9,970 | | ns | ** | ns | * |
| T2 | 10,160 | | | ** | ns | ns |
| T3 | 13,730 | | | | ** | * |
| T4 | 9,180 | | | | | ** |
| T5 | 11,420 | | | | | |

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

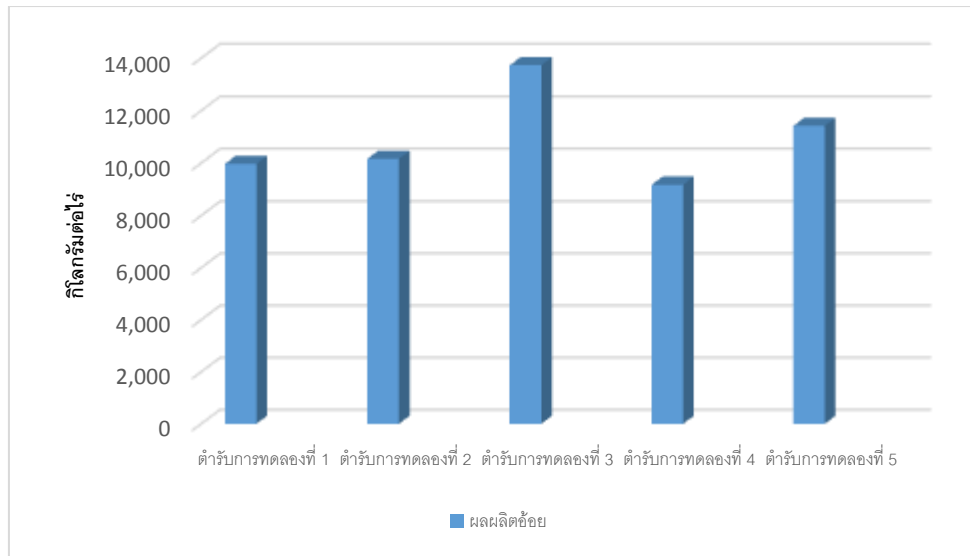
ตำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 8 ผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในชุดดินบ้านบึง

2.4 ค่าความหวาน

จากการทดลอง พบว่า การทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ค่าความหวานสูงสุด คือ 23.18 องศาบริกซ์ รองลงมา คือ การทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ค่าความหวาน 22.34 องศาบริกซ์ การทดลองที่ 2 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ค่าความหวาน 21.75 องศาบริกซ์ การทดลองที่ 1 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร) ให้ค่าความหวาน 21.64 องศาบริกซ์ และการทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ให้ค่าความหวานต่ำสุด คือ 21.61 องศาบริกซ์ ซึ่งทั้งสี่การทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการทดลองที่ 4 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 9)

ตารางที่ 5 ค่าความหวานของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง

| ตำรับการทดลอง | ค่าความหวาน (บริกซ์) | เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T - test | | | | |
|---------------|-------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|
| | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
| T1 | 21.64 | | ns | ns | ** | ns |
| T2 | 21.75 | | | ns | ** | ns |
| T3 | 21.61 | | | | ** | ns |
| T4 | 23.18 | | | | | ** |
| T5 | 22.34 | | | | | |

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

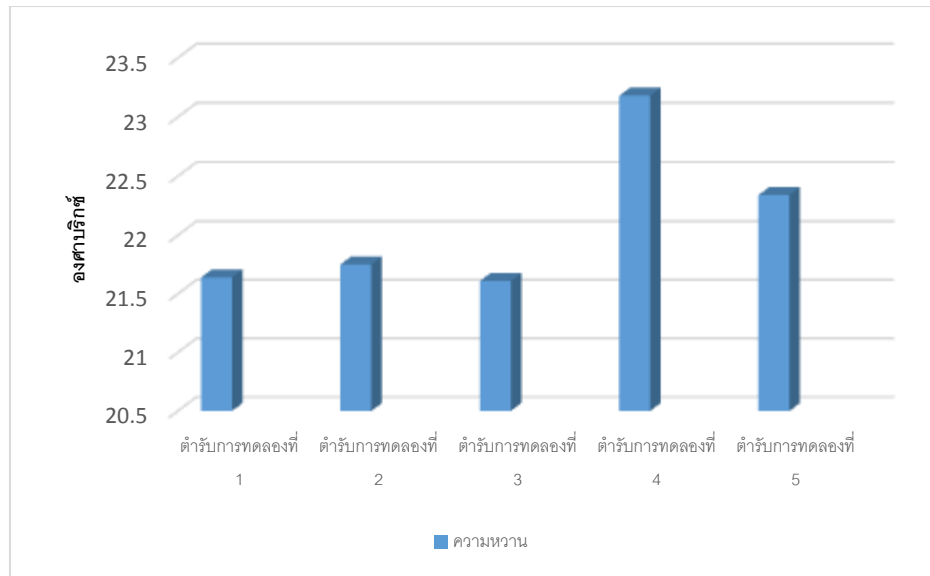
ตำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและ
ธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและ
ปุ๋ยรายแปลงน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินใน
ห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพที่ 9 ค่าความหวานอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในชุดดินบ้านบึง

