

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2561

1. แผนงานวิจัย: วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
2. โครงการวิจัย: วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่
3. กิจกรรม: ศึกษา เปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อย
4. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย): ศึกษา เปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดมหาสารคาม

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Yield Gap Analysis of Sugarcane in Mahasarakham Province

### 5. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ว่าที่ ร.ต.อนุชา เหลาเคน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม
ผู้ร่วมงาน	นายนิพนธ์ ภาชนะวรรณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม
	นายปรีชา กาเพชร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

### 6. บทคัดย่อ

การผลิตอ้อยในประเทศไทยมีผลผลิตเฉลี่ยต่ำและมีความแปรปรวนสูง เนื่องจากมีความหลากหลายของสภาพแวดล้อมและการจัดการแปลงปลูก เพื่อหาโอกาสแนวทางการยกระดับผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกจังหวัดมหาสารคาม จึงได้วิเคราะห์หาศักยภาพของพื้นที่ และความแตกต่างของผลผลิตสำหรับวิเคราะห์หาเทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตในพื้นที่นั้นๆ ดำเนินการโดยสร้างสภาพแวดล้อมของการผลิตอ้อย (SMU) จากแผนที่กลุ่มชุดดินเขตภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อย จากนั้นนำ SMU ไปเป็นข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง CANEGRO ใน DSSAT V4.7 เพื่อหาศักยภาพของพื้นที่ โดยใช้พันธุ์ KK07-037 เป็นตัวแทนของกลุ่มใบโค้งมาก KK07-050 เป็นตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้ง และพันธุ์ K95-84 เป็นตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้งแล้วส่วนปลายใบหัก จำลองการปลูกในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ 30 ปีของจังหวัดมหาสารคามเป็นตัวแทน และสุ่มเก็บผลผลิตของเกษตรกรจำนวน 7 แปลง สำหรับเป็นค่าผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง บันทึกข้อมูลผลผลิตและการจัดการแปลงของเกษตรกร วิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิต (Yield gap) ระหว่างผลผลิตที่ควรจะได้ (Attainable yield) กับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง (Actual yield) และวิเคราะห์หาสาเหตุของความแตกต่างโดยใช้แบบจำลอง CANEGRO และข้อมูลการจัดการแปลงจากการสังเกต ผลการดำเนินงานพบว่า จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อย 140,024ไร่ เมื่อนำมาสร้างเป็น SMU ได้เท่ากับ 38 SMU Attainable yield มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.45 ตันต่อไร่ และ Actual yield มีค่าเฉลี่ย 16.98 ตันต่อไร่ Yield gap มีค่าเท่ากับ 14.48

ต้นต่อไร่ โดยมีสาเหตุหลักของการเกิดความแตกต่างของผลผลิตเนื่องจากการใช้ท่อนพันธุ์ปลูกที่ไม่มีคุณภาพที่ดีพอ การรักษาความชื้นในดิน การจัดการวัชพืช และการจัดการดิน ปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และเนื่องจากค่า Yield gap มีค่าค่อนข้างสูง (คิดเป็นร้อยละ 46 %) จึงมีโอกาสูงที่จะยกระดับผลผลิตของเกษตรกรให้เพิ่มขึ้นได้ โดยมีแนวทางการยกระดับผลผลิตคือใช้เทคโนโลยีการจัดการด้านวัชพืชที่เหมาะสมทันเวลา และการใส่ปุ๋ยให้ธาตุอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของอ้อย ดังนั้นการนำเทคโนโลยีในเรื่องการจัดการวัชพืช และการจัดการปุ๋ย มีความเป็นไปได้ที่จะเพิ่มผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกจังหวัดมหาสารคามภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝน ได้ จึงควรได้รับการทดสอบต่อไป

## 7. บทนำ

□ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างปลูกอ้อยมากในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ มหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ด ส่วนจังหวัดยโสธร อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี มีปลูกบ้าง มีพื้นที่ปลูกรวมกันกว่า 1,337,762 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.17 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ และร้อยละ 28.15 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลผลิตรวมประมาณ 15.10 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 9.16 ต้นต่อไร่

□ การเพิ่มศักยภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกโดยการทดสอบหาเทคโนโลยีและปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในพื้นที่เช่นพันธุ์อ้อย การจัดการปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสม เป็นต้น และปัญหาในเรื่องวัชพืชซึ่งเป็นหนึ่งที่มีปัญหาอย่างมากในการปลูกอ้อย ปี 2560 จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อย 156,829 ไร่ (ลดลง 2.88 % จากปี 2559) มีผลผลิตเฉลี่ย 9.15 ต้น/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2560) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และยังให้ผลตอบแทนยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ใช้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดการจัดการดูแลรักษาที่เหมาะสม และอีกประการหนึ่งที่สำคัญในขณะนี้เนื่องจากการผลิตอ้อยได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย ซึ่งสถานการณ์การระบาดของโรคใบขาวของอ้อยกำลังน่าเป็นห่วงและมีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น การใช้แบบจำลองพืช สามารถประเมินผลผลิตตามศักยภาพได้อย่างแม่นยำ ผลที่ได้เรียกว่าผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพ (Potential yield) สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (Yield gap analysis) ซึ่งหมายถึงช่องว่างหรือความแตกต่างระหว่างผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพกับผลผลิตที่ได้จริงจากแปลงของเกษตรกร (Actual yield) ได้ การวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตจะช่วยบ่งชี้ถึงการปรับปรุงผลผลิตในแต่ละพื้นที่ กล่าวคือ หากช่องว่างของผลผลิตมีค่ามาก การยกระดับผลผลิตของเกษตรกรน่าจะมีโอกาสสูง แต่ถ้าช่องว่างของผลผลิตมีค่าน้อย แสดงว่าพื้นที่นั้นมีปัญหาน้อย หรือเกษตรกรปฏิบัติดีอยู่แล้ว (อาร์นัต, 2536) และหากทราบปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดการให้ผลผลิตแล้ว ก็จะสามารถกำหนดแนวทางในการยกระดับผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่นั้นๆ และจัดลำดับความสำคัญของงานทดลองได้ ดังนั้น การวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (Yield gap analysis) ซึ่งการแก้ปัญหาผลผลิตอ้อยที่ต่ำนั้นจำเป็นต้องพิจารณาเป็นแต่ละกรณีไปตามสภาพแวดล้อมในพื้นที่นั้นๆ จึงจำเป็นต้องได้รับการประเมินหาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่การใช้

แบบจำลองพืชเข้ามาเป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์เพื่อหาช่องว่างของผลผลิตอ้อย ระหว่างผลผลิตที่ควรจะได้กับผลผลิตที่ได้จริงของเกษตรกรในพื้นที่ จะสามารถนำมาวิเคราะห์หาช่องว่างของผลผลิตและสาเหตุของความแตกต่างนั้นได้ขนาดของช่องว่างของผลผลิตจะบ่งบอกถึงโอกาสในการยกระดับของผลผลิต เช่น ถ้าช่องว่างระหว่างผลผลิตมีค่ามากจะมีโอกาสยกระดับได้มากกว่าช่องว่างของผลผลิตที่มีค่าน้อยหากทราบสาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตแล้วจะทำให้สามารถหาแนวทางในการยกระดับผลผลิตได้ซึ่งการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีการจะแตกต่างกันที่แหล่งของข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์การทดลองนี้ได้ใช้ข้อมูลจากการจำลองกำหนดเป็นผลผลิตที่ควรจะได้และใช้ข้อมูลจากการทำ crop cut เป็นผลผลิตที่ได้รับจริงของเกษตรกร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างของผลผลิตและหาเทคโนโลยีเพื่อยกระดับผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกจังหวัดมหาสารคาม

## 8. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

- แผนที่ขอบเขตการปกครองจังหวัดมหาสารคาม
- แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดมหาสารคาม
- แผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน)
- แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา)
- คอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ
- อุปกรณ์สำหรับเก็บและบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อย
- อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลน้ำฝนแบบอัตโนมัติ

### วิธีการ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ผลิตและสภาพการผลิตอ้อยของพื้นที่ศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการแบ่งเขตการผลิต ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559 ส่วนที่ 2 การจำลองหาผลผลิตตามศักยภาพดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2559 - กันยายน 2560 และส่วนที่ 3 การเก็บข้อมูล crop cut เพื่อหาผลผลิตจริง และสาเหตุความแตกต่างผลผลิตดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2559 - กันยายน 2560 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาช่องว่างของผลผลิตและสาเหตุของช่องว่างผลผลิตดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2560 - กันยายน 2561

### ส่วนที่ 1 การศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ผลิตและสภาพการผลิตอ้อยของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งผลิตอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งระบบการผลิตอ้อยในแต่ละพื้นที่นี้มีความหลากหลายของปัจจัยการผลิต ประกอบไปด้วยปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการจัดการของเกษตรกร (ดินและสภาพอากาศ) และที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการจัดการของเกษตรกร (พันธุ์และการจัดการอื่นๆ) ดังนั้นจึงต้องแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อย (simulation mapping unit: SMU) ในแต่ละ SMU ใช้ปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เป็นตัวกำหนดขอบเขตของ SMU และใช้ปัจจัยที่สามารถ

เปลี่ยนแปลงได้วิเคราะห์ความหลากหลายของการผลิตในแต่ละ SMU โดยใช้ข้อมูลขอบเขตการปกครอง ข้อมูลชุดดิน และเขตปริมาณน้ำฝนที่จัดเก็บไว้ในรูปของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จากศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Arcview GIS และวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการผลิตอ้อยในจังหวัดมหาสารคามโดยใช้หลักการของ pareto principle โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1) ซ้อนทับข้อมูลแผนที่ขอบเขตการปกครอง พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัด, แผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน), แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) ที่จัดเก็บไว้ในรูปของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จากศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กับแผนที่ข้อมูลกลุ่มชุดดิน พื้นที่ปลูก เขตปริมาณน้ำฝน ของจังหวัดบุรีรัมย์ ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้เรียกว่าแผนที่หน่วยจำลองการผลิตย่อย (Simulation mapping unit: SMU) ของการผลิตพืชในจังหวัดมหาสารคามซึ่งในแต่ละหน่วยการผลิตย่อยจะประกอบไปด้วยกลุ่มชุดดินและเขตน้ำฝนเพียงชนิดเดียว และในแต่ละหน่วยจำลองการผลิตย่อยจะประกอบไปด้วยกลุ่มชุดดินและเขตน้ำฝนที่ไม่ซ้ำกัน

