

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย	
2. โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่	
กิจกรรม	ศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อย	
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)	-	
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	3.4 ศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อย จ.กาญจนบุรี	
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	Yield Gap Analysis of Sugarcane in Kanchanaburi Province	
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	สุมาลี โพธิ์ทอง	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
ผู้ร่วมงาน	ปรีชา กาเพชร	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย
	วิภาวรรณ กิตติวัชรเจริญ	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
	ทิพย์ตระกูลณี สิทธินาม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

5. บทคัดย่อ

การผลิตอ้อยในประเทศไทยมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงทั้งด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเนื่องจากมีความหลากหลายของสภาพแวดล้อมและการจัดการแปลงของเกษตรกรภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ จำเป็นต้องมีการประเมินศักยภาพการผลิตอ้อยในแต่ละพื้นที่ จึงศึกษาและวิเคราะห์ช่องว่างผลผลิตอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อหาสภาพแวดล้อมการผลิตและสาเหตุของความแปรปรวนของผลผลิตอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ดำเนินการในปี 2558-2561 โดยสร้างหน่วยจำลองการผลิตอ้อย (SMU) จากแผนที่กลุ่มชุดดิน เขตภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อยใช้แบบจำลอง CANEGRO ใน DSSAT 4.5 จำลองผลผลิตอ้อยสูงสุดตามศักยภาพของพืช (potential yield) ประเมินผลผลิตที่ได้จริงของเกษตรกร (actual yield) โดยการสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ smu เป้าหมาย เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิต (yield gap) ระหว่างผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพกับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง ผลการดำเนินงานพบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดกาญจนบุรีจำนวน 684,807 ไร่ จากการซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยปี 2555/2556

กับแผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยประกอบด้วย 29 กลุ่มชุดดิน และเมื่อซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตภูมิอากาศ 4 สถานีอากาศ เมื่อซ้อนทับแผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่เขตภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีเพื่อสร้างเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อยได้ 66 SMU มีค่าเฉลี่ยของ potential yield เท่ากับ 31.96 ตันต่อไร่ ซึ่งถือว่าจังหวัดกาญจนบุรีมีศักยภาพการผลิตอ้อยสูง แต่กลับพบว่า เกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยจริง (actual yield) เพียง 16.03 ตันต่อไร่ ซึ่งมีช่องว่างระหว่างผลผลิตตามศักยภาพและผลผลิตจริง (yield gap) ค่อนข้างสูง (15.93 ตันต่อไร่) และเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต พบว่า การจัดการน้ำ ความแตกต่างของดิน และการจัดการวัชพืช เป็นสาเหตุสำคัญของความแปรปรวนของผลผลิต ดังนั้นการนำเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน และการป้องกันกำจัดวัชพืช เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการยกระดับผลผลิตของอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นโจทย์วิจัยสำหรับนักวิชาการในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในเขตนี้ให้มีผลผลิตสูงตามศักยภาพต่อไป

คำสำคัญ : อ้อย วิเคราะห์ ช่องว่างผลผลิต แบบจำลองพืช

ABSTRACT

Sugarcane production in Thailand is very high variability in terms of growth and yield due to a variation of environments and managements. Under a fluctuation of environments, it is important to assess the potential sugarcane production in each particular area. Yield gap analysis of sugarcane in Kanchanaburi is performed by dividing the study area into 66 simulation mapping units (smu) and the causes of the production variation in Kanchanaburi were also accessed. The study was conducted during 2016-2018 by using simulation model (DSSAT 4.5) for evaluation maximum yield (potential yield). The actual yield were randomly harvested at farmers' farm and analyzed for the difference in yield (yield gap) between the potential yield and actual yield. The results showed that there were 684,807 rais of sugarcane area in Kanchanaburi. When this area was superimposed on a soil map (LDD), it consists of 29 soil groups. When this maps was overlayed with climate map (MET), it was in the zone 4 weather stations. When overlayed cane area, soil map and climatic zone map of Kanchanaburi can create 66 simulation units. The cane production of 66 SMU has an average potential yield of 31.96 tons/rai, which is considered Kanchanaburi potential sugarcane yield.

However yield from farmer's farm (actual yield) had an average only 16.03 tons/rai. The gap between potential yield and actual yield was very high (15.93 tons /rai). When analyzed the causes of the yield gap it was found that water management, soil properties and weed management were the major causes of the yield variability. Therefore, technology for water management, soil health improvement and weed control are essential to raise the productivity of sugarcane in Kanchanaburi. This research is a portion of academic research on sugarcane yield improvement in this area.

Key words : sugarcane analysis, yield gap, simulation model

6. คำนำ

จังหวัดกาญจนบุรีเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของภาคกลาง ในฤดูการผลิตปี 2557/2558 2558/2559 และ 2559/2560 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 723,828 730,863 และ 740,077 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมากเป็นลำดับ 1 ของประเทศมีผลผลิตเฉลี่ย 11.08 9.15 และ 9.60 ตันต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ มีปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยจากปี 2556-2559 เท่ากับ 1,332.60 มม. (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล, 2560) จากการสำรวจของปรีชา และคณะ (2545) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรีส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน มีความหลากหลายของชุดดินถึง 18 ชุดดิน โดยชุดดินที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากที่สุดคือ ชุดดินกำแพงแสน (Ks) รองลงมาคือชุดดิน ยโสธร (Yt) และชุดดินสันป่าตอง (Sp) และพบว่า เกษตรกรมีการจัดการแปลงที่หลากหลาย ซึ่งจากความหลากหลายทั้งปริมาณน้ำฝน สภาพดิน และสภาพแวดล้อมที่ปลูกอ้อยรวมถึงการจัดการด้านปัจจัยการผลิตของเกษตรกร ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรีมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงปรีชา (2554) พบว่า ในพื้นที่ปลูกเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสภาพแวดล้อมการผลิตอ้อย 130 สภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 36 กลุ่มชุดดิน และเขตปริมาณน้ำฝน 7 เขต ซึ่งความหลากหลายของสภาพแวดล้อมดังกล่าว ทำให้เกิดความแปรปรวนของผลผลิตค่อนข้างสูง เกริก และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชไร่หลัก 4 ชนิดในประเทศไทย พบว่า ในอ้อย ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงผลผลิตทั้งประเทศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีค่าไม่มากนัก และผลผลิตมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย แต่จะมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ทั้งความแปรปรวนในเชิงพื้นที่ และในเชิงเวลา ชี้ให้เห็นว่า การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยได้รับผลกระทบจากความหลากหลายของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันค่อนข้างสูง ดังนั้น ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ นั้น จึงจำเป็นต้องมีการประเมินศักยภาพการผลิตอ้อยในแต่ละพื้นที่ และวิเคราะห์หาข้อจำกัดที่ทำให้การผลิตอ้อยไม่เป็นไปตามศักยภาพเพื่อหาแนวทางในการยกระดับ

