

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย 1. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
2. โครงการวิจัย 4. วิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และ
การใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่
- กิจกรรม 1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์
ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่างๆ
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) 1.7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และ
พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Increasing Sugarcane Productivity on Loamy Soil in
Kanchanaburi Province through Suitable Water, Nutrient and
Variety Managements
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง สุมาลี โพธิ์ทอง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
- ผู้ร่วมงาน กาญจนา พูลเจริญ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
- นันทวัน มีศรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
- ศุภกาญจน์ ล้วนมณี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
- อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
5. บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับการปลูกอ้อยในพื้นที่ดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อเป็นแนวทางการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสม ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ดังกล่าว ในชุดดินลาดหญ้า ระหว่างเดือน มีนาคม 2560 – กุมภาพันธ์ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นวิธีการจัดการน้ำและปุ๋ย 3 วิธี ได้แก่ 1) อาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ 2) ให้น้ำแบบหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ และ 3) ให้น้ำแบบหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 31.5-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 40.5-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ ปัจจัยรอง เป็นพันธุ์อ้อย 3 โคลน/พันธุ์ ได้แก่ 1) โคลน

KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 และ 3) พันธุ์ขอนแก่น 3 ทำการทดลองในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 ผลการทดลอง พบว่า พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและเหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ในจังหวัดกาญจนบุรี คือ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยให้ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ถึง 27.73-36.82 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในพื้นที่ดังกล่าว เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนสูงที่สุด มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.19 โดยได้รับกำไรในอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และต่อ 2 รวมสูงสุดเท่ากับ 24,453 บาทต่อไร่ หรือกำไรเฉลี่ยปีละ 8,151 บาทต่อไร่ แต่ทั้งนี้ก่อนปลูกต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เป็นการลดความเสี่ยงจากการขาดน้ำเนื่องจากฝนทิ้งช่วงและมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุดซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

คำสำคัญ : อ้อย ชุดดินลาดหญ้า ความต้องการน้ำ อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน

ABSTRACT

An optimum water and nutrient management, and suitable variety for sugarcane production on loamy soil was investigated. The aim was to be a guideline of fertilizer recommendation, water and variety management for sugarcane production on loamy soil. The experiment was conducted in Lat Ya soil series in Kanchanaburi Province during Mar. 2017-Feb. 2019. Experiment design was split plots with 4 replications. Main plots comprised of 1) rainfed condition with fertilizer application of 21-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for plant cane and 27-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for ratoon cane 2) drip Irrigation with fertilizer application of 21-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for plant cane and 27-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for ratoon cane and 3) drip Irrigation with fertilizer application of 31.5-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for plant cane and 40.5-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for ratoon cane. Subplots consisted of clone KK07-037, Khon Kaen 3 and LK92-11 sugarcane varieties. The results showed that Khon Kaen 3 variety had the highest yield potential and were most suitable for loamy soils in Kanchanaburi Province, gave 27.73-36.82% higher yields than LK92-11 variety, which is the most popular variety in this area. Planting Khon Kaen 3 varieties under rainfed conditions with fertilizer application of 21-6-18 kg N-P₂O₅-K₂O/rai (recommended rate based on soil analysis). Gave the highest return on investment and showed the highest BCR (Benefit – Cost Ratio) of 1.19, the maximum profit was 24,453 baht/rai or average 8,151 baht/rai/year. However, before planting, must be an analyzed

local rainfall data together with data on the water requirement of sugarcane cultivated in each growth stage. To determine the optimal planting date, is to reduce the risk of water shortage due to drought. Minimal water supplementation, can also reduce production costs.