2) ตัดแผนที่ SMU ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ด้วยแผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม ผลที่ได้คือแผนที่ SMU ของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม

3) จัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ปลูกอ้อยโดยใช้ขนาดของพื้นที่ของแต่ละ SMU เป็นตัวกำหนด โดยใช้หลักการของ Pareto Law ซึ่ง SMU ที่มีพื้นที่ปลูกมากจะถือว่ามีความสำคัญต่อการผลิตอ้อยมาก

จากนั้นทำการศึกษาการจัดการอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามด้วยแบบสอบถามได้แก่ พันธุ์ที่ใช้ วันปลูก อัตราปลูก ปริมาณและวิธีการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอนนำแบบสอบถามจัดเก็บเข้าฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์หาช่องว่างผลผลิตตามศักยภาพจากการใช้แบบจำลองพืชกับผลผลิตจริงในพื้นที่ของเกษตรกรต่อไป

## ส่วนที่ 2 การจัดทำแปลงเพื่อทดสอบแบบจำลองพืช

ดำเนินการทดลองในพื้นที่ ที่ได้จากการคัดเลือกในปี 2559 พื้นที่ที่คัดเลือกมาจาก SMU ที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในจังหวัด เพื่อทำการทดสอบแบบจำลองพืช 1 แปลง โดยปลูกอ้อย 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ พันธุ์ KK07-037 เป็นตัวแทนของกลุ่มใบโค้งมาก KK07-050 เป็นตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้ง และพันธุ์ K95-84 เป็นตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้งแล้วส่วนปลายใบหัก จำลองการปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559 ถึงเดือนมกราคม 2561 โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ 30 ปีของจังหวัดมหาสารคามเป็นตัวแทน ทำการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพก่อนปลูก ติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำฝน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกๆ 2 เดือน โดยการสุ่มจำนวน 10 ต้น จำนวน 4 ซ้ำ เพื่อวัดความสูงของลำหลัก นับจำนวนใบบนลำหลัก จำนวนหน่อ และสุ่มเก็บน้ำหนักแห้งจำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ที่อายุ 36 และ 9 เดือนหลังปลูก ครั้งละ 2 กอ จำนวน 4 ซ้ำ แยกส่วนของใบ กาบ และลำต้น และนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน เก็บผลผลิตอ้อยเพื่อบันทึกน้ำหนักแห้ง จำลองการเติบโตของอ้อยโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุ์กรรมของอ้อยที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 และ 2 เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกันกับกิจกรรมที่ 1 และ 2

### ส่วนที่ 3 การเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต

ดำเนินการโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างในไร่เกษตรกร (Crop cut) จำนวน 7 แปลง โดยแบ่งเป็นแปลงเกษตรกรรายใหญ่ (พื้นที่ปลูกมากกว่า 200 ไร่) จำนวน 1 แปลง เกษตรกรรายกลาง (พื้นที่ปลูกระหว่าง 51-200 ไร่) จำนวน 2 แปลง และเกษตรกรรายเล็ก (พื้นที่ปลูกน้อยกว่า 50 ไร่) จำนวน 4 แปลง แต่ละแปลงสุ่มพื้นที่เก็บตัวอย่างขนาด 3 แถว แถวยาว 5 เมตร จำนวน 4 จุด บันทึกข้อมูลตามระยะการเจริญเติบโต ดังนี้

- วันปลูก บันทึกวันปลูก พันธุ์ ระยะระหว่างแถว การเตรียมดิน วิธีการปลูก การใส่ปุ๋ย และความชื้นดิน
- 45 วันหลังปลูก บันทึกต้นงอก ความชื้นดิน โรคใบขาว และปริมาณวัชพืช
- 60 วันหลังปลูก เก็บข้อมูลวัชพืช ความชื้นดิน การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การเกิดโรคและแมลง และการจัดการอื่นๆ
- 180, 240, 300, และ 360 วันหลังปลูกเก็บข้อมูลความชื้นดิน การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง และสุ่มจำนวน 10 หลุมเพื่อนับจำนวนหน่อตอกอ และความสูงของลำหลัก และสุ่มจำนวน 4 กอ เพื่อวัดความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำของทุกลำในกอ
- เก็บผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว

การวิเคราะห์ผล

#### 1) การวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (yield gap)

$$\text{Yield gap} = \text{Attainable} - \text{Actual}$$

โดยที่ Attainable = ผลผลิตสูงสุดที่ได้จากแบบจำลองพืช

Actual = ผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง

#### 2) การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต

ใช้ข้อมูลที่บันทึกได้ในส่วนที่ 3 มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับผลการเจริญเติบโตที่ได้จากแบบจำลองของแบบจำลองพืช โดยแบบจำลองพืชสามารถจำลองในสภาพที่ไม่ขาดน้ำ ไม่ขาดปุ๋ย ไม่มีโรคและแมลง ซึ่งการเก็บข้อมูลการจัดการอย่างละเอียดจะทำให้วิเคราะห์ได้ว่าพื้นที่นั้นๆ มีปัจจัยและช่วงเวลาใดที่จะเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตลดลง

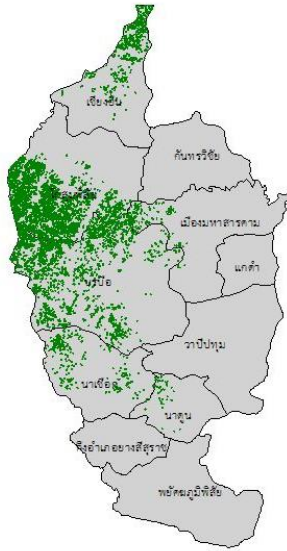
ระยะเวลา เริ่มต้นตุลาคม 2558 – สิ้นสุดกันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม อำเภอมือ จังหวัดมหาสารคาม และแปลงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในเขตอำเภอกุฉินารายณ์ โกสุมพิสัย ปรือ และชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม

## 9. ผลการทดลองและวิจารณ์

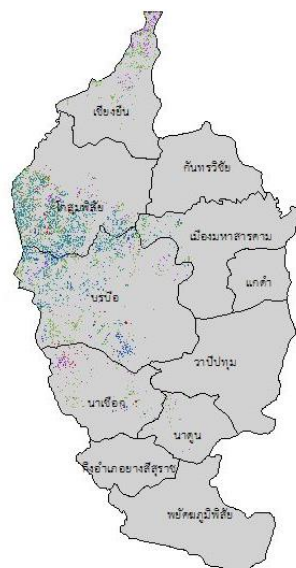
### ส่วนที่ 1

จากข้อมูลแผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยจากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายปี 259/2560 พบว่าจังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อยจำนวน 156,829 ไร่ มีพื้นที่ปลูกอ้อยหนาแน่นอยู่ในเขตอำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอบรือ อำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอมือ และอำเภอนามน จังหวัดมหาสารคาม (ภาพที่ 1)

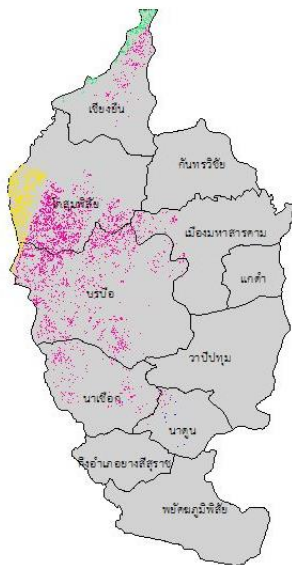


ภาพที่ 1 พื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม

จากการซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่กลุ่มชุดดินจากกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคามประกอบด้วย 17 กลุ่มชุดดิน กลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดคือกลุ่มชุดดินที่ 46 เป็นกลุ่มดินต้นถึงกึ่งก่อนกรวด หรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้แก่ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินกบินทร์บุรี (Kb) ชุดดินโป่งตอง (Po) และชุดดินสุรินทร์ (Su) ในกลุ่มชุดดินนี้มีปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือดินต้นถึงกึ่งก่อนกรวดหรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำขาดแคลนน้ำ เกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ที่มีความลาดชัน และบางพื้นที่มีก้อนกรวดหรือเศษหินกระจัดกระจายอยู่ที่ผิวดิน (ภาพที่ 2) และเมื่อซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่เขตนํ้าฝนเฉลี่ย 30 ปี จากกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตรปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จาก 4 สถานีตรวจวัดอากาศ ได้แก่ สถานีอุตุนิยมวิทยาขอนแก่น สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย สถานีอากาศเกษตรร้อยเอ็ดและสถานีอากาศเกษตรท่าพระ (ภาพที่ 3)

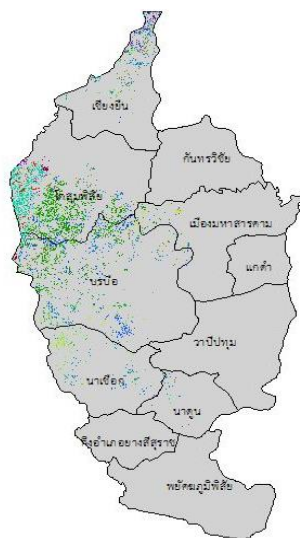


ภาพที่ 2 ความหลากหลายของกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 3 เขตปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดมหาสารคาม

และเมื่อซ้อนทับแผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่เขตภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อสร้างเป็นหน่วยจำลองการผลิตอ้อย (SMU) พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคามประกอบด้วย 38 SMU (ภาพที่ 4) SMU ที่มีพื้นที่มากที่สุดได้แก่ SMU ที่ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 46 และอยู่ในเขต อุดุนิยมวิทยาโกสมพิสัย คิดเป็น 35%ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด

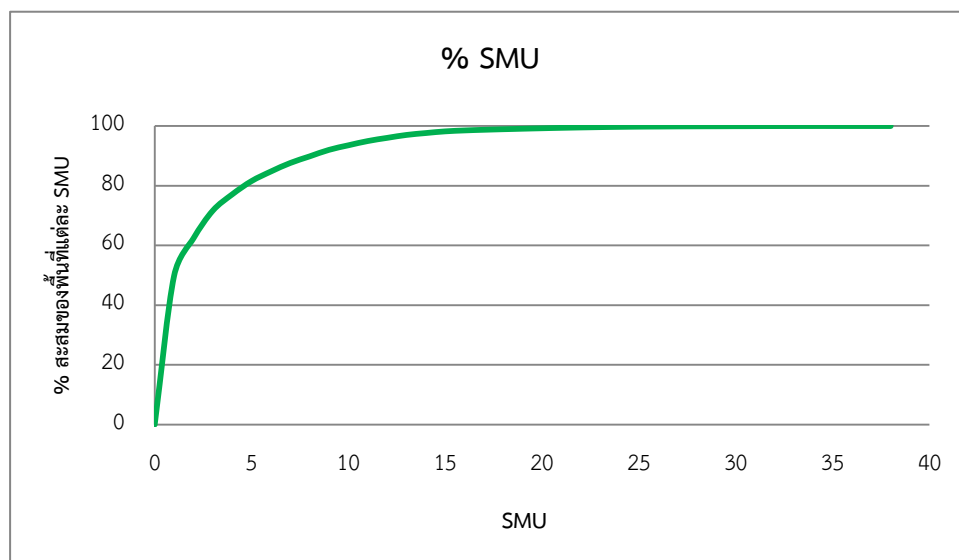


ภาพที่ 4 หน่วยจำลองการผลิตอ้อย SMU ของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม

ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่ปลูกที่สำคัญของการผลิตอ้อยในจังหวัดมหาสารคามเพื่อนำไปใช้วางแผนในงานทดสอบเทคโนโลยีโดยการประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ของ Pareto (Pareto principle) หรือ (80/20 rule) ใช้พื้นที่ของแต่ละ SMU เป็นตัวกำหนดในการเลือกพื้นที่ พบว่า เปอร์เซนต์สะสมของพื้นที่แต่ละ SMU ที่มีความสำคัญที่ 82% ของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคามมีจำนวน SMU เท่ากับ 6 SMU ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 5 พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอบรบือ และอำเภอโกสุมพิสัย ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะนำไปใช้เป็นพื้นที่เป้าหมายสำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของจังหวัดมหาสารคามต่อไป (ภาพที่6)

ตารางที่ 1 แสดง SMU ที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดมหาสารคาม

SMU	กลุ่มชุดดิน	สถานีอากาศ	พื้นที่(ไร่)	% SMU
1	46	สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย	48,788	34.84
2	40	สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย	20,914	14.94
3	46	สถานีอากาศเกษตรท่าพระ	17,593	12.56
4	29	สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย	13,018	9.30
5	21	สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย	7,615	5.44
6	23	สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย	6,246	4.46

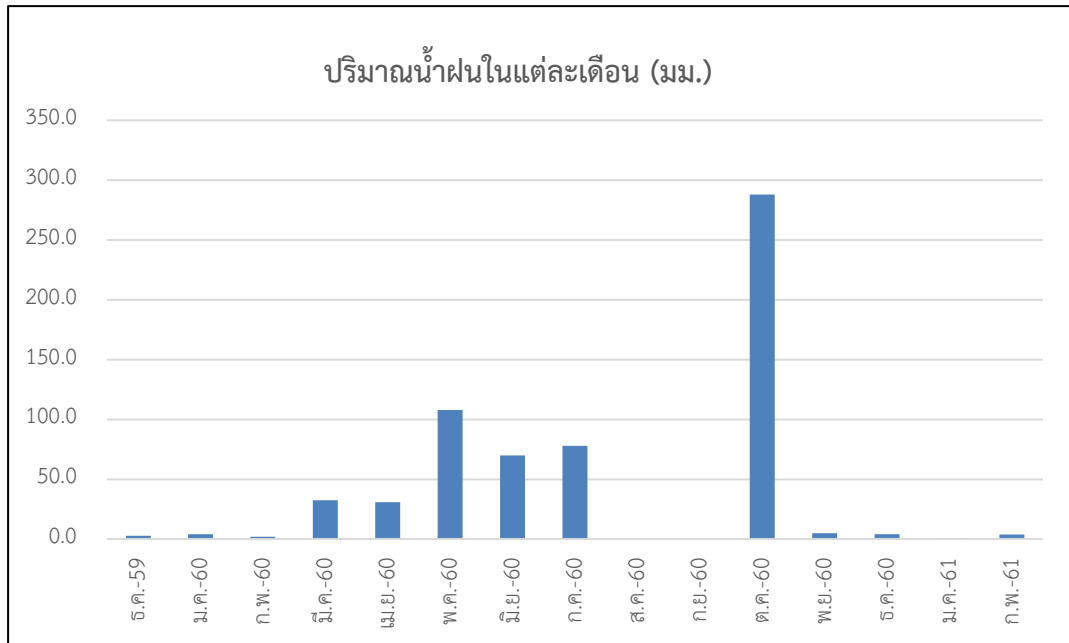


ภาพที่ 5 เปอร์เซนต์สะสมของพื้นที่แต่ละ SMU





16-24	1.79	11.69
24-43	1.70	12.96
43-80	1.72	13.90

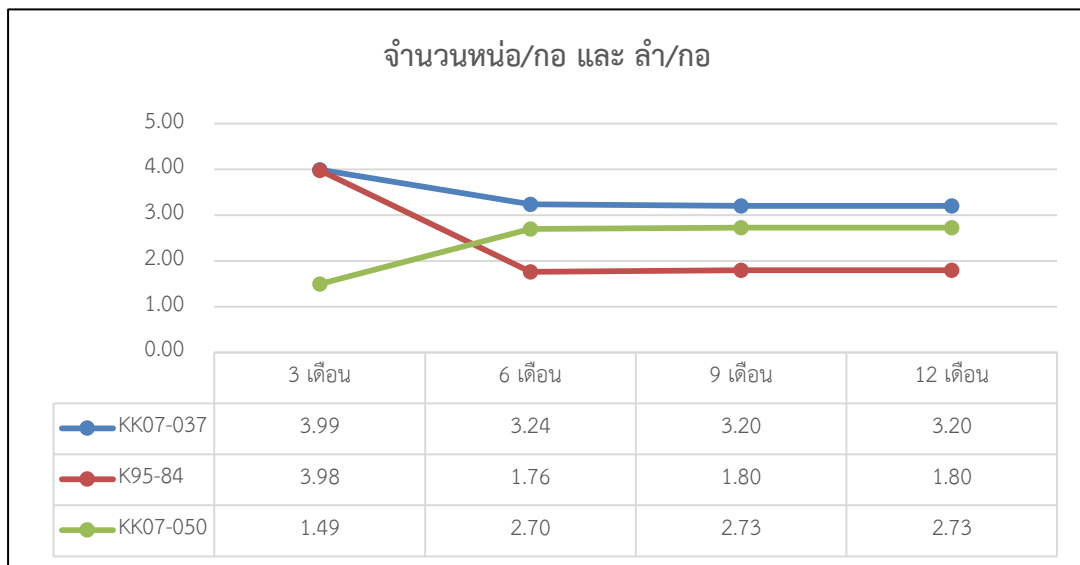


ภาพที่ 7 ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในแต่ละเดือน

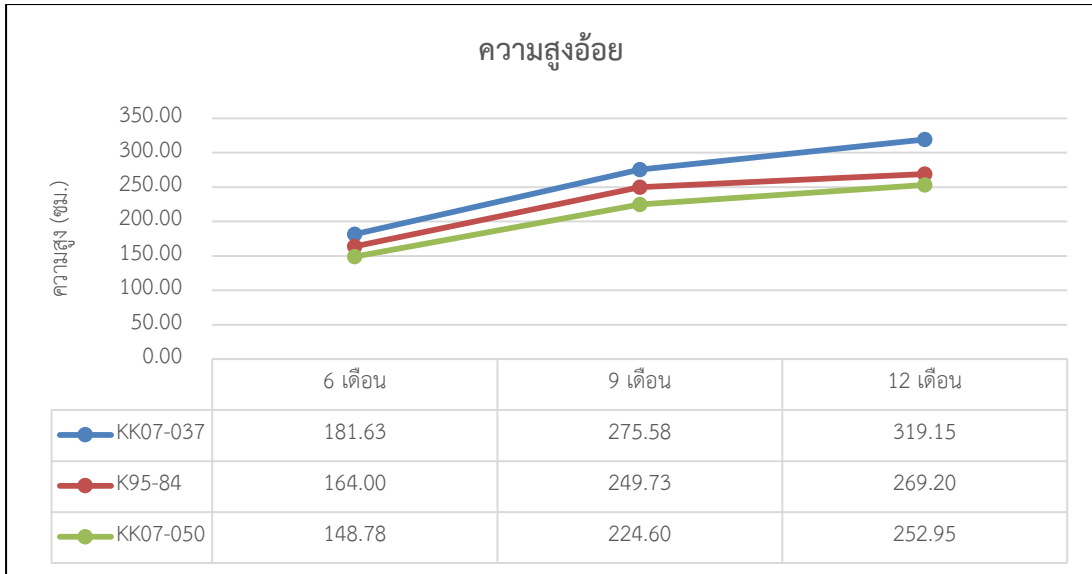
ตารางที่ 4 ค่าความชื้น ความเร็วลม และอุณหภูมิของแต่ละเดือน