ผลผลิตให้สูงขึ้นในการทดลองนี้ได้นำแบบจำลองพืช DSSAT 4.5 มาใช้ในการประเมินผลผลิตอ้อยสูงสุดตาม ศักยภาพของพืช (potential yield) ประเมินผลผลิตที่ได้จริงของเกษตรกร (actual yield) โดยการสุ่ม เก็บเกี่ยวผลผลิต (crop cut) ของเกษตรกรจำนวน 5 แปลง ในปี 2560-2561 จากนั้นนำ potential yield และ actual yield มาวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (yield gap) เพื่อหาสาเหตุของความแปรปรวนของผลผลิต หรือข้อจำกัดในการผลิตอ้อยในพื้นที่ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการผลิตอ้อยของจังหวัด กาญจนบุรีต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัด
- แผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน)
- แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา)
- คอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ
- อุปกรณ์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย
- อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลน้ำฝนแบบอัตโนมัติ

- วิธีการ

การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ปลูกและสภาพการผลิต อ้อยของจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อนำไปใช้ในการแบ่งเขตการผลิต ส่วนที่ 2 เป็นการจัดทำแปลงเก็บข้อมูลอย่าง ละเอียด สำหรับจำลองผลผลิตอ้อยตามศักยภาพ (potential yield) โดยใช้แบบจำลองพืช DSSAT 4.5 และส่วนที่ 3 เป็นการเก็บข้อมูลผลผลิตจริงของเกษตรกร (actual yield) โดยการสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (crop cut) ของเกษตรกรจำนวน 7 แปลง จากนั้นนำ potential yield และ actual yield มาวิเคราะห์ช่องว่าง ของผลผลิต (yield gap) และสาเหตุของความแปรปรวนของผลผลิต

ส่วนที่ 1 การศึกษาสภาพแวดล้อม และการแบ่งเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของประเทศ และมีระบบการผลิตอ้อยในแต่ละพื้นที่มีความหลากหลายของปัจจัยการผลิต ประกอบไปด้วยปัจจัยด้านสภาพพื้นที่ปลูกและสภาพอากาศ (ปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้) และการจัดการด้านปัจจัยการผลิตของเกษตรกร (ปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้) ดังนั้น จึงต้องแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อย (simulation mapping unit : smu) โดยในแต่ละ smu ใช้ปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เป็นตัวกำหนดขอบเขตและใช้ปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในการวิเคราะห์ความหลากหลายของการผลิตในแต่ละ sum นำฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง ฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัด ฐานข้อมูลชุดดินซึ่งเป็นข้อมูลดิจิทัลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) จากศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์ในโปรแกรม Arcview ดังนี้

1) นำฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยมาวิเคราะห์ซ้อนทับเชิงพื้นที่ (overlay) กับฐานข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน) ในโปรแกรม Arcview เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ปลูกอ้อยใหม่ โดยแต่ละหน่วยแผนที่จะมีรหัสกลุ่มชุดดินกำกับอยู่ด้วย

2) นำฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยมา overlay กับฐานข้อมูลแผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) เพื่อแบ่งพื้นที่ปลูกอ้อยตามเขตภูมิอากาศ

3) นำฐานข้อมูลปลูกอ้อย แผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่เขตภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีมา overlay กัน เพื่อสร้างเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อย (SMU)

4) คัดเลือกพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลการจัดการแปลงของเกษตรกร โดยประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ของ Pareto (Pareto principle) หรือ (80/20 rule) จากนั้นจึงเก็บข้อมูลการจัดการแปลงของเกษตรกร ได้แก่ การเลือกพื้นที่ปลูก พันธุ์ที่ใช้ วันปลูก อัตราปลูก ปริมาณและวิธีการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้แบบสอบถาม หลังจากนั้นจัดทำเป็นแผนที่เขตการผลิตและคัดเลือกแปลงทดลองสำหรับเก็บตัวอย่างผลผลิตจริงของเกษตรกร

ส่วนที่ 2 การจัดทำแปลงเก็บข้อมูลอย่างละเอียด สำหรับจำลองผลผลิตอ้อย

ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดกาญจนบุรี โดยปลูกอ้อย 4 พันธุ์ ดังนี้

1) พันธุ์ UT84-10 ตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ที่มีใบโค้งมาก 2) พันธุ์ UT12 ตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้งแล้ว ส่วนปลายใบหัก และ 3) พันธุ์ UT13 ตัวแทนของกลุ่มพันธุ์ใบตั้งตรงในแปลงทดลองย่อยขนาด 10.4 x 8

เมตร ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร (แถวยาว 8 เมตร จำนวน 8 แถว) ใช้ท่อนพันธุ์ 3 ตา/ท่อน จำนวน 2 ท่อน/หลุม เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 2.6 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ วางระบบน้ำหยดเพื่อให้ น้ำหลังปลูกตามปริมาณความต้องการของอ้อยติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำฝนและสภาพอากาศในแปลงทดลอง เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าไปในแบบจำลอง มีการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของดินก่อนปลูก บันทึกข้อมูลการงอกเมื่ออ้อยอายุ 45 วันหลังปลูก บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตได้แก่ ความสูง จำนวนลำตอกอ จำนวนใบสดและใบแห้ง เมื่ออ้อยอายุ 3 6 9 และ 12 เดือน โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้น จากทุกแปลงทดลองย่อย วัดน้ำหนักแห้งของใบ กาบใบ และลำต้นทุก 3 เดือน โดยสุ่มวัดจากทุกแปลงทดลองย่อย แปลงละ 2 กอ เพื่อเป็นนำข้อมูลพืชสำหรับจำลองการเจริญเติบโตในแบบจำลอง

ส่วนที่ 3 การเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต

สุ่มเก็บตัวอย่างในไร่อะไร (Crop cut) จำนวน 7 แปลง โดยแบ่งเป็นแปลงของเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 200 ไร่ (รายใหญ่) จำนวน 1 แปลง เกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 51-200 ไร่ (พื้นที่ปานกลาง) จำนวน 2 แปลง และเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกน้อยกว่า 50 ไร่ (รายเล็ก) จำนวน 4 แปลง แต่ละแปลงสุ่มพื้นที่เพื่อเก็บเกี่ยว (crop cut) จำนวน 4 จุดๆ ละ 3 แถวแต่ละแถวยาว 5 เมตร บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อได้อายุเก็บเกี่ยว

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

ไร่อะไร จังหวัดกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาสภาพแวดล้อม และการแบ่งเขตพื้นที่ศึกษา