3. ข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัยที่วิจัย

3.1 อุณหภูมิ

มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30.19 องศาเซลเซียส เดือนพฤษภาคม 2558 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.6 องศาเซลเซียส เดือนกุมภาพันธ์ 2559 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.76 องศาเซลเซียส

3.2 ปริมาณน้ำฝน

มีปริมาณน้ำฝนรวม 988 มิลลิเมตรต่อปี เดือนกันยายน 2558 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 325 มิลลิเมตร เดือนมีนาคม เมษายน 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ไม่มีฝนตก

3.3 ความชื้นสัมพัทธ์

มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 67.44 เปอร์เซ็นต์ เดือนตุลาคม 2558 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 75.85 เปอร์เซ็นต์ เดือนมีนาคม 2559 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 61.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 6 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจังหวัดชลบุรี มีนาคม 2558 ถึง มีนาคม 2559

| เดือน/ปี | อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส) | อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส) | ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) | ความชื้นสัมพัทธ์ (%) |
|--------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| มีนาคม58 | 34.50 | 25.61 | - | 64.09 |
| เมษายน58 | 35.00 | 26.80 | - | 61.72 |
| พฤษภาคม58 | 35.60 | 27.67 | 6.00 | 66.89 |
| มิถุนายน58 | 35.07 | 27.27 | 101.00 | 71.44 |
| กรกฎาคม58 | 34.65 | 27.61 | 87.00 | 71.88 |
| สิงหาคม58 | 34.23 | 27.26 | 133.00 | 70.49 |
| กันยายน58 | 33.30 | 26.10 | 325.00 | 75.70 |
| ตุลาคม58 | 33.45 | 25.90 | 159.00 | 75.85 |
| พฤศจิกายน58 | 34.70 | 26.20 | 21.00 | 69.85 |
| ธันวาคม58 | 33.68 | 24.87 | 52.00 | 62.37 |
| มกราคม59 | 32.26 | 23.81 | 102.00 | 63.12 |
| กุมภาพันธ์59 | 33.62 | 23.76 | - | 62.09 |
| มีนาคม59 | 35.45 | 26.68 | 2.00 | 61.24 |
| รวม | - | - | 988.00 | - |
| เฉลี่ย | 34.27 | 26.12 | - | 67.44 |

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ต้นทุนการผลิตอ้อย ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าไถพรวนคลุกใบอ้อยและ
แต่งร่องอ้อย ใสปุ๋ยฉีดน้ำหมักชีวภาพ ไถกำจัดวัชพืช ฉีดยาคุมวัชพืช และค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุ
ได้แก่ ค่าปุ๋ยเคมี ยากำจัดวัชพืช และน้ำหมักชีวภาพ เมื่อรวมต้นทุนในการผลิต พบว่า ค่ารับ
การทดลองที่ 3 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) มีต้นทุน
สูงสุด 11,336.50 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ค่ารับการทดลองที่ 5 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำผล
การวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ต้นทุน 9,461.00 บาทต่อไร่ ค่ารับ
การทดลองที่ 2 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ) ต้นทุน 9,031.00 บาทต่อไร่
ค่ารับการทดลองที่ 4 (วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมัก
ชีวภาพ) ต้นทุน 8,720.00 บาทต่อไร่ และค่ารับการทดลองที่ 1 (การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร)

ต้นทุน 8,214.50 บาทต่อไร่ มูลค่าผลผลิตตำรับการทดลองที่ 3 มีมูลค่าสูงสุด 14,553.80 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับการทดลองที่ 5 มูลค่า 12,105.20 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 มูลค่า 10,769.60 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 มูลค่า 10,568.20 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 4 มูลค่า 9,730.80 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิตำรับการทดลองที่ 3 มีรายได้เหนือต้นทุนสูงสุด 3,217.30 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับการทดลองที่ 5 รายได้เหนือต้นทุน 2,644.20 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 รายได้เหนือต้นทุน 2,353.70 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 รายได้เหนือต้นทุน 1,738.60 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 4 รายได้เหนือต้นทุนต่ำสุด 1,010.80 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