เดือน	Avg. Humidity (%)	Avg. Wind Speed (km/h)	Avg. Temperature (°C)
ธ.ค.-59	72.0	3.8	23.1
ม.ค.-60	69.0	3.8	24.0
ก.พ.-60	63.0	3.7	23.9

มี.ค.-60	67.0	3.5	27.2
เม.ย.-60	64.0	4.6	29.1
พ.ค.-60	80.0	3.4	27.8
มิ.ย.-60	82.0	3.8	27.8
ก.ค.-60	85.0	4.1	26.9
ส.ค.-60	85.0	3.8	27.2
ก.ย.-60	87.0	2.5	27.1
ต.ค.-60	85.0	3.0	25.8
พ.ย.-60	74.0	4.0	25.0
ธ.ค.-60	71.0	4.1	22.2
ม.ค.-61	72.0	3.0	22.9
ก.พ.-61	69.0	3.0	23.2

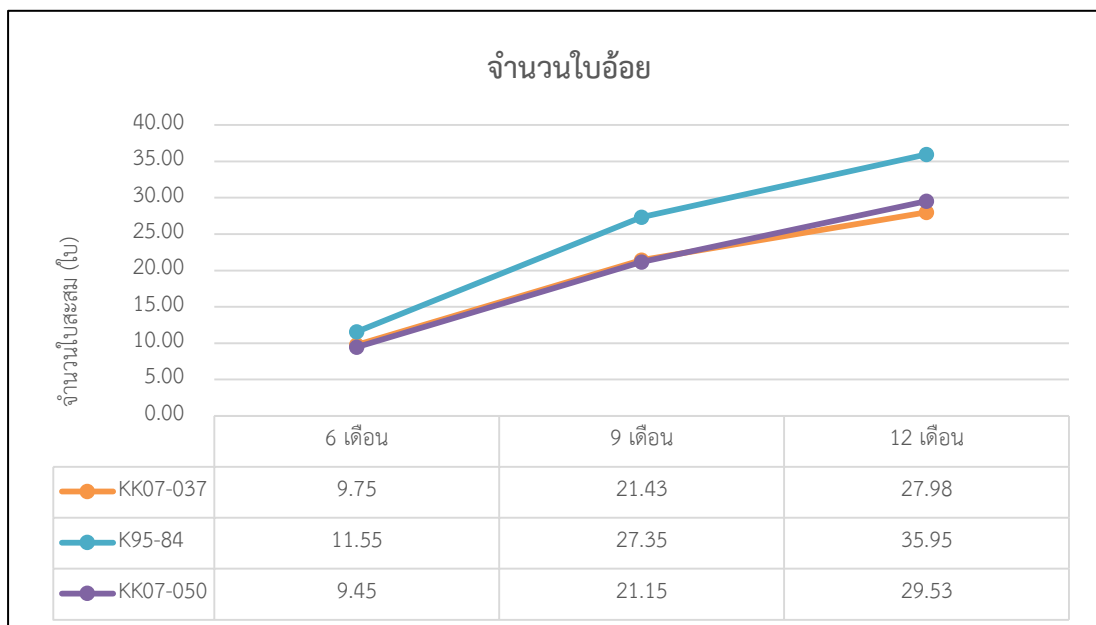


ภาพที่ 8 จำนวนหน่อ/กอ และลำ/กอ อ้อย 3 สายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 3 6 9 และ 12 เดือน



ภาพที่ 9 ความสูงของอ้อย 3 สายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน

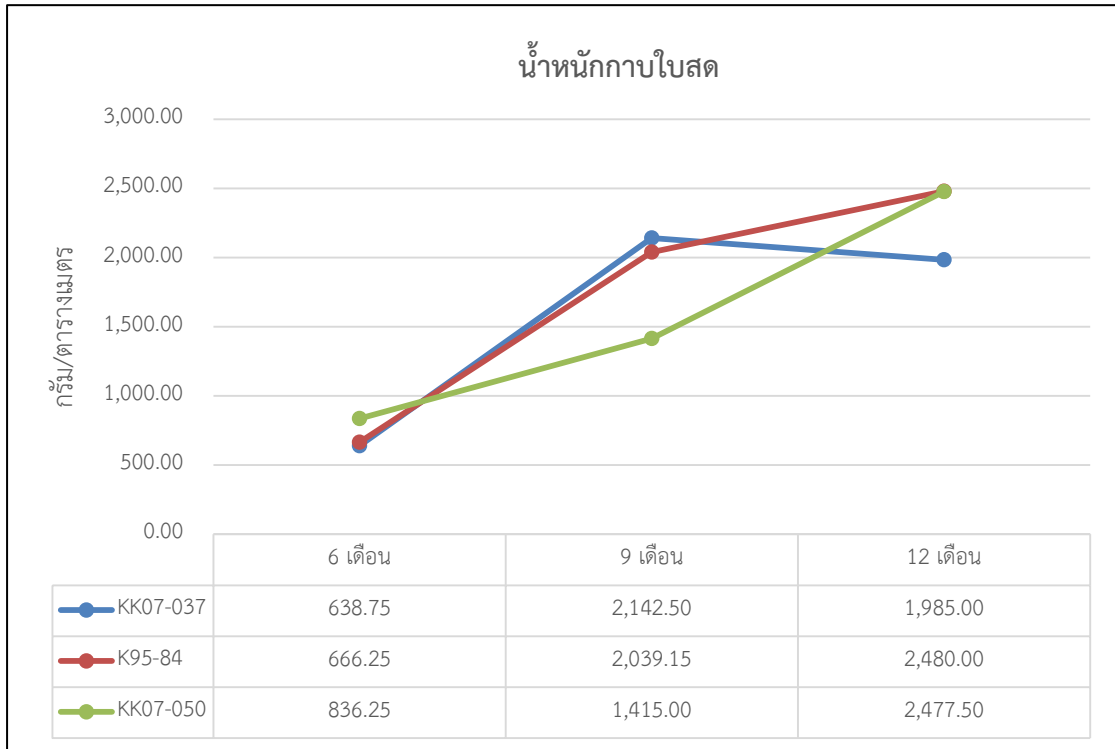
ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยพบว่า อ้อยพันธุ์ K07-037 มีอัตราการเจริญเติบโตที่อายุ 6-7 เดือน เร็วกว่าพันธุ์ K95-84 และพันธุ์ K07-050 ตามลำดับ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยที่อายุ 12 เดือน 319 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ K95-84 และพันธุ์ K07-050 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 269 และ 252 เซนติเมตร (ภาพที่ 9)



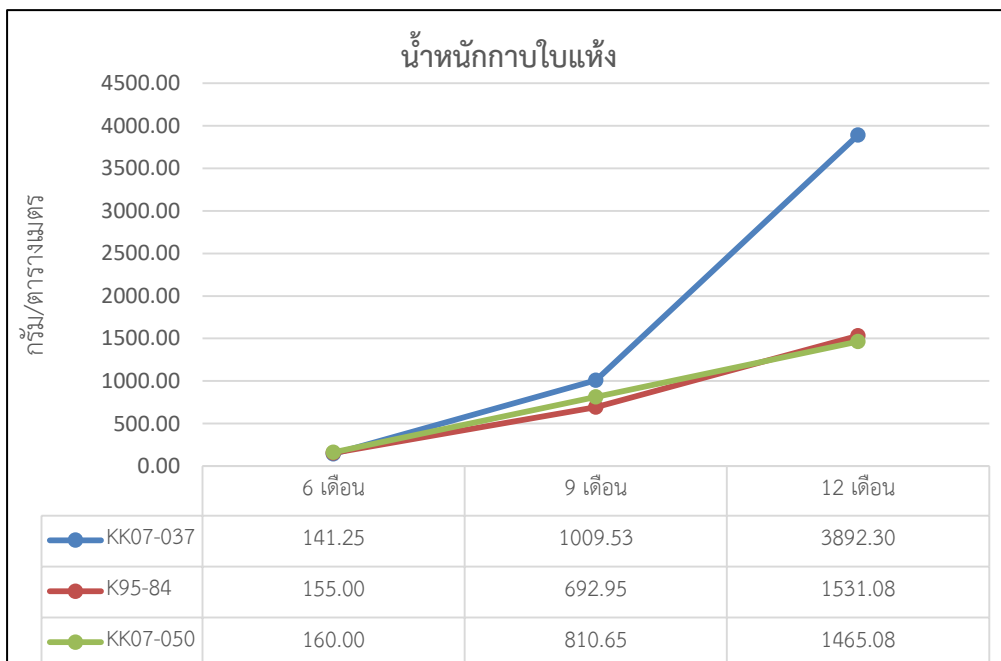
ภาพที่ 10 จำนวนใบสะสมของอ้อย 3 สายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน

ส่วนจำนวนใบอ้อยสะสม พบว่า อ้อยพันธุ์ K95-84 มีอัตราการสร้างใบเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ K07-050 และ พันธุ์ K07-037 (ภาพที่ 10) ส่วนจำนวนหน่อตอกอ และจำนวนลำตอกอ (อ้อยอายุ 3 เดือน) และจำนวน

ลำต๋อกอ (อ้อยอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป) พบว่าพันธุ์ พันธุ์ K07-037 มีจำนวนหน่อต๋อกอและจำนวนลำต๋อกอ สูงที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ K07-050 และพันธุ์ K95-84 ตามลำดับ