Key words : sugarcane, Lat Ya soil series, water requirement, BCR

6. คำนำ

อ้อย (*Saccharum officinarum* Linn.) เป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำตาลส่งออก โดยไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลมากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากบราซิล สร้างรายได้ปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 21 ของ GDP ภาคเกษตรหรือสูงถึงร้อยละ 48 ของ GDP ภาคอุตสาหกรรมอาหาร มีครัวเรือนเกษตรกรที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตอ้อย 427,395 ครัวเรือน หรือคิดเป็นจำนวนประชากรกว่า 927,447 คน รวมถึงแรงงานอีกเป็นจำนวนมาก ทำให้อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก ในปีการผลิต 2562/63 ไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11.96 ล้านไร่ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5.23 ล้านไร่ ภาคกลาง 3.17 ล้านไร่ ภาคเหนือ 2.88 ล้านไร่ และภาคตะวันออก 0.68 ล้านไร่ จังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด 5 อันดับของประเทศ ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์ กาญจนบุรี อุตรธานี และลพบุรี มีพื้นที่ปลูก 824,670 811,354 789,440 681,279 679,733 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล, 2563) มีโรงงานน้ำตาลตั้งอยู่ 58 โรงงานทั่วประเทศ และมีความต้องการผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่ศักยภาพการผลิตอ้อยในภาพรวมของประเทศค่อนข้างต่ำมีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 7.09 ตันต่อไร่ เนื่องจากพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ในขณะที่แหล่งน้ำชลประทานของประเทศไทยมีเพียง 28.36 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.64 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตร (กรมชลประทาน, 2553) ซึ่งไม่เพียงพอแก่ความต้องการ เมื่อเกิดการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ฝนไม่ตกตามฤดูกาล การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ และภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนาน จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต หากมีการขาดน้ำในช่วงอย่างปล้อง (stem elongation) จะมีผลทำให้ความยาวลำตาลลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (Robison, 1963 และ Koehler *et al.*, 1982) นอกจากการขาดแคลนน้ำแล้ว ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้พันธุ์ที่ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ยังเป็นข้อจำกัดที่สำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ผลผลิตอ้อยต่ำและไว้ได้น้อยพันธุ์อ้อยเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตอ้อยและมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมมากถึงร้อยละ 80 โดยอ้อยแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อน้ำและธาตุอาหารรวมทั้งการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันจากการเปรียบเทียบศักยภาพของพันธุ์ที่ปลูกในชุดดินต่างๆ พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์

LK92-11 ที่ปลูกในกลุ่มดินทรายชุดดินบ้านไผ่และสัทธิบ ร้อยละ 3.3 และ 12.0 เมื่อปลูกในกลุ่มดินร่วนชุดดิน กำแพงแสนให้ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 31.2 กลุ่มดินเหนียวชุดดินลพบุรี ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 18.1 กลุ่มดินตื้น ชุดดินกบินทร์บุรี ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 33.4 หากใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 80 ปลูกในชุดดินราชบุรี จะให้ผลผลิตสูงกว่า ร้อยละ 31.2 (กอบเกียรติ, 2556) เกริก และคณะ (2552) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพ ภูมิอากาศต่อการผลิตพืชไร่หลัก 4 ชนิด ในประเทศไทย พบว่า ในอ้อยถึงแม้ว่า ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง ผลผลิตทั้งประเทศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีค่าไม่มากนัก และผลผลิตมี แนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย แต่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ทั้งความแปรปรวนในเชิงพื้นที่ และในเชิงเวลา ซึ่งให้เห็นว่า ความหลากหลายของสภาพแวดล้อมมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย ค่อนข้างสูงจากข้อจำกัดของการขาดแคลนน้ำการจัดการน้ำในพื้นที่ปลูกอ้อยในยุคที่มีความแปรปรวนของ ปริมาณน้ำฝน จึงควรเป็นการให้น้ำเสริมบ่อยครั้งที่สุดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดที่จะทำให้อ้อยสามารถ เจริญเติบโตเป็นปกติในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงโดยไม่กระทบต่อผลผลิต ในขณะที่อ้อยแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อ สภาพแวดล้อม การให้น้ำ และธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาผลผลิตอ้อยให้สูงและเพิ่ม ความสามารถในการไว้ต่อได้ ต้องมีการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอกับความต้องการของอ้อย และเลือกใช้พันธุ์ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ ตลอดจนมีการจัดการธาตุอาหารอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงได้ศึกษาการเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของภาคกลาง โดยในฤดูการผลิต ปี 2562/63 มีพื้นที่ปลูกอ้อยถึง 789,440 ไร่ มากเป็นลำดับ 1 ของภาคกลาง และมากเป็นอันดับที่ 3 ของประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำการใช้ปุ๋ย การจัดการน้ำ และการเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- ท่อนพันธุ์อ้อยได้แก่ โคลน KK07-037 พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11
- อุปกรณ์การให้น้ำหยด ได้แก่ ท่อน้ำหยดพีอี สายน้ำหยด หัวน้ำหยด บีมน้ำ
- ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 0-46-0 0-0-60 และ 15-15-15
- อุปกรณ์วัดคุณภาพความหวาน (Hand refractometer)
- Vernier Caliper สำหรับใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ
- ไม้วัดความสูง
- ชุดเก็บตัวอย่างดินและสว่านเก็บตัวอย่างดิน แบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (undisturbed core sampler) ชุดตอกสแตนเลสที่ใช้คู่กับกระบอกสแตนเลสเก็บตัวอย่างดิน ท่อเจาะดินสแตนเลสยาว 1 เมตร ค้อนทองแดง

- วิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ

Main plot คือ การจัดการน้ำและปุ๋ย 3 วิธี ได้แก่

1) อาศัยน้ำฝน+ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

2) ให้น้ำแบบหยด+ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

3) ให้น้ำแบบหยด+ใส่ปุ๋ยเคมี N 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (31.5-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 40.5-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

หมายเหตุ : ใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูกและอ้อยต่อที่ได้จากโครงการวิจัยด้านดิน น้ำ และปุ๋ยอ้อย ซึ่งดำเนินการ ในปี 2554-2558

Sub plot คือ พันธุ์อ้อยจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่

1) พันธุ์ขอนแก่น3

2) พันธุ์ LK92-11

3) โคลน KK07-037

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) คัดเลือกพื้นที่ทำการทดลองในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดกาญจนบุรี ที่เนื้อดินจัดอยู่ในกลุ่มดินร่วน โดยคัดเลือกจากชุดดินลาดหญ้า

2) วิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดดินโดยชุดเจาะหลุมขนาด 1.5 x 1.5 x 1.5 เมตร บันทึกข้อมูลความลึกของหน้าตัดดิน ความหนาของชั้นดิน ความหนาแน่นรวมของดิน เนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

3) รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา ในพื้นที่ทำการทดลองอย่างน้อย 20 ปีย้อนหลัง เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และพิกัดที่ตั้งของสถานีอุตุนิยมวิทยา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมร่วมกับข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของอ้อย

4) สัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย พันธุ์ที่นิยมปลูก และการปฏิบัติในแปลงปลูกของเกษตรกร

5) ก่อนปลูกอ้อยทดลองมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้อ้อยได้รับน้ำฝนตรงตามปริมาณความต้องการหรือมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่ที่สุด

6) ปลูกอ้อยในแปลงย่อยขนาด 11.7×9.0 เมตร ระยะปลูก 1.30×0.50 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1.3 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราที่กำหนด ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชเต็มอัตรา ส่วนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตรา เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือนหรือเมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ หลังจากปลูกอ้อยทำการฉีดสารเคมีคุมวัชพืชทันที หลังจากนั้นกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 35.1 ตารางเมตร (3 แถวๆ ยาว 9 เมตร)