| รายการ | ตำรับการ | ตำรับการ | ตำรับการ | ตำรับการ | ตำรับการ |
|-----------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| | ทดลองที่ 1 | ทดลองที่ 2 | ทดลองที่ 3 | ทดลองที่ 4 | ทดลองที่ 5 |
| | จำนวนเงิน (บาท) | | | | |
| 1.ค่าแรงงาน | | | | | |
| -ไถพรวนและแต่งร่อง | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 |
| -ใส่ปุ๋ย | 900.00 | 900.00 | 900.00 | 900.00 | 900.00 |
| -ฉีดน้ำหมักชีวภาพ | - | 550.00 | 550.00 | 550.00 | 550.00 |
| -ไถกำจัดวัชพืช | 1,000.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | 1,000.00 |
| -ฉีดยาคุมวัชพืช | 1,500.00 | 1,500.00 | 1,500.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| -ค่าเก็บเกี่ยว | 3,489.50 | 3,556.00 | 4,805.50 | 3,213.00 | 3,997.00 |
| 2.ค่าวัสดุ | | | | | |
| -ปุ๋ยเคมี | 525.00 | 525.00 | 1,581.00 | 557.00 | 514.00 |
| -น้ำหมักชีวภาพ | - | 200.00 | 200.00 | 200.00 | 200.00 |
| -ยากำจัดวัชพืช | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 |
| รวมต้นทุน (บาทต่อไร่) | 8,214.50 | 9,031.00 | 11,336.50 | 8,720.00 | 9,461.00 |
| ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) | 9,970.00 | 10,160.00 | 13,730.00 | 9,180.00 | 11,420.00 |
| มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) | 10,568.20 | 10,769.60 | 14,553.80 | 9,730.80 | 12,105.20 |
| รายได้สุทธิ (บาทต่อไร่) | 2,353.70 | 1,738.60 | 3,217.30 | 1,010.80 | 2,644.20 |

หมายเหตุ : คิรราคาผลผลิต 950 บาทต่อตัน และค่าชดเชย 110 บาทต่อตัน รวมราคาผลผลิต

1,060 บาทต่อตัน คิรราคาเก็บเกี่ยวพร้อมขนส่ง 350 บาทต่อตัน

5. บทสรุป

การปลูกอ้อยในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 24 ดินมีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกอ้อย (S2) บ้านหนองใหญ่ หมู่ 4 ตำบลหนองไผ่แก้ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี การเตรียมดิน โดยการไถพรวนดินและยกร่องปลูก การเตรียมท่อนพันธุ์ อายุของพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 8 – 10 เดือน การปลูก วางท่อนพันธุ์ในร่องและกลบท่อนพันธุ์ โดยใช้รถไถเดินตาม การใส่ปุ๋ยอ้อย โดยใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินแต่ละตำรับ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ตอนต้นฝน และหลังจากใส่ครั้งแรก 2 เดือน พร้อมทั้งฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ 3 ครั้ง การฉีดน้ำหมักชีวภาพ (ตำรับการทดลองที่ 2 – 5) ครั้งที่ 1 เจือจาง 1 : 20 อัตรา 150 ลิตร ต่อไร่ ใส่ช่วงเตรียมดิน ครั้งที่ 2 เจือจาง 1 : 500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 45 วัน ครั้งที่ 3 เจือจาง 1 : 500 อัตรา 150 ลิตรต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 90 วัน มีการกำจัดวัชพืชโดยใช้รถไถพรวนร่องอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน และฉีดยากำจัดวัชพืชก่อนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 พบว่า วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเป็นแนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมที่สุดให้ผลผลิตสูงสุด

สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาการจัดการดินด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีในวิธีการต่าง ๆ ทำให้สมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ค่าพีเอชของดินในทุกตำรับการทดลองจะลดลง ยกเว้นวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจะคงเดิม ปริมาณอินทรีย์วัตถุของทุกตำรับการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น ฟอสฟอรัสของทุกตำรับการทดลองมีค่าลดลง ส่วนโพแทสเซียมของทุกตำรับการทดลองส่วนใหญ่มีค่าเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

2. การเจริญเติบโตของอ้อย พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ทำให้อ้อยมีความสูงของต้น 2.80 เมตร การแตกกอสูงที่สุด และค่าความหวานของอ้อยจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูงสุด 23.8 องศาบริกซ์ ส่วนผลผลิตของอ้อยจากวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูงสุด 13,730.00 กิโลกรัมต่อไร่

3. การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีต้นทุนสูงสุด 11,336.50 บาทต่อไร่ แต่เนื่องจากให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการอื่น ๆ จึงทำให้ได้รายได้สุทธิสูงสุด 3,217.30 บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ น้ำหมักชีวภาพในพืช ควรทำเป็นระยะเวลามากกว่า 1 ปี เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพจะช่วยปรับโครงสร้างของดิน ทำให้ผลผลิตได้ผลดี เมื่อใช้เวลามากกว่า 1 ปี

2. ควรแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นความสำคัญ และการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ในแต่ละวันมาผลิตน้ำหมักชีวภาพใช้ในการเกษตรในขณะพืชมกำลังเจริญเติบโต เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิต เป็นการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้ทางหนึ่ง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงศักยภาพการผลิตของดินในการปลูกอ้อยตามเขตการใช้ที่ดิน (Zoning) ที่กำหนดตามระดับความเหมาะสมของดิน
2. ทราบถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย โดยใช้วิธีการจัดการดินกับพืชที่เหมาะสม และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง
3. ฐานข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะนำไปต่อยอดและพัฒนาวิธีการจัดการดินสำหรับการปลูกอ้อยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และถ่ายทอดไปสู่พื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันได้ และนำไปสู่การแข่งขันกับประชาคมอาเซียนได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2535. คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2550. มหัทธกรย์ผลิตภัณฑ์สารเร่ง พด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2557. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร อ้อย. สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2561. Agri-map. แหล่งที่มา : agri-map-online.moac.go.th
วันที่ 4 พฤษภาคม 2561
- กลุ่มวิเคราะห์ดิน. 2557. รายงานผลวิเคราะห์ดินโครงการวิจัย AEC. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, ศรีสุดา ทิพย์รักษ์, วีระพล พลรักดี, และเกษม ชูสอน. 2552. รายงานผลงานวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยในโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: จ.ขอนแก่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. กรมวิชาการเกษตร.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้นพิมพ์ ครั้งที่ 10**. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2523. **อ้อยสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 5**.
แหล่งที่มา :<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=3&page=chap3.htm>, วันที่ 4 พฤษภาคม 2561

ชุติมา จันทร์เจริญ, ทราญแก้ว อนาคต, พิลาศลักษณ์ ลุ่นลิ้ว, และ สาธิต กาละพวก. 2554. **รายงาน
ผลการวิจัยเรื่องวิจัยการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33
จังหวัดพิจิตร**. กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. กรมพัฒนา
ที่ดิน.

ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. 2553. **การจัดการดินเปรี้ยวเพื่อปลูกพืช**. ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทราญแก้ว อนาคต, ชุติมา จันทร์เจริญ, พัฒน์พงษ์ เกิดหล้า, พิลาศลักษณ์ ลุ่นลิ้ว, และ สาธิต กาละ
พวก. 2556. **รายงานผลการวิจัยเรื่องผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์
ของดินผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จ.เพชรบูรณ์**. กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนา
ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. กรมพัฒนาที่ดิน.

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2558. **รายงานชุดโครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย**.
กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

บัณฑิต ต้นศิริ และคำรณ ไทรพิท. 2542. **การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ**.
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

พบชาย สวัสดิ์. 2546. **ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางด้านดินต่อชนิดและการกระจายตัวของปลวก
ในระบบนิเวศป่าเขตร้อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2547. เกษตรยั่งยืนวิธีการเกษตรเพื่ออนาคต. มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, กรุงเทพฯ.

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ชัยนต์ ภัคดีไทย, ศรีสุดา ทิพย์รักษ์ และวัลลีย์ อมรพล. 2555. การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. **แก่นเกษตร 40**. ฉบับพิเศษ 3: 149-158

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดมหาสารคาม. 2555. อ้อย. แหล่งที่มา : <http://www.aopdt05.doae.go.th/homepage/p11.html> วันที่ 6 เมษายน 2561

สุรเดช จินตกานนท์ และศกาทิพย์ จินตกานนท์. 2548. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพอ้อย โดยการปรับเปลี่ยนระยะแถวปลูกและอัตราปุ๋ยให้เหมาะสม. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน : นครปฐม.