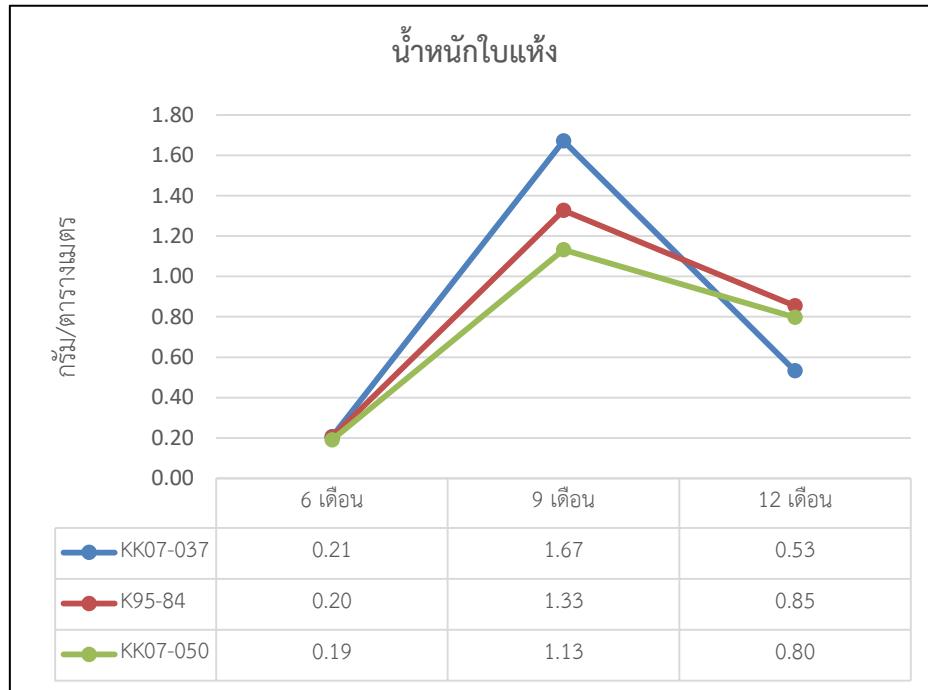


ภาพที่ 11 น้ำหนักกาบใบสดของอ้อย 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน

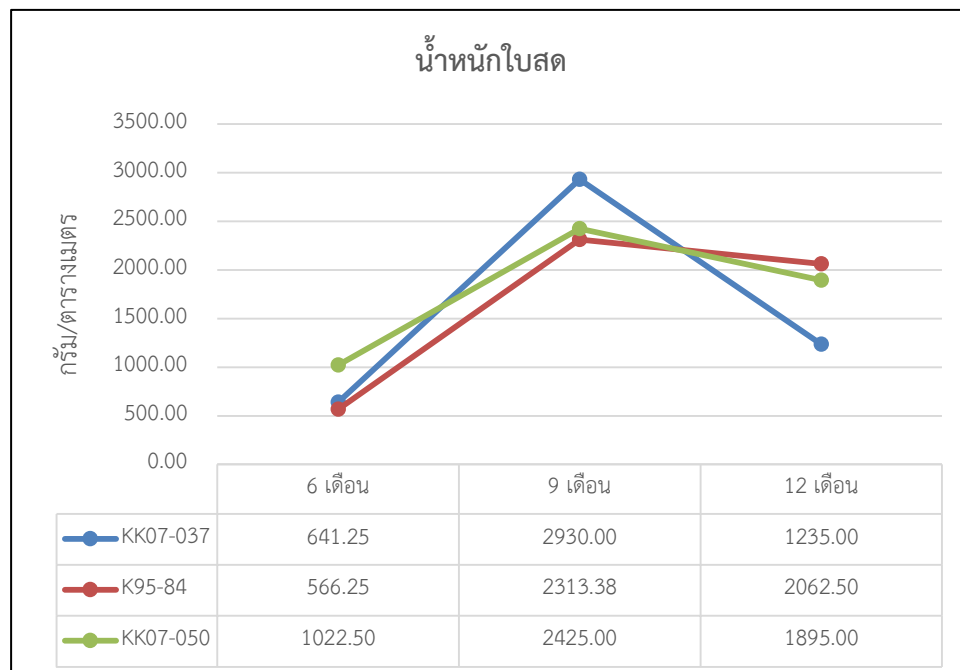


ภาพที่ 12 น้ำหนักกาบใบแห้งของอ้อย 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน

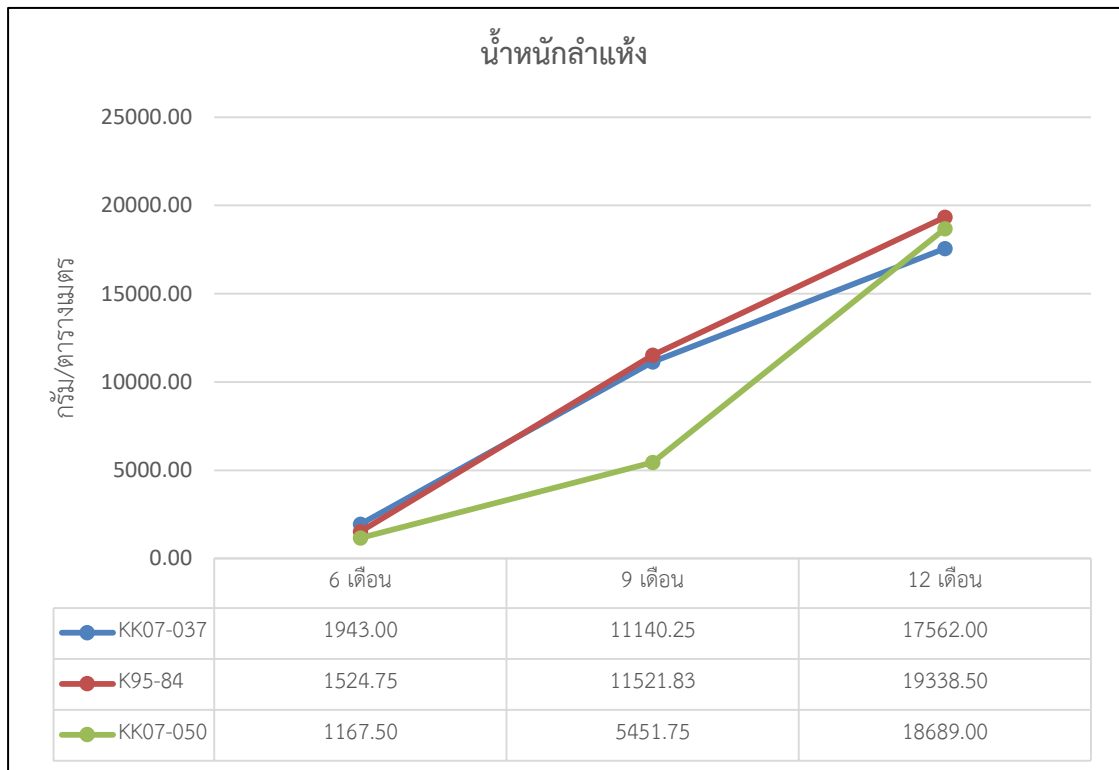
ทำการสูบน้ำหนักอ้อยสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะเวลา 3 6 และ 9 เดือน พบว่า ที่ระยะเวลา 3 เดือน อ้อยพันธุ์ K07-037 มีการสะสมน้ำหนักต้น กาบใบสดและแห้ง มากกว่าพันธุ์ K95-84 และพันธุ์ K07-050 ตามลำดับ หลังจากนั้นที่ระยะเวลา 9 เดือน จนถึง 12 เดือน อ้อยพันธุ์ K07-050 และพันธุ์ K95-84 มีการสะสมน้ำหนักต้น กาบ ใบสดและแห้ง เพิ่มขึ้นมากขึ้นในขณะที่พันธุ์ K07-037 ลดลง



ภาพที่ 13 น้ำหนักใบแห้งของอ้อย 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน



ภาพที่ 14 น้ำหนักใบสดของอ้อย 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน



ภาพที่ 15 น้ำหนักลำแห้งของอ้อย 3 พันธุ์ที่ระยะเวลา 6 9 และ 12 เดือน

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยในแปลงทดลองเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่า อ้อยพันธุ์ K07-037 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดที่ 319 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ K95-84 และพันธุ์ K07-050 มีความสูงต้นเฉลี่ยที่ 269 และ 252 เซนติเมตร ตามลำดับ เก็บข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางลำ พบว่า อ้อยพันธุ์ K95-84 มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.13 เซนติเมตร รองลงมาคืออ้อยพันธุ์ K07-037 และ พันธุ์ K07-050 มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ย 3.26 และ 3.10 เซนติเมตร ตามลำดับ เก็บข้อมูลจำนวนลำพบว่า อ้อยพันธุ์ K07-037 มีจำนวนลำอ้อยเฉลี่ยสูงสุดคือ 4,369 ลำ/ไร่ รองลงมาคืออ้อยพันธุ์ K95-84 และพันธุ์ K07-050 มีจำนวนลำอ้อยเฉลี่ย 3,600 และ 2,964 ลำ/ไร่ ตามลำดับ ด้านผลผลิตอ้อยพบว่า อ้อยพันธุ์ K07-037 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงสุดที่ 11.37 ตัน/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ K95-84 มีผลผลิตเฉลี่ย 8.48 ตัน/ไร่ ส่วนอ้อยพันธุ์ K07-050 มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 7.48 ตัน/ไร่ ส่วนด้านความหวาน (% brix) พบว่าอ้อยพันธุ์ K95-84 มีค่าความหวานเฉลี่ยสูงสุด 23.50 บริกซ์ รองลงมาคืออ้อยพันธุ์ K07-050 มีความหวานเฉลี่ย 22.92 บริกซ์ ส่วนอ้อยพันธุ์ K07-037 มีความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด 21.75 บริกซ์ (ตารางที่ 5) ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะนำไปใช้ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่มีการปรับแก้แล้วในกิจกรรมที่ 1 และ 2 ต่อไป

**ตารางที่ 5** องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของอ้อยแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร  
มหาสารคาม ปี 2559/60