จากฐานข้อมูลแผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายปี 2555/2556 พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดกาญจนบุรีจำนวน 684,807 ไร่ (figure 1) เมื่อซ้อนทับกับแผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรี มีความหลากหลายของชุดดินถึง 29 กลุ่มชุดดิน (figure 2) และเมื่อซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตภูมิอากาศ 4 สถานีอากาศ ได้แก่ สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดกาญจนบุรี สถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภออุ้มถ้อง

สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดสุพรรณบุรี สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดชัยนาท (figure 3) จากการซ้อนทับแผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่เขตภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีเพื่อสร้างเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อย (SMU) ได้ 66 SMU (figure 4)

การคัดเลือกพื้นที่เพื่อไปเก็บข้อมูลการจัดการแปลงของเกษตรกร โดยประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ของ Pareto (Pareto principle) หรือ (80/20 rule) ใช้พื้นที่ของแต่ละ SMU เป็นตัวกำหนดในการเลือกพื้นที่ผลการคัดเลือกพื้นที่ พบว่า 80% ของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 21 SMU (figure 5) ซึ่งใช้เป็นพื้นที่เป้าหมายสำหรับเก็บข้อมูลการจัดการแปลงอ้อยของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการอ้อยของเกษตรกรใน smu เป้าหมาย ในเดือนกรกฎาคม 2559 จำนวน 31 ราย ในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของ จ.กาญจนบุรี ได้แก่ 1) อำเภอบ่อพลอย 2) อำเภอลำลูกเกด 3) อำเภอท่าม่วง 4) อำเภอเมือง 5) อำเภอหนองปรือ 6) อำเภอท่ามะกาและ 7) อำเภอด่านมะขามเตี้ย พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย 83.9% เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 51-60 ปีมากที่สุด คิดเป็น 38.7% รองลงมาคือ อายุระหว่าง 41- 50 ปี คิดเป็น 32.3% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายเล็ก (41.9 %) โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อยไม่เกิน 50 ไร่ รองลงมาเป็นเกษตรกรรายกลางที่มีพื้นที่ 51-200 ไร่ คิดเป็น 35.5% ส่วนอีก 22.6% เป็นเกษตรกรรายใหญ่ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากกว่า 200 ไร่ ในการทำไร่อ้อยมีการใช้แรงงานในครัวเรือนเพียง 1-2 คน และมีประสบการณ์การปลูกอ้อยมายาวนานกว่า 16 ปี โดยไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน มีเกษตรกร 38.7% ที่ปลูกอ้อยสลับกับมันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้ขึ้นกับราคาของผลผลิตในแต่ละปีว่า พืชใดมีราคาสูงใจมากกว่ากัน ซึ่งแปลงอ้อยจะอยู่ในรัศมีไม่เกิน 50 กิโลเมตรจากโรงงาน และเกษตรกร 80.6% เป็นสมาชิกของโรงงานน้ำตาล ส่วนใหญ่มีเครื่องจักรกลการเกษตรเป็นของตัวเอง โดยเฉพาะเครื่องพ่นสารเคมี และเครื่องสูบน้ำ หากเป็นเกษตรกรรายใหญ่จะมีเครื่องปลูกอ้อย เครื่องมือสับกลบใบอ้อย และรถคืบอ้อย เป็นของตนเองด้วย

จากการสำรวจแปลงอ้อยของเกษตรกรจำนวน 31 แปลง พบว่า เป็นอ้อยต่อ 1 45.2% อ้อยปลูก 29% อ้อยต่อ 2 คิดเป็น 19.4 % และอ้อยต่อ 3 คิดเป็น 6.5% โดยในอ้อยปลูกส่วนใหญ่ได้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 8-10 ตันต่อไร่ เนื่องจากพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วทุกอำเภอของจังหวัดกาญจนบุรีประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงมาก แต่มีเกษตรกรบางรายที่ได้ผลผลิตอ้อยปลูกมากกว่า 16 ตันต่อไร่ เนื่องจากมีแหล่งน้ำเสริมและมีปริมาณน้ำเพียงพอประกอบกับการจัดการที่ดี พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 คิดเป็น 90.3% ของพื้นที่ รองลงมาคือ พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์อ้อยตระกูลอุทุมพร คิดเป็น 45.2 และ 22.6% ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีการเตรียมแปลงพันธุ์ไว้สำหรับปลูกเอง แหล่งที่มาของท่อนพันธุ์จะได้มาจากเพื่อนบ้าน เกษตรกรมีการปลูกอ้อยต้นฝนมากที่สุด (ปลูกในช่วงเดือนเมษายน ถึงพฤษภาคม) คิดเป็น 58 % จึงมีความแปรปรวนในเรื่องผลผลิตสูง และผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยค่อนข้างต่ำ เนื่องจากปริมาณและการกระจายตัว

ของน้ำฝนไม่สม่ำเสมอ รองลงมาคือ อ้อยน้ำราดซึ่งเป็นวิธีการปลูกอ้อยในฤดูฝนที่ต้องการปลูกอ้อยให้เร็วขึ้น (ปลูกในช่วงเดือนมกราคม ถึงมีนาคม) คิดเป็น 38.7% ซึ่งการปลูกอ้อยน้ำราดจะทำได้ในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำ โดยให้น้ำตามร่องหลังวางลำแล้วจึงกลบดินความชื้นจะช่วยให้อ้อยงอกและเติบโตได้ในระยะสั้นก่อนเข้าสู่ฤดูฝน เกษตรกรบางรายที่ใช้เครื่องปลูก จะมีการติดตั้งแท่งน้ำไปกับเครื่องปลูกด้วยเพื่อหยอดน้ำพร้อมปลูกทำให้ อ้อยงอกได้ดีและอยู่รอดจนถึงฤดูฝนได้ ซึ่งเรียกระบบนี้ว่า อ้อยน้ำหยอดมีเกษตรกรเพียง 3.2% ที่ปลูกอ้อย ปลายฝนหรือปลูกอ้อยข้ามแล้ง (ปลูกในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม) ซึ่งเป็นการปลูกอ้อยโดยอาศัย ความชื้นในดินช่วงปลายฤดูฝนเพื่อให้อ้อยงอกและเจริญเติบโตอย่างช้าๆ ไปจนกว่าอ้อยจะได้รับน้ำฝนต้น เดิมได้รับความนิยมมากในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ปัจจุบันการปลูกอ้อยข้ามแล้งกำลังแพร่หลายใน ภาคกลาง โดยเฉพาะในเขตปลูกอ้อยที่เป็นดินทราย หรือร่วนปนทราย มีข้อดีคือ มีปัญหาเรื่องวัชพืชรบกวนน้อย เนื่องจากหน้าดินแห้งอยู่ตลอดเวลาในช่วงแรกของการเจริญเติบโตแต่มีข้อจำกัดคือ ถ้าฝนต้นฤดูมีน้อยหรือ ตกล่าช้าอาจทำให้อ้อยเสียหายได้