สุรียา สาสนรักกิจ. 2542. **ปุ๋ยชีวภาพ**. ฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. 2557. **โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดินน้ำปุ๋ยพืชวัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2**. กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 236.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. **ศูนย์สารสนเทศการเกษตร : เขตเกษตรเศรษฐกิจ**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- อนุชา เหลาเคน, นิพนธ์ภาชนะวรรณ, สุชาติ คำอ่อน, ทักษิณา ศันสยะวิชัย และจักรพรรดิ วุ่นสี
แขง. 2557. การทดสอบการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในเขตอาศัย
น้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม. **แก่นเกษตร 42**. ฉบับพิเศษ 2: 130-141
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2008. **The Nature and Properties of Soils**. 14th ed. Prentice Hall,
New Jersey
- Eiumnoh, A. 1984. Application of soil taxonomy to fertility capability classification of problem
soils in the Southeast Coast of Thailand, pp. 169-190. *In Ecology and Management of
Problem Soils in Asia*. FFTC Book Series No. 27. Taipei, Taiwan.
- FAO. 1983. **Guidelines for Landevaluation for rainfed agriculture**. Rome
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. **Soil Fertility and Fertilizers:
an Introduction to Nutrient Management**. Prentice-Hall, Inc. NJ.
- Mengel, K., and E.A. Kirkby. 1987. **Principles of Plant Nutrition**. International Potash Institute.
Bern, Switzerland
- Sanchez, P.A. 1976. **Properties and Management of Soils in the Tropics**. John Wiley
and Sons, Inc., New York
- Virgo, K.J. and D.A. Holmes. 1977. **Soil and landform features of mountainous terrain in
South Thailand**, *Geoderma*18: 207-225.
- Zhang, G., G.M. Zeng, Y.M. Jiang, C.Y. Du, G.H. Huang, J.M. Yao, M. Zeng, X.L. Zhang and
W. Tan. 2006. **Seasonal dry deposition and canopy leaching of base cations in a
subtropical evergreen mixed forest, China**. *Silva Fennica* 40: 417-428.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การกำหนดความเหมาะสมของค่าพิสัยคุณภาพที่ดินสำหรับอ้อย

| คุณภาพที่ดิน | ปัจจัยชี้วัด | หน่วย | ระดับความเหมาะสม | | | |
|--|----------------------------------|----------------|------------------|-----------|----------|------|
| | | | S1 | S2 | S3 | N |
| อุณหภูมิ (t) | อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี | เซลเซียส | 24-27 | 28-31 | 32-35 | >35 |
| | ในช่วงการเจริญเติบโต | | | 23-19 | 18-15 | <15 |
| ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (m) | ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี | มิลลิเมตร | 1600-2500 | 1200-1600 | 900-1200 | <900 |
| ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (o) | การระบายน้ำของดิน | ชั้นมาตรฐาน | 5,6 | 3,4 | 2 | 1 |
| ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (s) | ความอุดมสมบูรณ์ของดิน | ชั้นมาตรฐาน | VH,H | M,L | - | - |
| ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร (n) | ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก | meq/100g | >15 | 5-15 | <5 | - |
| | ความอิ่มตัวด้วยค่าต่าง | เปอร์เซ็นต์ | >35 | <35 | - | - |
| สภาวะการแข็งลึกราก (r) | ความลึกของดิน | เซนติเมตร | >100 | 50-100 | 25-50 | <25 |
| ความเสียหายจากน้ำท่วม (f) | จำนวนครั้งที่น้ำท่วมในช่วงรอบปี | ปี/ครั้ง | 10 | 6-9 | 3-5 | 1-2 |
| การมีเกลือมากเกินไป (x) | ปริมาณเกลืออิสระที่สะสมมากเกินไป | mmho/cm. | <2 | 2-3 | 3-5 | >5 |
| สารพิษ (z) | ระดับความลึกของชั้นจาโรไซต์ | เซนติเมตร | >150 | 100-150 | 50-100 | <50 |
| สภาวะการเขตกรรม (k) | ความยากง่ายในการเขตกรรม | ชั้นมาตรฐาน | 1,2 | 3 | 4 | - |
| ศักยภาพในการใช้เครื่องจักร (w) | ความลาดชันของพื้นที่ | ชั้นมาตรฐาน | A,B,C | D | E | <E |
| ความเสียหายจากการกัดกร่อน(e) | ปริมาณก้อนหิน | ชั้นมาตรฐาน | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ความลาดชันของพื้นที่ | ชั้นมาตรฐาน | A,B | C | D | >D |
| | ปริมาณดินที่สูญเสีย | ตันต่อไร่ต่อปี | <2 | 2-4 | 4-12 | >12 |

ที่มา: บัณฑิต และคำารณ (2542)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ

| ชนิดน้ำหมักชีวภาพ | ธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) | | | | | |
|-------------------|-------------------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | ไนโตรเจน | ฟอสฟอรัส | โพแทสเซียม | แคลเซียม | แมกนีเซียม | ซัลเฟอร์ |
| ผักผลไม้ | 0.04 | 0.04 | 0.53 | 0.08 | 0.06 | 0.11 |
| ปลา | 0.98 | 0.12 | 1.03 | 1.66 | 0.24 | 0.20 |
| หอยเชอรี่ | 0.73 | 0.24 | 0.89 | 2.9 | 0.32 | 0.22 |
| น้ำนมดิบ | 0.38 | 0.19 | 0.60 | 0.28 | 0.09 | 0.16 |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2557)

ตารางภาคผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองในชุดดินบ้านบึง

| ตำรับการทดลองที่ | ค่าพีเอชของดิน | | อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) | | ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mgkg ⁻¹) | | โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mgkg ⁻¹) | |
|------------------|----------------|------|-----------------------------|------|---|-------|---|-------|
| | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง |
| | 1 | 7.3 | 7.3 | 0.02 | 1.50 | 96.00 | 11.30 | 12.88 |
| 2 | 7.4 | 7.3 | 0.03 | 0.90 | 126.90 | 5.50 | 12.88 | 26.97 |
| 3 | 7.4 | 6.7 | 0.02 | 1.00 | 93.96 | 3.90 | 51.50 | 15.98 |
| 4 | 7.3 | 6.7 | 0.02 | 1.20 | 79.35 | 13.50 | 15.85 | 21.98 |
| 5 | 7.3 | 5.5 | 0.02 | 1.00 | 112.13 | 6.80 | 14.86 | 28.97 |

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดินสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต2 (2558)

หมายเหตุ: ตำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง

| วิธีการ | ความสูง (เมตร) | แตกกอ (ต้น) | น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร) | ค่าความ หวาน (บริกซ์) | ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) |
|---------|-------------------|----------------|---|-----------------------------|----------------------------|
| T1 | 2.66 | 2 | 6.23 | 21.64 | 9,970.00 |
| T2 | 2.71 | 2 | 6.35 | 21.75 | 10,160.00 |
| T3 | 2.80 | 3 | 8.57 | 21.61 | 13,730.00 |
| T4 | 2.33 | 2 | 5.74 | 23.18 | 9,180.00 |
| T5 | 2.52 | 3 | 7.14 | 22.34 | 11,420.00 |

หมายเหตุ : ดำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

 ดำนการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

 ดำนการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

 ดำนการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

 ดำนการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 5 เกณฑ์ระดับของค่าวิเคราะห์ดิน

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

| ระดับ | rating | พิสัย |
|---------------|--------------------|-----------|
| กรดจัดมาก | extreamely acid | < 4.5 |
| กรดจัด | very strongly acid | 4.5 - 5.0 |
| กรดแก่ | strongly acid | 5.1 - 5.5 |
| กรดปานกลาง | moderately acid | 5.6 - 6.0 |
| กรดเล็กน้อย | slightly acid | 6.1 - 6.5 |
| กลาง | near neutral | 6.6 - 7.3 |
| กลางอย่างอ่อน | slightly alkali | 7.4 - 8.4 |
| ด่างแก่ | strongly alkali | 8.5 - 9.0 |
| ด่างจัด | extreamely alkali | > 9.0 |

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

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

| ระดับ | rating | พิสัย |
|-------------|-----------------|-----------|
| 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: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

3. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

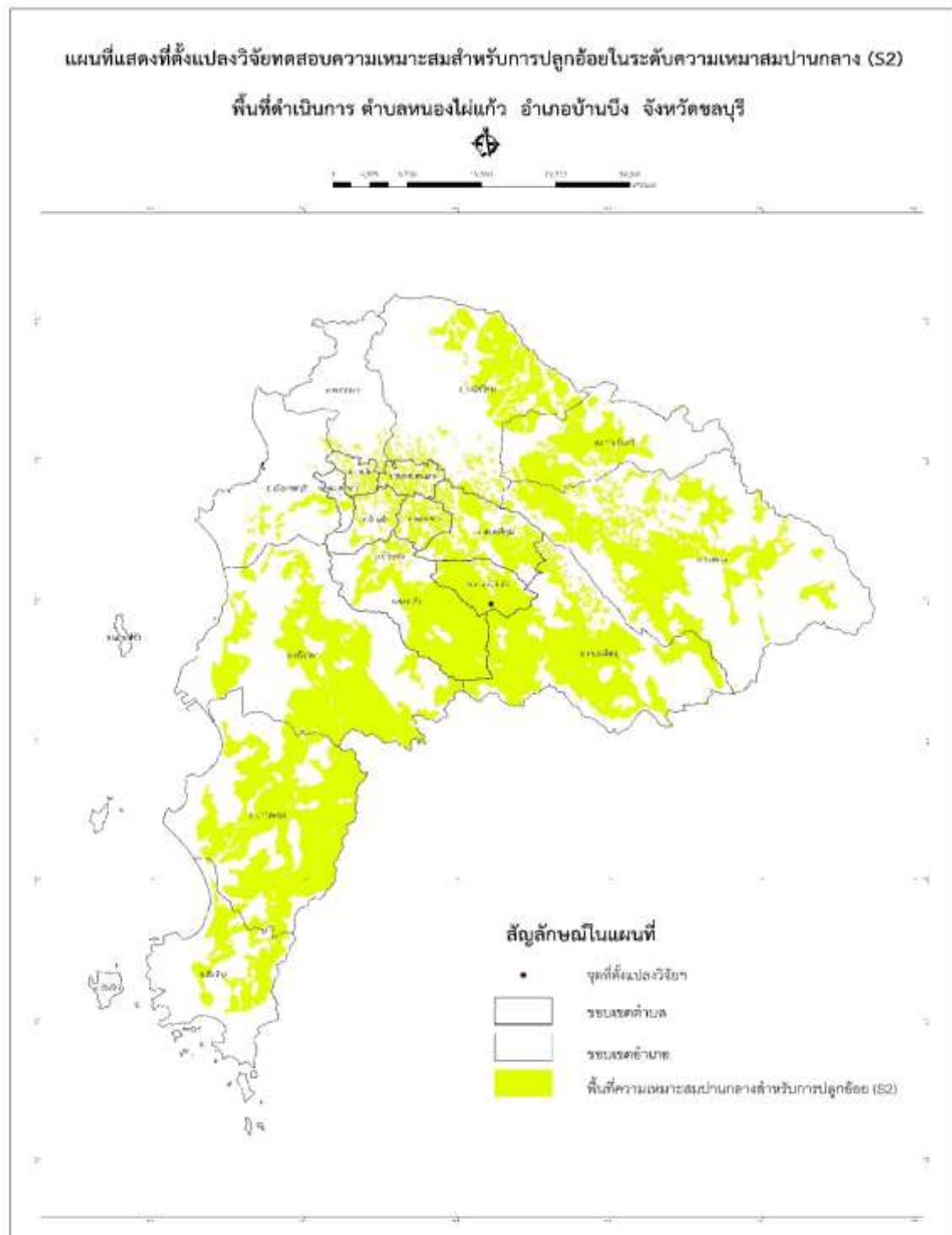
| ระดับ | rating | ฟอสฟอรัส mgkg^{-1} | |
|---------|------------|-----------------------------|-----------|
| | | ดินทราย | ดินเหนียว |
| ต่ำมาก | very low | < 7 | < 5 |
| ต่ำ | low | 7 - 12 | 5 - 8 |
| ปานกลาง | moderately | 13 - 24 | 9 - 16 |
| สูง | high | 25 - 50 | 17 - 30 |
| สูงมาก | very high | > 50 | > 30 |