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต	KK07-037	K95-84	KK07-050
ความสูงต้นเฉลี่ย (ซม.)	319.15	269.20	252.95
จำนวนข้อ/ลำ	31.28	33.78	32.63
เส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)	3.26	4.13	3.10
น้ำหนัก 10 ลำ	25.05	29.93	20.40
<b>จำนวนลำ/ไร่</b>	<b>4,369</b>	<b>3,600</b>	<b>2,964</b>
ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)	11.37	8.48	7.48
<b>ความหวาน (% Brix)</b>	<b>21.75</b>	<b>23.50</b>	<b>22.92</b>

**ส่วนที่ 3**

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกอ้อยในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 ราย แบ่งเป็น 5 อำเภอ คือ อำเภอบรบือ จำนวน 5 ราย อำเภอนาเชือก จำนวน 1 ราย อำเภอชื่นชม จำนวน 5 ราย อำเภอโกสุมพิสัย จำนวน 10 ราย และอำเภอกุฉินารายณ์ จำนวน 9 ราย โดยแบ่งเป็นเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ปลูก 1-50 ไร่ จำนวน 29 ราย เป็นเพศชาย 15 ราย เพศหญิง 14 ราย ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อย 6-10 ปี จำนวน 19 ราย ประสบการณ์ 1-5 ปี จำนวน 8 ราย และประสบการณ์มากกว่า 11 ปี จำนวน 2 ราย ส่วนใหญ่มีแรงงานในครัวเรือน 3-4 คน เป็นสมาชิกโรงงาน จำนวน 15 ราย ไม่เป็นสมาชิก จำนวน 14 ราย เกษตรกรที่เป็นสมาชิกของโรงงานได้จำนวนโคเวตาอ้อยเข้าโรงงาน 51-100ตัน/ปี จำนวน 11 ราย โคเวตาอ้อยเข้าโรงงาน 151-200 ตัน/ปี จำนวน 2 ราย และโคเวตาอ้อยเข้าโรงงานมากกว่า 251 ตัน/ปี จำนวน 2 ราย เกษตรกรทั้งหมดปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เตรียมพันธุ์เองโดยใช้อ้อยปลูก จำนวน 26 ราย และซื้อพันธุ์จากเพื่อนบ้าน จำนวน 3 ราย โดยใช้คนปลูก จำนวน 25 ราย เป็นแบบแถวเดี่ยวปริมาณพันธุ์อ้อยที่ใช้ 1.5 ตัน/ไร่และใช้รถปลูก จำนวน 4 ราย เป็นแบบแถวคู่ ปริมาณพันธุ์อ้อยที่ใช้ 2 ตัน/ไร่ ส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกเป็นสภาพไร่และนาดอน อ้อยในแปลงปัจจุบันเป็นอ้อยปลูก จำนวน 13 ราย และเป็นอ้อยต่อ1 จำนวน 16 ราย เกษตรกรมีการใส่อินทรีย์รองพื้นจำนวน 5 ราย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 จำนวน 14 ราย 16-16-8 จำนวน 6 ราย 16-8-8 จำนวน 6 ราย 46-0-0+16-16-8 จำนวน 1 ราย และ46-0-0+16-8-8 จำนวน 1 ราย ใส่ปุ๋ยครั้งที่2 เกรด 15-15-15, 16-16-8, 16-8-8 และ46-0-0 เมื่ออ้อยอายุ 3-6 เดือน หลังปลูก และมีการใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อีกครั้งเมื่ออ้อยอายุ 8-10 เดือน หลังปลูก มีการกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีกลครั้งที่1 เมื่อ



อ้อยอายุ 2-3 เดือน และครั้งที่2 เมื่ออ้อยอายุ 4-5 เดือน พบการแสดงอาการของโรคใบขาว จำนวน 25 ราย กำจัดโดยวิธีขุดทำลาย การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน โดยมีเกษตรกรที่ไม่เผาก่อนตัด จำนวน 18 ราย และเผา ก่อนตัด จำนวน 11 ราย เนื่องจากแรงงานไม่เพียงพอและง่ายต่อการปฏิบัติงาน ผลผลิตที่ได้ 7-10 ตัน/ไร่ จำนวน 10 ราย มากกว่า 10 ตัน/ไร่ จำนวน 19 ราย หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรมีการแต่งต่อ จำนวน 26 ราย ไม่แต่งต่อ จำนวน 3 ราย ใส่ปุ๋ยอ้อยต่อ1 ด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15, 16-16-8, 16-8-8 และ46-0-0 เมื่อ อ้อยอายุ 3-6 เดือน และใส่ปุ๋ยครั้งที่2 ด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15, 16-16-8 และ 46-0-0 เมื่ออ้อยอายุ 7-10 เดือนมีการกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีกลเมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน เกษตรกรมีต้นทุน 2,250-8,000 บาท/ไร่ (ต้นทุน ต่ำเนื่องจากเกษตรกรขายเหมาจึงไม่มีต้นทุนเรื่องค่าเก็บเกี่ยว) มีรายได้สุทธิ1,000-5,000 บาท/ไร่ จำนวน 9 ราย 5,001-10,000 บาท/ไร่ จำนวน 19 ราย มากกว่า 10,000 บาท/ไร่ จำนวน 1 ราย แนวทางในการพัฒนาเพื่อ เพิ่มผลผลิตเกษตรกรมีความเห็นว่าจะต้องมีการปรับปรุงบำรุงดิน และมีแหล่งน้ำให้เพียงพอ

เกษตรกรที่มีพื้นที่ 51-199 ไร่ จำนวน 1 ราย เป็นเพศชาย อายุ 63 ปี มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อย 10 ปี แรงงานในครัวเรือน 4 คน เป็นสมาชิกของโรงงาน 2 แห่ง ไร่ต่อไร่มากกว่า 251 ตัน/ปี เกษตรกรปลูก อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 เตรียมพันธุ์เองโดยใช้อ้อยปลูก ปลูกโดยใช้รถปลูก เป็นแบบแถวคู่ ปริมาณอ้อยที่ใช้ 2 ตัน/ไร่ พื้นที่ปลูกเป็นสภาพไร่ อ้อยในแปลงปัจจุบันเป็นอ้อยปลูก ใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 รองพื้น จากนั้นใส่ ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 เมื่ออ้อยอายุ 5-6 เดือน หลังปลูกมีการกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีกล ครั้งที่1 เมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน และครั้งที่2 เมื่ออ้อยอายุ 4-5 เดือนพบการแสดงอาการของโรคใบขาวและ กำจัดโดยวิธีขุดทำลายการเก็บเกี่ยวที่อายุ 14 เดือน มีการเผาก่อนตัดเพื่อง่ายต่อการปฏิบัติงานและแรงงานไม่ เพียงพอ ผลผลิตที่ได้ 10 ตัน/ไร่ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรมีการแต่งต่อแล้วใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวด้วย ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 เมื่ออ้อยอายุ 5-6 เดือนกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีกลครั้งที่1 เมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน พบการ แสดงอาการของโรคใบขาวและกำจัดโดยวิธีไถหว่านแปลง เกษตรกรมีต้นทุน 4,250 บาท/ไร่มีรายได้สุทธิ 4,750 บาท/ไร่แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตเกษตรกรมีความเห็นว่าจะต้องมีการปรับปรุงบำรุงดิน และมี แหล่งน้ำให้เพียงพอ

จากนั้นทำการคัดเลือกแปลงเกษตรกรในพื้นที่ SMU เป้าหมายที่ได้จากการสัมภาษณ์ในปี 2559 จำนวน 7 แปลง ประกอบด้วยเกษตรกรรายใหญ่ จำนวน 1 แปลง เกษตรกรรายกลาง จำนวน 2 แปลง และ เกษตรกรรายเล็ก จำนวน 4 แปลง ข้อมูลพื้นที่เป้าหมายแสดงในตารางที่ 6 และ ภาพที่ 4 นอกจากนี้ทำการ บันทึกรายชื่อข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย ตามระยะการเจริญเติบโต รายละเอียดแสดงในตารางที่ 8 - 10 และภาพ ที่ 16-18 ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยในแปลงเกษตรกร รายละเอียดแสดงในตาราง ที่ 8-11

#### ตารางที่ 6 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรเป้าหมาย

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	ที่ตั้งแปลง	พิกัดแปลง		พื้นที่ปลูก (ไร่)	พันธุ์ที่ปลูก
		X	Y		
1.นายคำปู้ ศรีหวัง	ต.เลิงแฝก อ.กุตุรง จ.มหาสารคาม	279435	1767500	455	ขอนแก่น3

2.นางรัศมี พรหมกัน	ต.เลิงแฝก อ.กุตรังจ.มหาสารคาม	240836	1722308	60	K 84-200
3.นายอำนาจ สีเสนขุย	ต.แก้งแกอ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม	292017	1782525	52	ขอนแก่น3
4.นางสุนันทา พุทธบาล	ต.บ่อใหญ่ อ.บรบือจ.มหาสารคาม	295796	1778063	20	อุทอง12
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	ต.เลิงแฝก อ.กุตรังจ.มหาสารคาม	239588	1721968	30	ขอนแก่น3
6.นายทองคำ ทินโฮง	ต.กุศปลาตอ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม	295334	1811093	9	ขอนแก่น3
7.นางเมรี สังฆพันธ์	ต.กุศปลาตอ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม	296353	1810331	5	ขอนแก่น3