7) ก่อนปลูกอ้อยได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ทดลองย้อนหลัง 20 ปี มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมโดยพิจารณาการให้น้ำจากความต้องการน้ำของอ้อย (ETc) รายสัปดาห์ร่วมกับปริมาณน้ำฝนสะสมรายสัปดาห์ โดยทุกกรรมวิธีมีการให้น้ำเสริมครั้งแรกหลังปลูกในปริมาณ 40.5 มิลลิเมตร (หลังปลูกอ้อยจนกระทั่งอ้อยอายุ 1 เดือน) เพื่อช่วยให้อ้อยงอกและตั้งตัวได้ หลังจากนั้นคำนวณการให้น้ำโดยพิจารณาจากสมดุลน้ำ (Water balance) ทุก 7 วัน เพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้กับพืชตามสมการ

$$ETc = Kc \times ETo \text{ โดยใช้ค่า } Kc \text{ ของพันธุ์ขอนแก่น 3 (กอบเกียรติ และคณะ, 2555)}$$

ส่วนค่า ETo คำนวณตามวิธีของ Blaney and Criddle (FAO, 1986) โดยที่

ETc : ปริมาณความต้องการน้ำของพืช (มิลลิเมตรต่อวัน)

Kc : สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (ใช้ค่า Kc ของพันธุ์ขอนแก่น 3 ในการคำนวณ)

ETo : ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มิลลิเมตรต่อวัน)

$$ETo = p(0.46T_{mean} + 8) \text{ โดยที่}$$

p : เปอร์เซ็นต์ประจำวันเฉลี่ยของชั่วโมงกลางวันทั้งหมดในระยะ 1 ปี

Tmean : ค่าอุณหภูมิประจำเดือนเฉลี่ย (°C)

$$T_{mean} = (T_{max} + T_{min})/2$$

Tmax : ผลรวมของอุณหภูมิสูงสุดระหว่างเดือน/จำนวนวันของหนึ่งเดือน

Tmin : ผลรวมของอุณหภูมิต่ำสุดระหว่างเดือน/จำนวนวันของหนึ่งเดือน

การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก และข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย ได้แก่ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อกอ เมื่ออ้อยอายุ 6 9 และ 12 เดือน

2) บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ น้ำหนักลำเฉลี่ย จำนวนลำต่อกอ จำนวนกอเก็บเกี่ยวต่อไร่ น้ำหนักลำต่อไร่ และความหวาน (CCS)

3) บันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง เช่น โรคใบขาว โรคเส้ดำ โรคเหี่ยวเน่าแดง หนอนกอ หนอนเจาะลำต้น โดยปฏิบัติตามตารางการบันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลงของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2540)

4) บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศตลอดฤดูปลูก เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด

5) บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งและตลอดฤดูปลูก

6) บันทึกต้นทุนในการปฏิบัติในแปลงปลูกตั้งแต่การเตรียมท่อนพันธุ์ การเตรียมดิน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

7) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เปรียบเทียบผลของการจัดการน้ำ และธาตุอาหารร่วมกับการใช้พันธุ์ต่อการเพิ่มผลผลิตของอ้อย

วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ สรุปการใช้การจัดการน้ำและธาตุอาหารร่วมกับการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 - กันยายน 2563 ไร่นาเกษตรกรตำบลหลุมรั้ง อำเภอป่าพะยอม จังหวัดกาญจนบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ก่อนปลูกอ้อยทดลองได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดกาญจนบุรี มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกและอ้อยโตในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้อ้อยได้รับน้ำฝนตรงตามปริมาณความต้องการและมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดน้ำน้อยที่สุด หรือมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุด ซึ่งพบว่า ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมคือช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ - 30 มีนาคม จึงปลูกอ้อยในวันที่ 29 มีนาคม 2560 หลังปลูกอ้อยมีการให้น้ำหยด 40.5 มิลลิเมตรในทุกกรรมวิธีเพื่อให้อ้อยงอกและตั้งตัวได้ หลังปลูกอ้อยได้ 1 เดือน จึงพิจารณาการให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยการให้น้ำแต่ละครั้งในอ้อยปลูกจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนสะสมใน 7 วัน เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำของอ้อย (ETc) สะสม 7 วัน หากปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำจะต้องมีการให้น้ำเพิ่มตามปริมาณความต้องการของอ้อย สำหรับในอ้อยโตการให้น้ำจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนสะสมใน 14 วัน เทียบกับปริมาณความต้องการ