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

4. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

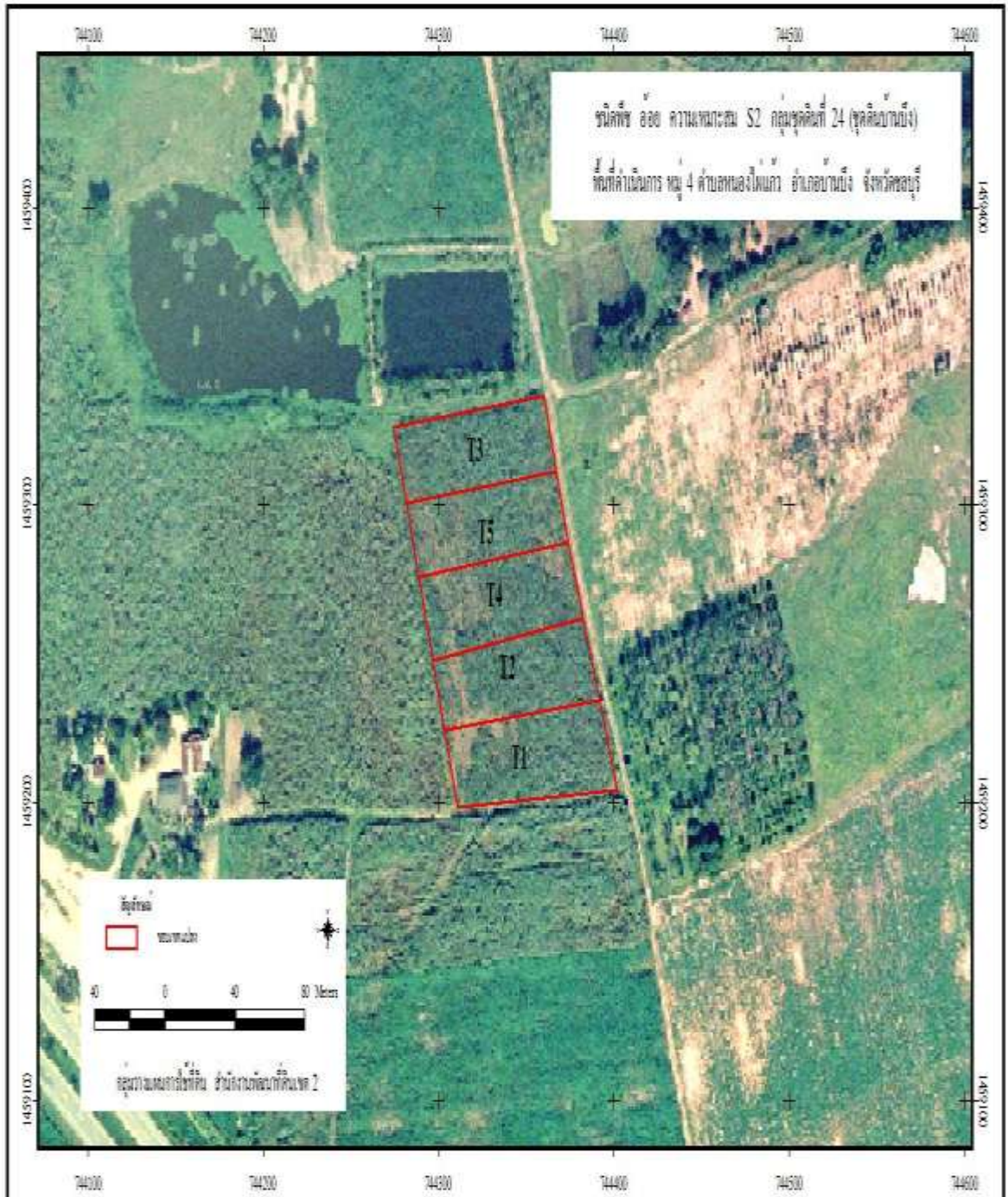
| ระดับ | rating | โพแทสเซียม mgkg^{-1} |
|---------|------------|-------------------------------|
| ต่ำมาก | very low | < 15 |
| ต่ำ | low | 16 - 30 |
| ปานกลาง | moderately | 31 - 60 |
| สูง | high | 61 - 120 |
| สูงมาก | very high | > 120 |