### ตารางที่ 7 ข้อมูลการปลูกอ้อยของเกษตรกรเป้าหมาย

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	ระยะ		วิธีการ ปลูก	การใส่ปุ๋ย
	ปลูก (เมตร)	การเตรียมดิน		
1.นายคำปุ ศรีหวัง	1.20	ไถแปร 1 ครั้ง	รถปลูก	รองพื้น มูลไก่แกลบ500กก.+ 16-16-8 อัตรา 50กก./ไร่
		ไถพรวน 2 ครั้ง	ร่องคู่	ครั้งที่ 2 18-8-8 อัตรา 50กก./ไร่
2.นางรัศมี พรหมกัน	1.10	ไถแปร 1 ครั้ง	คนปลูก	รองพื้น 15-15-15อัตรา 50กก./ไร่
		ไถพรวน 1 ครั้ง	ร่องเดี่ยว	ครั้งที่ 2 16-16-8อัตรา 50กก./ไร่
3.นายอำนาจ สีเสนขุย	1.20	ไถแปร 1 ครั้ง	รถปลูก	รองพื้น 15-15-15อัตรา 50กก./ไร่
		ไถพรวน 1 ครั้ง	ร่องคู่	ครั้งที่ 2 15-15-15อัตรา 50กก./ไร่
4.นางสุนันทา พุทธบาล	1.20	ไถแปร 1 ครั้ง	คนปลูก	รองพื้น 15-15-15อัตรา 50กก./ไร่
		ไถพรวน 1 ครั้ง	ร่องเดี่ยว	ครั้งที่ 2 15-15-15อัตรา 50กก./ไร่
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	1.20	ไถแปร 1 ครั้ง	คนปลูก	รองพื้น 16-8-8อัตรา 25กก./ไร่
		ไถพรวน 1 ครั้ง	ร่องเดี่ยว	ครั้งที่ 2 16-8-8อัตรา 25กก./ไร่
6.นายทองคำ ทินโฮง	1.00	ไถแปร 1 ครั้ง	รถปลูก	รองพื้น 15-15-15อัตรา 45กก./ไร่
		ป็น	ร่องคู่	ครั้งที่ 2 15-15-15อัตรา 45กก./ไร่
7.นางเมรี สังฆพันธ์	1.20	ไถแปร 1 ครั้ง	รถปลูก	รองพื้น 16-16-8อัตรา 50กก./ไร่
		ไถพรวน 1 ครั้ง	ร่องคู่	ครั้งที่ 2 16-16-8อัตรา 50กก./ไร่
		ป็น		

### ตารางที่ 8 ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยที่ระยะเวลา 90 วัน

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	จำนวนกอ (กอ/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	แมลงที่พบ	ใบขาว (%)
1.นายคำปุ ศรีหวัง	-	-	-	-
2.นางรัศมี พรหมกัน	1,800	6,655	-	-
3.นายอำนาจ สีเสนชุย	-	-	-	-
4.นางสุนันทา พุทธบาล	-	-	-	-
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	2,017	9,867	หนอนกออ้อย	-
6.นายทองคำ ทินโฮง	2,560	11,520	หนอนกออ้อย	-
7.นางเมรี สังฆพันธ์	3,947	20,600	-	-
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2,581</b>	<b>12,161</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

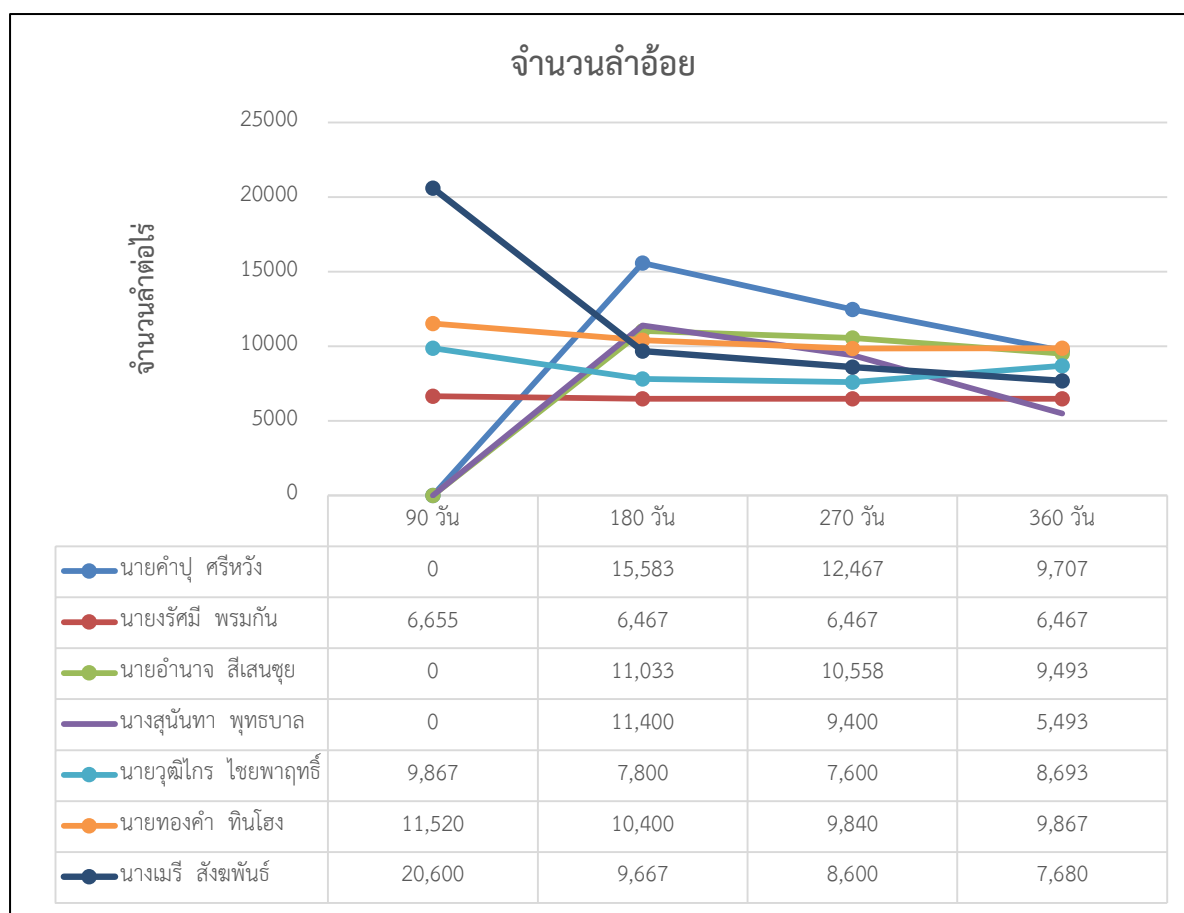
**ตารางที่ 9** ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยที่ระยะเวลา 180 วัน

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	จำนวนกอ (กอ/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	แมลงที่พบ	ใบขาว (%)
1.นายคำปุ ศรีหวัง	2,050	15,583	หนอนกออ้อย	-
2.นางรัศมี พรหมกัน	1,933	6,467	-	-
3.นายอำนาจ สีเสนชุย	2,300	11,033	-	-
4.นางสุนันทา พุทธบาล	1,967	11,400	-	-
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	1,867	7,800	หนอนกออ้อย	-
6.นายทองคำ ทินโฮง	2,400	10,400	หนอนกออ้อย	-
7.นางเมรี สังฆพันธ์	2,467	9,667	-	-
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2,141</b>	<b>10,336</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

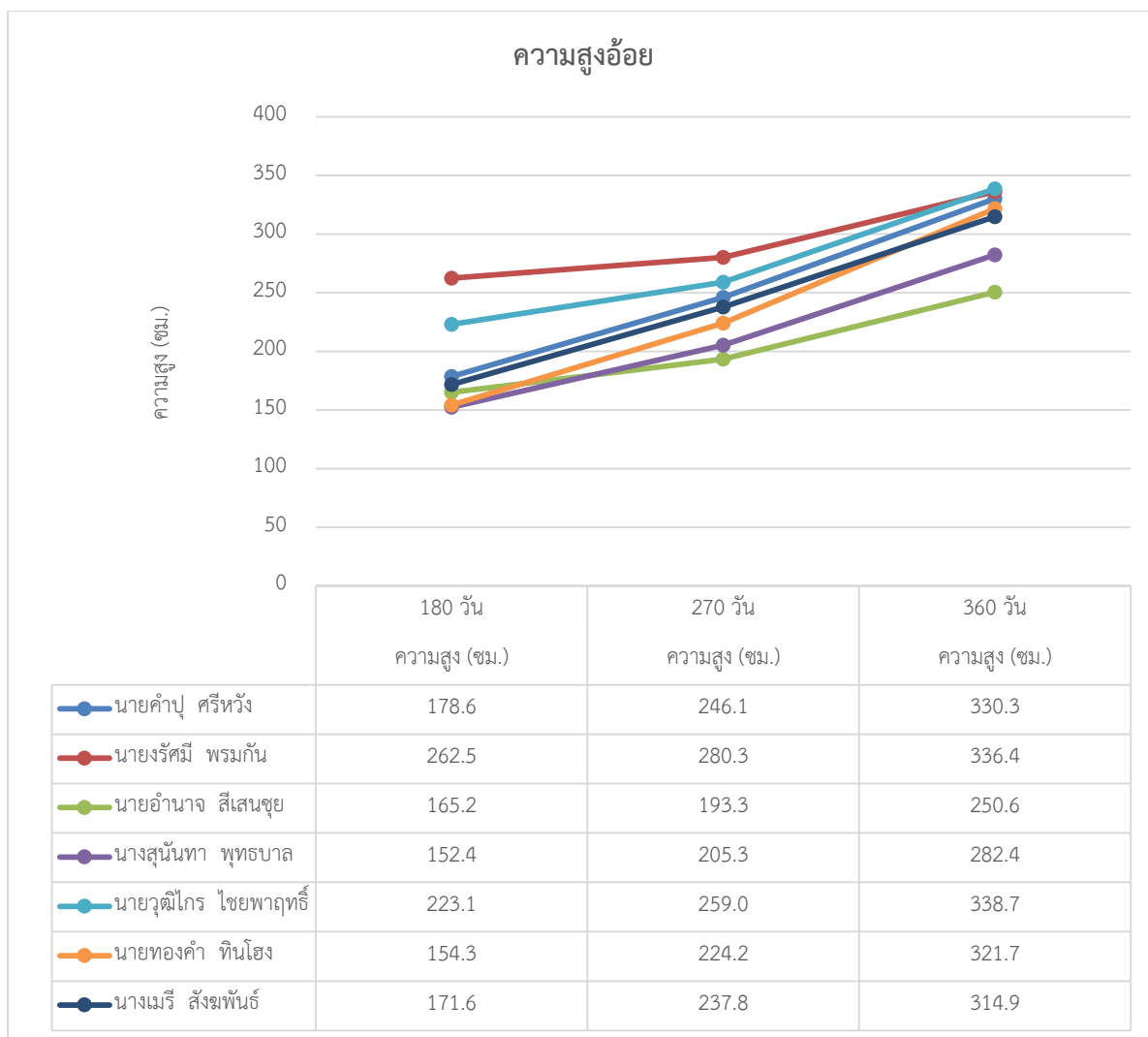
**ตารางที่ 10** ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยที่ระยะเวลา 270 วัน