น้ำของอ้อย (ETc) สะสม 14 วัน ซึ่งหากปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำจะต้องมีการให้น้ำเพิ่มในปริมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยต่อได้ผลการทดลองดังนี้

คุณสมบัติของดินในพื้นที่ทดลอง

พื้นที่ทำการทดลองเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกอ้อยในกลุ่มดินร่วนในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ อำเภอบ่อพลอย ในชุดดินลาดหญ้า ซึ่งอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 56 เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาในระยะทางใกล้ๆ ของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ โดยมีหินดินดานและหินฟิลไลนเป็นหินพื้นจากการวิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดดิน สามารถแบ่งชั้นหน้าตัดดินออกเป็น 3 ชั้น โดยที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ลงไปเจอชั้นดินดานไม่สามารถขุดลงไปได้ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายตลอดทั้งหน้าตัดดินมีความหนาแน่นรวมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยความหนาแน่นรวมของดินบน (0-46 เซนติเมตร) และดินล่าง (46-60 เซนติเมตร) เท่ากับ 1.48 และ 1.57 กรัม/เซนติเมตร³ ตามลำดับ (Table 1) สมบัติทางเคมีของดินบนพบว่า ดินเป็นกรดจัดมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 4.3 มีอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.5 เปอร์เซ็นต์ แต่มีการสะสมโพแทสเซียมในปริมาณสูง 59.6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และมีฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 24.6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Table 2) ซึ่งถือว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูก ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงใส่ปุ๋ย N-P₂O₅-K₂O ในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้นพร้อมปลูกในอัตรา 10.5-3-12 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่เฉพาะปุ๋ย N อัตรา 10.5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 2.5 เดือน ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย N-P₂O₅-K₂O ในอัตรา 31.5-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่รองพื้นพร้อมปลูกในอัตรา 15.8-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่เฉพาะปุ๋ย N อัตรา 15.8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 2.5 เดือน โดยในขั้นตอนการเตรียมดินมีการไถระเบิดดินดานก่อนปลูก และปรับปรุงดินโดยใส่กากตะกอนหม้อกรองอ้อยในอัตรา 1 ตันต่อไร่ และใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) เป็นแหล่งปุ๋ยไนโตรเจน เพื่อยกระดับความเป็นกรด-ด่างให้สูงขึ้น

การทดลองในอ้อยปลูก (ปี 2560/61)

หลังจากปลูกอ้อยจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (29 มีนาคม 60 – 20 มีนาคม 61) อ้อยมีความต้องการน้ำรวม 1,901.51 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 1,059.40 มิลลิเมตร มีการให้น้ำทั้งหมด 17 ครั้ง รวมปริมาณน้ำที่ให้ 570.11 มิลลิเมตร ผลการทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ย ทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 14.18-15.17 ตันต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต

อ้อยมีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และการแตกกอใกล้เคียงกันมาก ทำให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำ เก็บเกี่ยว ความยาวลำ จำนวนปล้องต่อลำ และน้ำหนักต่อลำ ไม่แตกต่างกัน ผลผลิตจึงไม่แตกต่างกัน แต่พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอ้อยโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 19.50 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตเท่ากับ 18.24 และ 14.28 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3) ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยโคลน KK07-037 มีองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ จำนวนปล้องต่อลำ และน้ำหนักต่อลำ สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 (Table 4-7) จึงทำให้มีผลผลิตสูงกว่า เมื่อพิจารณาผลผลิตน้ำตาล กลับพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด เท่ากับ 2.94 ตันซีเอสต่อไร่ (Table 8) ทั้งนี้เนื่องจากมีความหวาน (CCS) สูงที่สุดเท่ากับ 16.46 รองลงมาคือ พันธุ์ LK92-11 ให้ค่า CCS เท่ากับ 15.30 ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวาน หรือ CCS เพียง 12.16 (Table 9) เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ในอ้อยปลูก พบว่า การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพอาศัยน้ำฝนที่มีการให้น้ำเสริมเพียงช่วงแรกของการปลูก ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 1 เท่าของคำแนะนำ (21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ 9,255 บาท ต่อไร่ โดยมีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 0.85 (Table 10)