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)



ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สพข.2 (2560)


ภาพผนวกที่ 1 ที่ตั้งของแปลงวิจัยความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในระดับความเหมาะสมปานกลาง จังหวัดชลบุรี



ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สพข.2 (2560)

ภาพผนวกที่ 2 ผังแปลงสาธิตทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ชุดดินบ้านบึง

ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของชุดดินบ้านบึง

| ลักษณะ | รายละเอียด |
|-------------------------|---|
| ชุดดิน | บ้านบึง (Bbg) |
| ชุดดินบ้านบึง |  |
| สภาพพื้นที่ | ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ |
| เนื้อดิน | ดินบน : ดินทรายหรือดินทรายปนร่วน ดินล่าง : เป็นดินทรายปนดินร่วน |
| ความลาดชัน | 0 - 2 % |
| ความลึก | ดินลึกมาก |
| การระบายน้ำ | ค่อนข้างเร็วถึงดีปานกลาง |
| การซบซึมน้ำ | เร็ว |
| การไหลป่าของน้ำบนผิวดิน | ช้า |
| การใช้ประโยชน์ | ใช้ปลูกข้าวนาดำ บางแห่งใช้ปลูกอ้อย หรือเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ |
| ข้อจำกัด | มีเนื้อดินเป็นทรายจัด พืชจะแสดงอาการขาดน้ำเมื่อฝนทิ้งช่วง |

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

| บริเวณที่พบ | อินทรีย์วัตถุ* (%) | Avail P (mg/kg ⁻¹) | Avail K (mg/kg ⁻¹) | (pH) |
|-------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| ดินบน | 0.5 | 1.4 | 10.7 | 5.0-6.5 |
| ดินล่าง | 0.3 | 1.3 | 10.7 | 5.0-6.5 |

หมายเหตุ:*เปอร์เซ็นต์ในโตรเจนมีค่าเท่ากับเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุx0.05

ตัวเลขสีแดงมีค่าในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน

ตัวเลขสีส้มมีค่าในระดับปานกลาง

ตัวเลขสีเขียวมีค่าในระดับสูง

ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 3 สภาพทั่วไปของแปลง



ภาพผนวกที่ 4 ดำรับทดลองที่ 1 เป็นวิถีเกษตรกร



ภาพผนวกที่ 5 ดำรับทดลองที่ 2 เป็นวิธีเกษตรกร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพผนวกที่ 6 ดำรับทดลองที่ 3 เป็นการใช้น้ำตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพผนวกที่ 7 ดำรับทดลองที่ 4 เป็นการใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมการใส่ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพผนวกที่ 8 ดำรับทดลองที่ 5 เป็นการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ



ภาพผนวกที่ 9 แม่ปุ๋ยเคมีที่ใช้ผสม



ภาพผนวกที่ 10 การใส่ปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยแต่งงาน้าในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3



ภาพผนวกที่ 11 การพ่นน้ำหมักชีวภาพ



ภาพผนวกที่ 12 การวัดความสูงของลำอ้อย



ภาพผนวกที่ 13 การวัดความหวานของอ้อยด้วยเครื่องมือ refractometer