สำหรับอัตราการใช้ท่อนพันธุ์ พบว่า เกษตรกรใช้ท่อนพันธุ์ปลูกในอัตราน้อยกว่า 1.2 ต้นต่อไร่มากที่สุด (63.3 %) รองลงมาคือ อัตรา 1.2 และ 1.5 ต้นต่อไร่ คิดเป็น 30 และ 6.7% ตามลำดับ สภาพพื้นที่ปลูกอ้อย ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียว มีการไถเตรียมดิน 2-3 ครั้งก่อนปลูก และ 40.7% มีการ ไถระเบิดดินดาน ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้รถปลูกอ้อยแทนแรงงานคน เนื่องจากสะดวก รวดเร็ว และ ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการใช้แรงงานคน โดยปลูกแบบแถวคู่ ระยะห่างระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะห่าง ระหว่างคู่แถว 30-40 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรก รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมี เกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชช่วงที่มีฝนตก โดยใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ บางรายใส่ปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่เกลบร่วมด้วยในอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งปฏิบัติเหมือนกันทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ

การป้องกันกำจัดวัชพืชเกษตรกรใช้สารเคมีในการคุมวัชพืชได้แก่ อาทราซีน หรือไดยูรอนอัตรา 1 กก. ต่อไร่ หลังปลูกอ้อย 1-7 วัน และใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช อามิทริน อัตรา 1 กก.ร่วมกับ 2-4-D อัตรา 1 ลิตร ต่อไร่ หรือกรัมม็อกโซน อัตรา 1 ลิตรร่วมกับ 2-4-Dอัตรา 1 ลิตรต่อไร่ ช่วงเดียวกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สำหรับการ ให้น้ำ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทานและมีแหล่งน้ำเสริม ซึ่งมีการให้น้ำแบบน้ำหยด ที่ผ่านมามีการ ให้น้ำเสริมในเดือนเมษายนมากที่สุด เนื่องจากฝนทิ้งช่วงนาน ส่วนใหญ่เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยสดเมื่ออายุ 12 เดือน โดยการจ้างรถตัด ในราคาตันละ 150-200 บาท และจ้างเหมาขนอ้อยขึ้นรถรวมขนส่งไปโรงงานในราคา 180 บาทต่อตัน ผลผลิตที่เคยได้สูงสุด เท่ากับ 15-27 ต้นต่อไร่ ปัจจุบันได้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ เท่ากับ 7-19 ต้นต่อไร่ โดยมีความแปรปรวนของต้นทุนการผลิตอ้อยค่อนข้างสูง อ้อยปลูกมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 6,850-13,115 บาทต่อไร่ ในอ้อยต่อมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 1,620-5,465 บาทต่อไร่ ทั้งนี้เกษตรกรรายใหญ่

จะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรรายเล็ก เนื่องจากมีเครื่องมือเป็นของตนเองในขณะที่เกษตรกรรายเล็กต้องจ้างทำให้ต้นทุนการผลิตสูงจากการสัมภาษณ์เกษตรกร ยังพบว่า ปัจจัยสำคัญที่เป็นข้อจำกัดสำหรับการผลิตอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี คือ 1) น้ำ โดยเฉพาะในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงต้องมีแหล่งน้ำเสริมและเพียงพอ 2) ดิน ซึ่งขาดความอุดมสมบูรณ์จำเป็นต้องมีการปรับปรุงอย่างถูกต้องและเหมาะสม และ 3) วัชพืช ต้องมีการควบคุมและกำจัดให้ทันเวลา ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าว เป็นหน้าที่ของนักวิจัยที่จะต้องหาแนวทางในการพัฒนางานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่ต่อไป

การจัดทำแปลงเก็บข้อมูลอย่างละเอียด สำหรับจำลองผลผลิตอ้อย

ได้ปลูกอ้อยเพื่อเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ของอ้อยพันธุ์ UT84-10 UT12 และ UT13 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ตำบลหนองหญ้า อำเภอมะเข่ง จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2559 เพื่อนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูก การเจริญเติบโตด้านความสูง การสร้างใบ และการแตกกอไปใช้สำหรับจำลองผลผลิตในแบบจำลองผลผลิตพืช จากการบันทึกข้อมูลพบว่า ตลอดระยะการเจริญเติบโต (20 ธันวาคม 2559–8 พฤศจิกายน 2560) มีปริมาณน้ำฝนสะสมรวม 1,668 มิลลิเมตร

จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยพันธุ์ UT84-10 UT12 และ UT13 พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงในช่วงอ้อยอายุ 3 เดือนแรกสูงกว่าช่วงอื่นๆ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.48 1.28 และ 1.32 เซนติเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยมีความสูงเท่ากับ 120 105 และ 95 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ในช่วง 6-9 เดือน อัตราการเจริญเติบโตของอ้อยลดลงเป็น 0.34 0.50 และ 0.49 เซนติเมตรต่อวัน โดยมีความสูงเท่ากับ 238 210 และ 239 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีกในช่วงอ้อยอายุ 9-11 เดือน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.15 1.12 และ 0.88 เซนติเมตรต่อวัน และความสูงเท่ากับ 338 322 และ 336 เซนติเมตร ตามลำดับ (figure 6) เมื่ออ้อยอายุ 7 เดือน และ 9 เดือนได้บันทึกจำนวนใบสดและใบแห้ง พบว่า ที่อายุ 7 เดือน อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีใบสดใกล้เคียงกันคือ เท่ากับ 10-12 ใบ มีใบแห้ง 10-12 ใบ (figure 7) และมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่ออ้อยอายุ 9 เดือน เมื่อพิจารณาจำนวนลำตอก พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์มีการแตกกอสูงสุดในช่วง 3 เดือนแรก และเริ่มมีจำนวนหน่อคงที่เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน โดยมีจำนวนลำตอกเฉลี่ย 4-5 ลำ (figure 8)

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างใบ และต้น ของอ้อยทั้ง 3 พันธุ์เมื่ออ้อยอายุ 3 7 และ 11 เดือน เพื่อหาน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งสูงสุดในช่วง 7-11 เดือน (figure 9) โดยมีอัตราสะสมน้ำหนักใบแห้งในพันธุ์ UT84-10 UT12 และ UT13 เท่ากับ 56.53 59.93 และ 49.58 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ในขณะที่ช่วงอ้อยอายุ 3-7 เดือน มีอัตราการสะสมน้ำหนักใบแห้งเพียง 3.18 2.65 และ 2.28 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ในส่วนของต้นพบว่า ที่อ้อยอายุ 3-7 เดือน มีอัตราการ

สะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ เท่ากับ 15.97 12.14 และ 14.76 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นเป็น 31.87 47.86 และ 55.54 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เมื่ออ้อยอายุ 7-11 เดือน (figure 9)

เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 11 เดือน (เนื่องจากอ้อยล้ม) โดยบันทึกข้อมูล ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และความหวาน พบว่า อ้อยพันธุ์ UT84-10 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง (25.56 ตันต่อไร่) เนื่องจากมีการแตกกอดี ลำมีขนาดใหญ่ และให้น้ำหนักต่อลำสูง ส่วนพันธุ์ UT13 ถึงแม้จะให้จำนวนลำต่อไร่น้อยกว่าพันธุ์ UT12 แต่ขนาดของลำใหญ่กว่า และให้น้ำหนักต่อลำที่สูงกว่าจึงทำให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ UT12 โดยมีจำนวนลำเท่ากับ 9,327 ลำต่อไร่ และให้ผลผลิต 22.04 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ UT12 มีจำนวนลำเท่ากับ 10,548 ลำต่อไร่ และให้ผลผลิต 20.47 ตันต่อไร่ (Table 1)

การเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในไร่อ้อย (Crop cut) จากแปลงของเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 200 ไร่ (รายใหญ่) จำนวน 1 แปลง เกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 51-200 ไร่ (พื้นที่ปานกลาง) จำนวน 2 แปลง และเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกน้อยกว่า 50 ไร่ (รายเล็ก) จำนวน 4 แปลง รวม 7 แปลง เพื่อบันทึกผลผลิตจริงของเกษตรกร (actual yield) และนำไปเปรียบเทียบกับ potential yield จากแบบจำลองเพื่อประเมินช่องว่างผลผลิต (yield gap) และหาสาเหตุของการเกิดช่องว่าง (yield gap) หรือข้อจำกัดของการผลิตอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งสามารถเก็บผลผลิตในแปลงทดลองได้เพียง 5 แปลง เนื่องจากผลผลิตเกิดความเสียหายจากไฟไหม้ 2 แปลง พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกอ้อยในช่วงเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2560 ปลูกโดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 จำนวน 3 แปลง ปลูกเป็นแถวคู่ระยะแถว 1.1-1.5 เมตร และระยะระหว่างคู่แถว 0.3-0.5 เมตร ใช้อัตราท่อนพันธุ์ 1-2 ตันต่อไร่ (Table 2) พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในกลุ่มดินที่ 7 36 40 55 และ 56 พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตภูมิอากาศ 3 สถานีอากาศ ได้แก่ ได้แก่ สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดกาญจนบุรี สถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภอท่าม่วง และสถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภอดุสิต จากการจำลองผลผลิตโดยใช้แบบจำลองได้ผลผลิตตามศักยภาพ (potential yield) อยู่ระหว่าง 26.68-35.91 ตันต่อไร่ สำหรับผลผลิตจริงของเกษตรกร (actual yield) จากการสุ่มวัดโดยวิธี crop cut อยู่ระหว่าง 10.50-20.43 ตันต่อไร่ (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง potential yield กับ actual yield พบว่า มีช่องว่างระหว่างผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 15.93 ตันต่อไร่ จากการสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลการปลูกอ้อยของเกษตรกรพบว่า การจัดการน้ำ ความแตกต่างของดิน และการจัดการวัชพืช เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผลผลิตหรือสาเหตุที่ทำให้การผลิตอ้อยได้ผลผลิต

ต่ำกว่าศักยภาพ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน และการป้องกันกำจัด
วัชพืช เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการยกระดับผลผลิตของอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี

Table 1 Yield and Yield components at 11 months after planting of plant cane grown
in Kanchanaburi Province during 2017/18 under different means of cultivars
management

Yield and Yield components	UT 84-10	UT12	UT13
Yield (ton/rai)	25.56	20.47	22.04
number of stalk /rai	12,010	10,548	9,327
Stalk length (cm)	327	312	351
Stalk number per till	4.8	4.0	4.0
Stalk diameter (cm)	2.75	2.66	2.7
stalk weight (kg/stalk)	2.13	2.02	2.27
CCS percentage	10.49	13.15	10.97

Table 2 Management of sugarcane production by cane farmer in different area in Kanchanaburi Province during 2017/18

observed farm		Plating Area (rai)	Planting Date	Cultivar	Spacing (m)	Rate of cultivar (ton/rai)
1	Tha Muang Kanchanaburi	75	27 Mar. 2017	KK 3	1.3x0.3	1.2
2	Boploy Kanchanaburi	20	25 Feb. 2017	LK 92-11	1.2x0.3	1
3	Tha Muang Kanchanaburi	7	25 Feb. 2017	KK 3	1.5x0.4	2
4	Tamaka Kanchanaburi	5	28 Mar. 2017	KK 3	1.5x0.4	1
5	Boploy Kanchanaburi	400	18 Mar. 2017	LK 92-11	1.1x0.5	1.2

Table 3 Comparison between observed and potential yield in Kanchanaburi Province during 2017/18

observed farm		Position X	Position Y	Soil groups	weather stations	Potential Yield (ton/rai)	Actual Yield (ton/rai)	Yield Gap (ton/rai)
1	Tha Muang Kanchanaburi	559526	1611049	56	Kanchanaburi	34.12	10.50	23.62
2	Boploy Kanchanaburi	540255	1591820	40	Kanchanaburi	33.98	12.50	21.48
3	Tha Muang Kanchanaburi	555510	1603960	36	UT Agromet	35.91	16.70	19.21
4	Tamaka Kanchanaburi	590053	1551128	7	Kamphaeng Saen Agromet	29.10	20.00	9.10
5	Boploy Kanchanaburi	541801	1542321	55	Kanchanaburi	26.68	20.43	6.25