การทดลองในอ้อยต่อ 1 (ปี 2561/62)

หลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 1 (21 มีนาคม 2561-6 มีนาคม 2562) มีจำนวนวันฝนตก 107 วัน ปริมาณน้ำฝนรวม 694.80 มิลลิเมตร โดยตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตอ้อยต่อมีความต้องการน้ำรวม 2,230.23 และมีการให้น้ำเสริม 9 ครั้ง รวมปริมาณน้ำที่ให้เท่ากับ 487.08 มิลลิเมตร ผลการทดลองในอ้อยต่อ 1 พบว่า กรรมวิธีการจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ และความยาวลำ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการให้น้ำเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ไนโตรเจนอัตรา 1 เท่าของคำแนะนำ (27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้จำนวนลำต่อไร่ และความยาวลำมากที่สุด โดยมีจำนวนลำต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 12,813 ลำต่อไร่ (Table 12) และมีความยาวลำเท่ากับ 274 เซนติเมตรไร่ (Table 13) ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้อัตราไนโตรเจนเท่ากันแต่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน มีจำนวนลำต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 10,595 ลำต่อไร่ และมีความยาวลำเท่ากับ 222 เซนติเมตร จึงทำให้การให้น้ำเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ย 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ให้ผลผลิตอ้อยต่อ 1 สูงที่สุดเท่ากับ 15.39 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากวิธีการที่ให้น้ำเสริมแต่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 40.5-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (N 1.5 เท่าของคำแนะนำ) ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 13.77 ตันต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ย 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่ปลูกในสภาพน้ำฝน ให้ผลผลิตเท่ากับ 10.35 ตันต่อไร่ (Table 11) สำหรับด้านพันธุ์ พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ

จำนวนปล้องต่อลำ และน้ำหนักต่อลำแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์ LK92-11 และโคลน KK07-037 ให้จำนวนลำต่อไร่ใกล้เคียงกันคือ 12,783 และ 12,540 ลำต่อไร่ ส่วนอ้อยโคลน KK07-037 ให้จำนวนลำต่อไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 10,066 ลำต่อไร่ (Table 12) สำหรับความยาวลำ พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 มีความยาวลำมากที่สุดเท่ากับ 313 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีความยาวลำเท่ากับ 252 และ 198 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 13) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้องค์ประกอบผลผลิตด้านจำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และน้ำหนักต่อลำมากที่สุด (Table 14-16) แต่อ้อยโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 15.65 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตเท่ากับ 13.41 และ 10.45 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 11) สำหรับผลผลิตน้ำตาล พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.94-2.20 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 17) ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยโคลน KK07-037 ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดแต่กลับให้ค่าความหวานต่ำที่สุด (CCS) เท่ากับ 12.60 (Table 18) ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดแต่กลับให้ค่าความหวานสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ของขอนแก่น 3 ที่มีผลผลิตค่อนข้างสูง จึงทำให้อ้อยทั้ง 3 โคลน/พันธุ์ มีผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า การจัดการน้ำในอ้อยต่อโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ไนโตรเจนเพียง 1 เท่าของอัตราแนะนำ (27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงที่สุด มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 0.98 (Table 19)

การทดลองในอ้อยต่อ 2 (ปี 2562/63)

ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของอ้อยต่อ 2 จนกระทั่งเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุประมาณ 11 เดือน (7 มีนาคม-19 กุมภาพันธ์ 2563) อ้อยมีความต้องการน้ำรวม 2,149.18 มิลลิเมตร มีการให้น้ำเสริม 11 ครั้ง รวมปริมาณน้ำที่ให้เท่ากับ 529.96 มิลลิเมตร และพบว่า หลังวันที่ 24 กันยายน 2562 ฝนทิ้งช่วงนานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวอ้อยในวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2563 รวมเวลาถึง 5 เดือน โดยตลอดระยะเวลาเจริญเติบโตมีจำนวนวันฝนตก 81 วัน ปริมาณน้ำฝนรวมเพียง 428.80 มิลลิเมตร ผลการทดลองในอ้อยต่อ 2 พบว่า การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ จำนวนปล้องต่อลำ และผลผลิตน้ำตาล แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีการให้น้ำเสริมแบบหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 1 เท่าของคำแนะนำ (27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 14.29 ตันต่อไร่ และมีองค์ประกอบผลผลิตในด้านจำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ และจำนวนปล้องต่อลำมากที่สุด (Table 21-24) ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตราเดียวกันแต่มีการจัดการน้ำโดยอาศัยน้ำฝนให้ผลผลิตเพียง 9.76 ตันต่อไร่ (Table 20) และมีองค์ประกอบผลผลิตในด้านจำนวนลำต่อไร่ ความยาว

และจำนวนปล้องต่อลำต่ำที่สุด ส่วนด้านพันธุ์ พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ให้ผลการทดลองไปในทิศทางเดียวกันกับอ้อยต่อ 1 คือ อ้อยโคลน KK07-037 ให้จำนวนลำมากที่สุดเท่ากับ 16,494 ลำต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ LK92-11 และขอนแก่น 3 มีจำนวนลำต่อไร่เท่ากับ 15,478 และ 13,460 ลำต่อไร่ (Table 21) สำหรับความยาวลำ พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 มีความยาวลำมากที่สุดเท่ากับ 268 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีความยาวลำเท่ากับ 206 และ 157 เซนติเมตร (Table 22) และพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้องค์ประกอบผลผลิตด้าน เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ และน้ำหนักต่อลำมากที่สุด (Table 23-25) ส่วนโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 15.07 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 12.30 และ 8.99 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 20) สำหรับผลผลิตน้ำตาลพบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุดเท่ากับ 1.99 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 26) เนื่องจากมีผลผลิตค่อนข้างสูงและมีค่าความหวาน (CCS) สูงที่สุดเท่ากับ 16.29 (Table 27) ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 มีค่าความหวาน (CCS) เท่ากับ 15.77 แต่มีผลผลิตเพียง 8.99 ตันต่อไร่ จึงทำให้มีผลผลิตน้ำตาลต่ำที่สุดเท่ากับ 1.41 ตันซีซีเอสต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า การจัดการน้ำในอ้อยต่อ 2 โดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใส่ไนโตรเจนเพียง 1 เท่าของอัตราแนะนำ (27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ในอ้อยโคลน KK07-037 ให้รายได้สุทธิหรือกำไรมากที่สุดเท่ากับ 5,731 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.06 (Table 28)

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์เฉลี่ยทั้งในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 พบว่าการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราไนโตรเจนเพียง 1 เท่าของอัตราแนะนำ (21-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ในอ้อยปลูก และ 27-6-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ในอ้อยต่อ) เป็นเป็นกรรมวิธีที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด โดยมีรายได้สุทธิ 3 ปี รวม 24,453 บาท/ไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.19 (Table 29) แต่ทั้งนี้ก่อนปลูกอ้อยต้องนำข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดในพื้นที่มาวิเคราะห์ร่วมกับความต้องการน้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตเพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกและวันเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบต่อการขาดน้ำเนื่องจากฝนทิ้งช่วง หรือมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สูง เพื่อลดต้นทุนการผลิต

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและเหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ในจังหวัดกาญจนบุรี คือ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ถึง 27.73-36.82 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม