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	จำนวนกอ (กอ/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	แมลงที่พบ	ใบขาว (%)
1.นายคำปุ ศรีหวัง	2,050	12,467	หนอนกออ้อย	-

2.นางรัศมี พรหมกัน	1,933	6,467	หนอนกออ้อย	-
3.นายอำนาจ สีเสนชุย	1,754	10,558	-	-
4.นางสุนันทา พุทธบาล	1,967	11,400	หนอนกออ้อย	-
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	1,867	7,600	หนอนกออ้อย	-
6.นายทองคำ ทินโฮง	2,400	9,840	หนอนกออ้อย	-
7.นางเมรี สังฆพันธ์	2,467	8,600	-	-
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2,063</b>	<b>9,562</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



ภาพที่ 16 จำนวนกอต่อไร่ ที่ระยะเวลา 90 180 270 และ 360 วัน

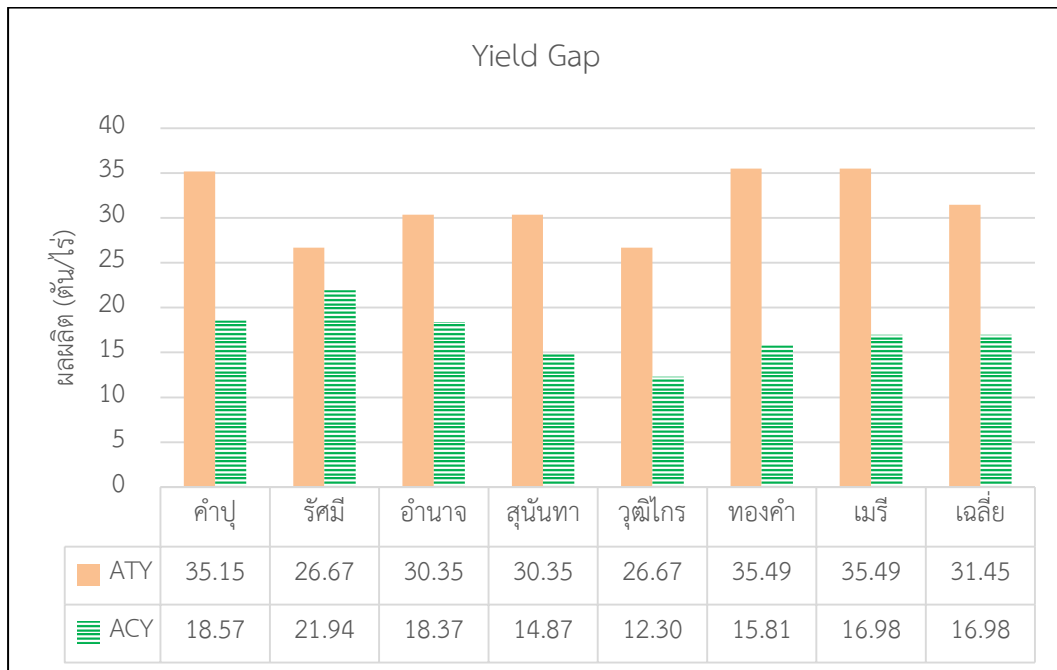


ภาพที่ 17 ความสูงของอ้อย ที่ระยะเวลา 180 270 และ 360 วัน

ตารางที่ 11 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของอ้อยแปลงเกษตรกร

ชื่อ - สกุลเกษตรกร	จำนวนลำ/ไร่	เส้นผ่าศูนย์กลางลำ (ซม.)	ความยาวลำ (ซม.)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ความหวาน (%Brix)
1.นายคำปุ ศรีห้วง	9,707	2.73	330.30	18.57	24.00
2.นางรำศรี พรมกัน	10,027	2.87	336.35	21.94	22.33
3.นายอำนาจ สีเสนชุย	9,493	2.79	321.70	18.37	23.25
4.นางสุนันทา พุทธบาล	5,493	2.99	314.85	14.87	22.33
5.นายวุฒิไกร ไชยพาทย์	8,693	2.69	250.60	12.30	22.65
6.นายทองคำ ทินโฮง	9,867	2.62	282.40	15.81	22.83
7.นางเมรี สังฆพันธ์	7,680	2.97	338.65	16.98	23.67
<b>เฉลี่ย</b>	<b>8,709</b>	<b>2.81</b>	<b>310.69</b>	<b>16.98</b>	<b>23.01</b>

ทำการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (Yield gap, YG) ระหว่างผลผลิตที่ควรจะได้ (Attainable yield; ATY) กับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง (Actual yield; ACY) พบว่า ATY มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.45 ตันต่อไร่ และ ACY มีค่าเฉลี่ย 16.98 ตันต่อไร่ โดยมีค่า YG เท่ากับ 14.48 ตันต่อไร่ (ภาพที่ 15) เนื่องจากค่า YG มีค่าค่อนข้างสูง จึงมีโอกาสูงที่จะยกระดับผลผลิตของเกษตรกรให้เพิ่มขึ้นได้ สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตเกิดจากพันธุ์ การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย ดังนั้น เทคโนโลยีในเรื่องการพันธุ์ เทคโนโลยีการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย มีความเป็นไปได้ที่จะเพิ่มผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกจังหวัดมหาสารคามได้



ภาพที่ 18 ความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่ควรจะได้กับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง

#### 10. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

□ จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อย 156,829 ไร่ (ลดลง 2.88 % จากปี 2559) มีผลผลิตเฉลี่ย 9.15 ตัน/ไร่ ประกอบด้วย 38 SMU และ SMU ที่มีพื้นที่มากที่สุดได้แก่ SMU ที่ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 46 และอยู่ในเขตอุดุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย คิดเป็น 35% ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด มีเปอร์เซ็นต์สะสมของพื้นที่แต่ละ SMU ที่มีความสำคัญที่ 82% ของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคามมีจำนวน SMU เท่ากับ 6 SMU ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 5 พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอบรบือ และอำเภอโกสุมพิสัย ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะนำไปใช้เป็นพื้นที่เป้าหมายสำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของจังหวัดมหาสารคาม จำลองการปลูกในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ 30 ปีของจังหวัดมหาสารคามเป็นตัวแทน และสุ่มเก็บผลผลิตของเกษตรกรจำนวน 7 แปลง สำหรับเป็นค่าผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง บันทึกข้อมูลผลผลิตและการจัดการแปลงของเกษตรกร วิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิต (Yield gap) ระหว่างผลผลิตที่ควรจะได้ (Attainable yield) กับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง (Actual yield) และวิเคราะห์หาสาเหตุของความแตกต่างโดยใช้แบบจำลอง CANEGRO และข้อมูลการจัดการแปลงจากการสังเกต

ผลการดำเนินงานพบว่า จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อย 140,024ไร่ เมื่อนำมาสร้างเป็น SMU ได้เท่ากับ 38 SMU Attainable yield มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.45 ต้นต่อไร่ และ Actual yield มีค่าเฉลี่ย 16.98 ต้นต่อไร่ Yield gap มีค่าเท่ากับ 14.48 ต้นต่อไร่ โดยมีสาเหตุหลักของการเกิดความแตกต่างของผลผลิตเนื่องจากการใช้ท่อนพันธุ์ปลูกที่ไม่มีคุณภาพที่ดีพอ การรักษาความชื้นในดิน การจัดการวัชพืช และการจัดการดิน ปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และเนื่องจากค่า Yield gap มีค่าค่อนข้างสูง (คิดเป็นร้อยละ 46 %) จึงมีโอกาสูงที่จะยกระดับผลผลิตของเกษตรกรให้เพิ่มขึ้นได้ โดยมีแนวทางการยกระดับผลผลิตคือใช้เทคโนโลยีการจัดการด้านวัชพืชที่เหมาะสมทันเวลา และการใส่ปุ๋ยให้ธาตุอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของอ้อยเพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างของผลผลิตและหาเทคโนโลยีเพื่อยกระดับผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกจังหวัดมหาสารคามต่อไป

## 11. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- นักวิจัย และผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลวิเคราะห์หาช่องว่างระหว่างผลผลิตมีค่ามากจะมีโอกาสยกระดับได้มากกว่าช่องว่างของผลผลิตที่มีค่าน้อยหากทราบสาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตแล้วจะทำให้สามารถหาแนวทางในการยกระดับผลผลิตได้

- นักวิจัย สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนางานวิจัยต่อเพื่อยกระดับผลผลิตอ้อยของเกษตรกรในจังหวัดมหาสารคามให้เพิ่มขึ้นได้

- เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดมหาสารคาม สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อยกระดับผลผลิตให้เพิ่มขึ้นได้

## 12. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2560. รายงานพื้นที่การปลูกอ้อยปีการผลิต 2559/2560.

แหล่งข้อมูล: <http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-9810.pdf>. ค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2561.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. แหล่งข้อมูล [http://oss101.ldd.go.th/web\\_thaisoils/](http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoils/)

62\_soilgroup/ main\_62soilgroup.htm. ค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2559.

อารันต์ พัฒโนทัย 2536 เกษตรยั่งยืน : แนวคิดใหม่ของการพัฒนาการเกษตร เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนของการเกษตรและสิ่งแวดล้อมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขอนแก่น.