Average	31.96	16.03	15.93
---------	-------	-------	-------

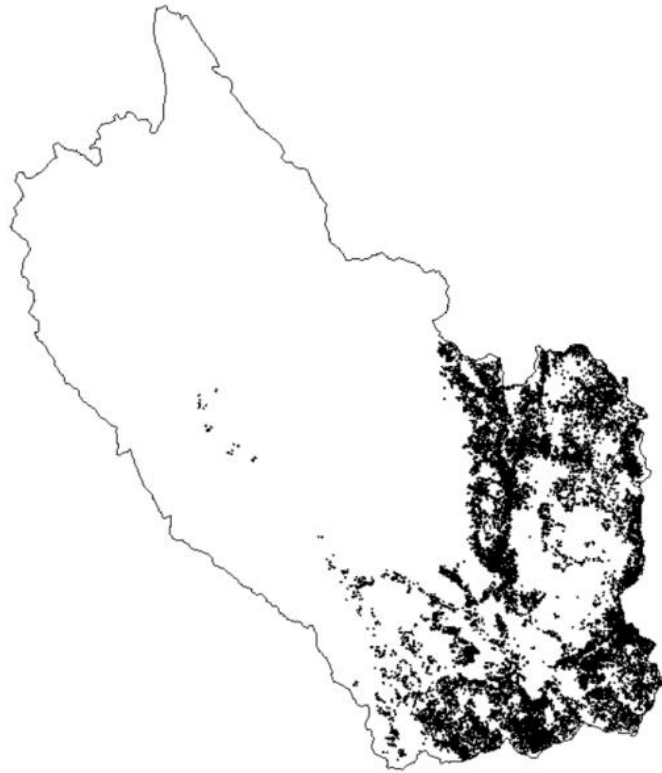


figure 1 sugarcane area in Kanchanaburi Province

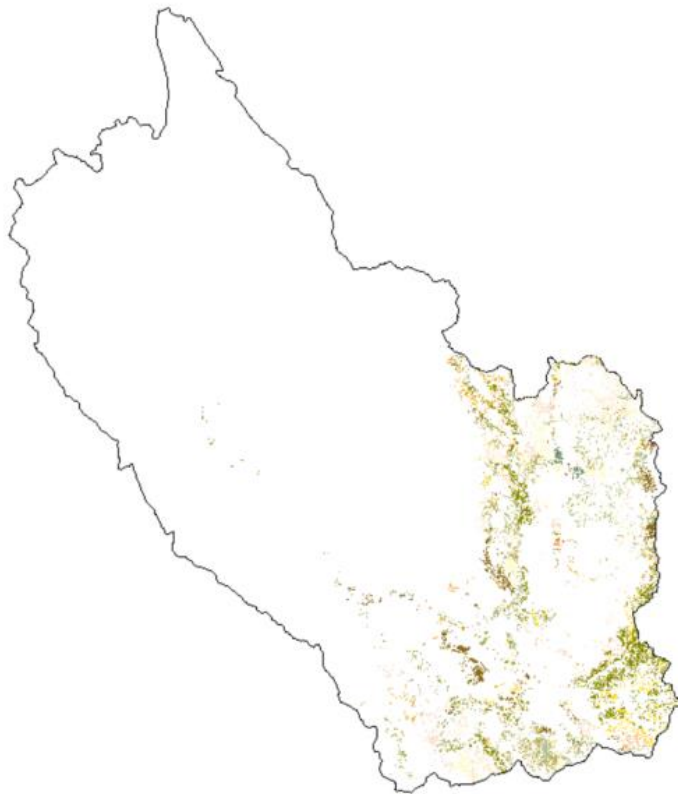


figure 2 soil group of sugarcane area in Kanchanaburi Province

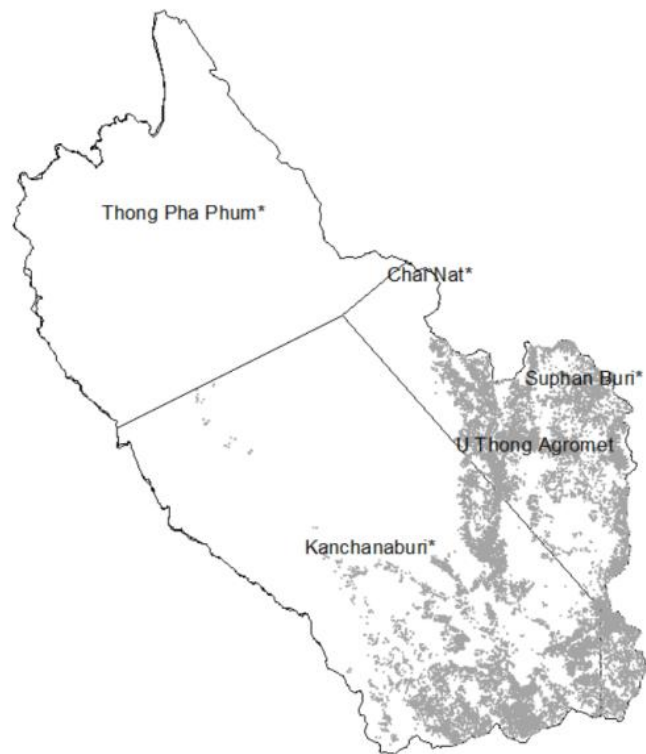


figure 3 weather stations of sugarcane area in Kanchanaburi Province



figure 4 simulation mapping units (smu) of sugarcane area in Kanchanaburi Province

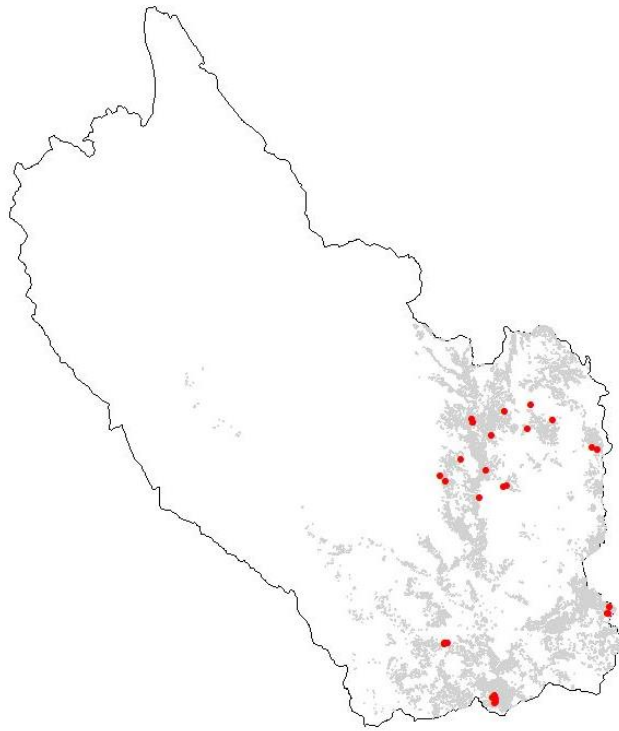


figure 5 simulation mapping units (smu) for data collection in cane farmers

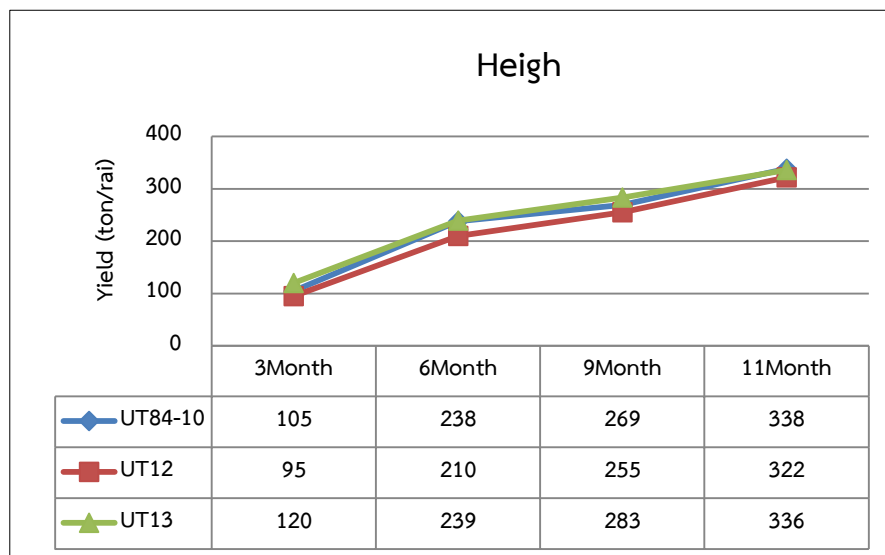


figure 6 Stalk height at 3 6 9 and 12 months after planting of plant cane grown in Kanchanaburi Province during 2017/18 under different means of cultivars management

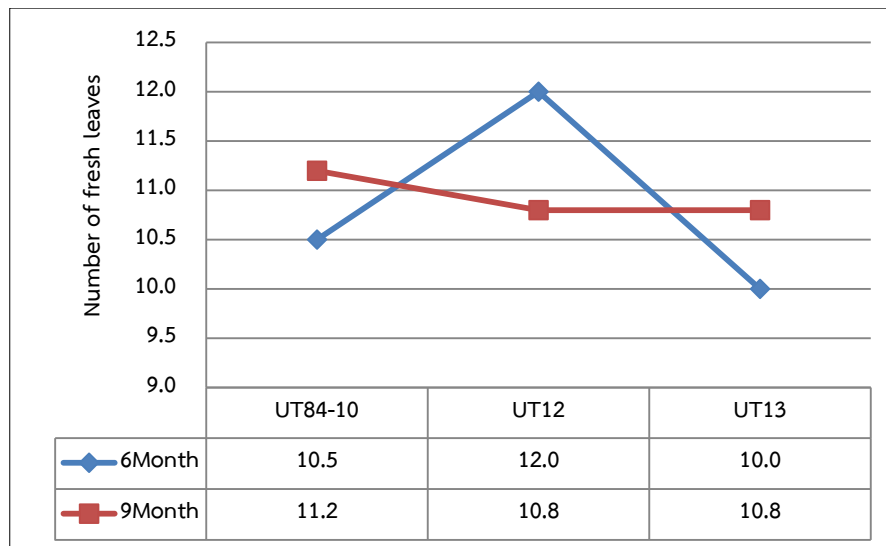


figure 7 Number of fresh and dry leaves at 7 and 9 months after planting of plant cane grown in Kanchanaburi Province during 2017/18 under different means of cultivars management

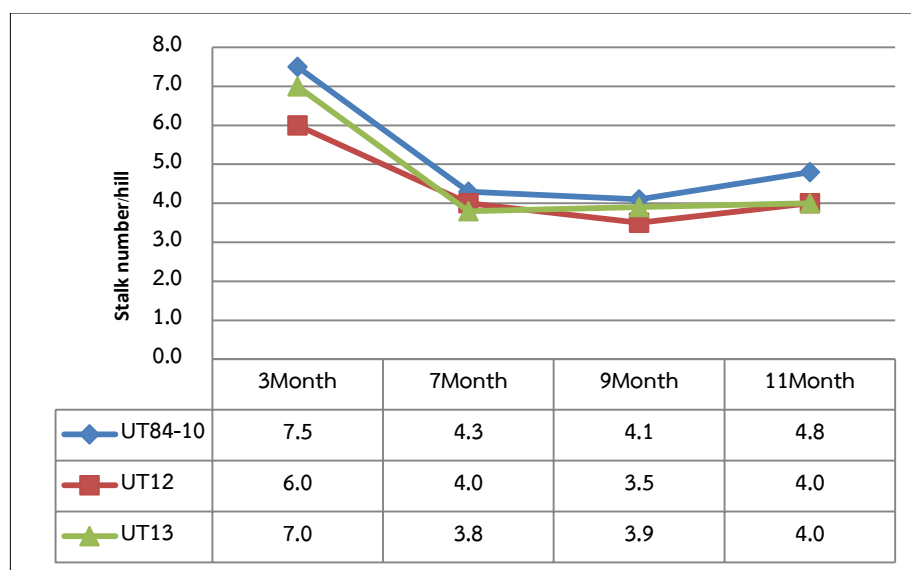


figure 8 Stalk number per till at 3, 7 and 12 months after planting of plant cane grown in Kanchanaburi Province during 2017/18 under different means of cultivars management

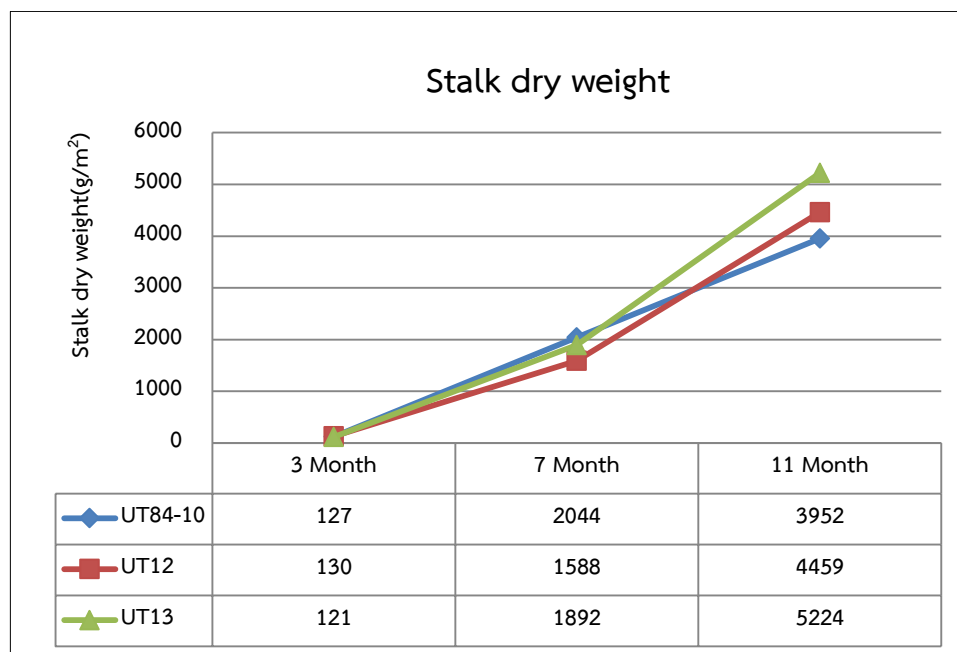
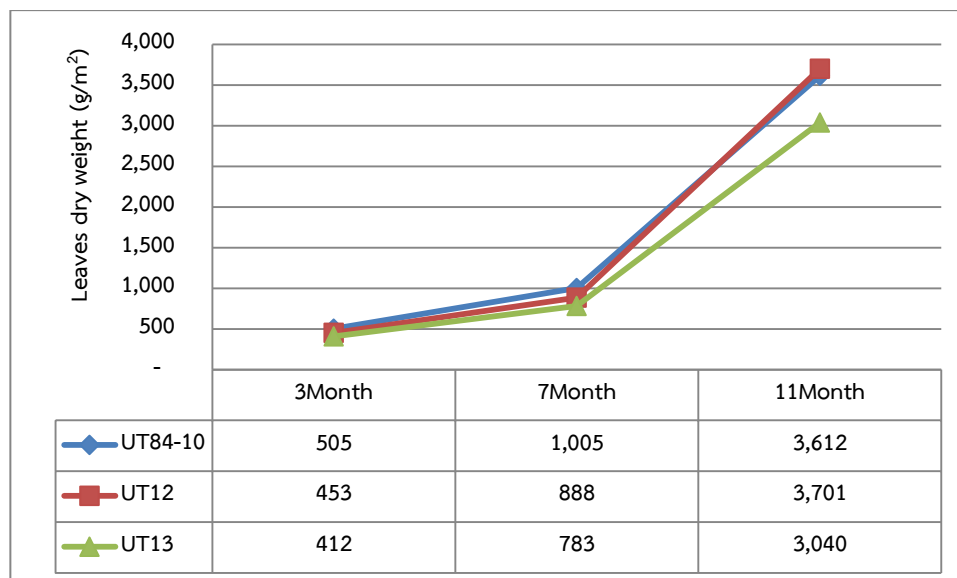


figure 9 Dry weight of leaves and stalk at 3, 7 and 11 months after planting of plant cane grown in Kanchanaburi Province during 2017/18 under different means of cultivars management

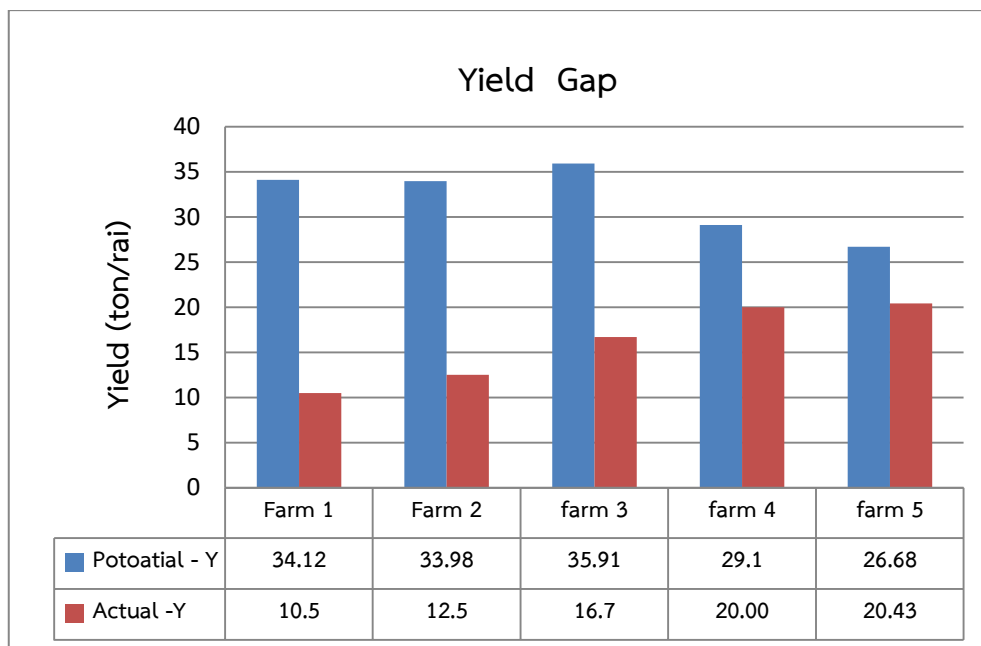


Figure 10 Comparison between observed and potential yield in Kanchanaburi Province during 2017/18

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 684,807 ไร่ จากการซ้อนทับ (overlay) พื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่กลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน) พบความหลากหลายของกลุ่มชุดดินถึง 29 กลุ่มชุดดิน และเมื่อซ้อนทับพื้นที่ปลูกอ้อยกับแผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา) พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ในเขตภูมิอากาศ 4 สถานีอากาศ เมื่อซ้อนทับแผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่เขตภูมิอากาศของพื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีเพื่อสร้างเป็นหน่วยจำลองการผลิตย่อยได้ 66 SMU มีค่าเฉลี่ยของ potential yield เท่ากับ 31.96 ตันต่อไร่ ซึ่งถือว่าจังหวัดกาญจนบุรีมีศักยภาพการผลิตอ้อยสูง แต่กลับพบว่า เกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยจริง (actual yield) เพียง 16.03 ตันต่อไร่ ซึ่งมีช่องว่างระหว่างผลผลิตตามศักยภาพและผลผลิตจริง (yield gap) ค่อนข้างสูง (15.93 ตันต่อไร่) และเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตพบว่า การจัดการน้ำ ความแตกต่างของดิน และการจัดการวัชพืช เป็นสาเหตุสำคัญของความแปรปรวนของผลผลิต ดังนั้นการนำเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน และการป้องกันกำจัดวัชพืช เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในการยกระดับผลผลิตของอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นโจทย์วิจัยสำหรับนักวิชาการในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในเขตนี้ให้มีผลผลิตสูงตามศักยภาพต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดช่องว่างผลผลิตหรือสาเหตุที่ทำให้การผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ไม่เป็นไปตามศักยภาพ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการยกระดับผลผลิตในพื้นที่ต่อไป
- สามารถนำข้อมูลดังกล่าว ประกอบการกำหนดศักยภาพในการผลิตอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรีได้

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีที่อนุเคราะห์พื้นที่สำหรับทำการทดลอง
ศึกษาวิจัย ทำให้งานวิจัยได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ตามแผนงานที่ตั้งไว้

12. เอกสารอ้างอิง

เกริก ปั่นเหง่งเพ็ชร วินัย ศรวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหสชัย คงทน
สมปอง นิลพันธ์ ชิชณฺษา บุตดาบุญ กิ่งแก้ว คุณเขต อิสระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพ็ชร
แคทลียา เอกอุ่น และวิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต
ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย.

ปรีชา พรหมณีย์ อรรถชัย จินตะเวช เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ สหสชัย คงทน
กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย ทักษิณา ศันสยะวิชัย แรมนภา เตาะอัน
สุมาลี โพธิ์ทอง และดวงดอม สีนสุขสกุล. 2545. การจำแนกกลุ่มชุดดินในพื้นที่ปลูกอ้อยของ
ประเทศไทยโดยการสร้างโปรแกรม Canesoil 1.0. น. 10-37 ใน: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0
(ระยะที่1). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2553/54. กลุ่ม
สารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย
สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. [CDROM]

13. ภาคผนวก

-