N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในพื้นที่ดังกล่าว เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนโดยได้รับกำไรรวมในอ้อยต่อ 1 และต่อ 2 รวม สูงสุดเท่ากับ 24,453 บาทต่อไร่ หรือกำไรเฉลี่ยปีละ 8,151 บาทต่อไร่ แต่ทั้งนี้ ก่อนปลูกต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เป็นการลดความเสี่ยงจากการขาดน้ำ เนื่องจากฝนทิ้งช่วงและมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุดซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำการใช้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในพื้นที่ดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี ตลอดจนการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสมคุ้มค่าแก่การลงทุน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปขยายผลให้กับเกษตรกร และโรงงานน้ำตาลในพื้นที่เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับผลผลิตอ้อยและเพิ่มความสามารถในการไว้ตัวของพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินร่วนของจังหวัดกาญจนบุรีต่อไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโรงงานน้ำตาลนิวกองไทย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกพื้นที่ในการทดลอง และขอขอบคุณนายอิทธิพัทธ์ รัตนสุวรรณาชัย ที่สนับสนุนพื้นที่ทดลอง ในตำบลหลุมรั้ง อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2563 . รายงานสรุปโครงการจัดทำแผนพัฒนาการชลประทานระดับลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ (กรอบน้ำ 60 ล้านไร่). 45 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2540. คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. กรุงเทพฯ : cursuสภาลาดพร้าว.

เกริก ปั่นเหน่งเพ็ชร วินัย ศรวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหัชชัย คงทน สมปอง นิลพันธ์ ชิชณูชา บุคตาบุญ กิ่งแก้ว คุณเขต อิศระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพ็ชร แคทลียา เอกอุ่น และ วิจารณ์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล. 2560. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อยปีการผลิต 2562/63.

Koehler , G.G., P.H. Moore, C.A. Jones, A. Dela Cruz and A. Maretzki. 1982. Response of drip-irrigation sugarcane to drought stress. Agron. J. 74 : 906-911.

Robison, F.E. 1963. Soil moisture tension sugarcane stalk elongation and irrigation interval control. Agron. J. 55: 481-484.

13. ภาคผนวก

Table 1 Soil profile characteristics of Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province

| Soil Depth (cm) | Texture | BD (1:5) (g/cm ³) | Ksat (cm/h) | AWC (mm) | FC (mm) | PWP (mm) |
|--------------------|------------|----------------------------------|----------------|-------------|------------|-------------|
| 0-24 | Sandy loam | 1.35 | 51.65 | 16.42 | 25.83 | 9.42 |
| 24-46 | Sandy loam | 1.61 | 11.48 | 20.55 | 31.85 | 11.31 |
| 46-60 | Sandy loam | 1.57 | 15.76 | 21.73 | 31.03 | 9.30 |

BD = bulk density K-Sat = saturated soil hydraulic conductivity FC = field capacity PWP = permanent wilting point.

Table 2 Chemical properties before planting of Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province

| Soil Depth (cm) | pH (1:1) | EC (1:5) (ds/cm) | OM (%) | Avail. P (mg/kg) | Exch. K (mg/kg) |
|--------------------|-------------|---------------------|-----------|---------------------|--------------------|
| 0-24 | 4.5 | 0.23 | 0.62 | 36 | 67 |
| 24-46 | 4.1 | 0.24 | 0.54 | 13 | 52 |
| 46-60 | 4.0 | 0.22 | 0.12 | 4 | 50 |

Table 3 Millable cane yield of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: t/rai)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 17.93 | 20.55 | 20.01 | 19.50 a |
| LK92-11 | 12.88 | 15.71 | 14.26 | 14.28 b |
| KK3 | 16.70 | 18.17 | 19.86 | 18.24 a |
| Average | 15.84 | 18.14 | 18.04 | |

CV (a) = 25.38% CV (b) = 9.92% F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 4 Number of stalk per rai at harvest of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 14,088 | 14,626 | 14,198 | 14,304 a |
| LK92-11 | 12,022 | 12,363 | 12,275 | 12,220 b |
| KK3 | 13,055 | 12,220 | 13,242 | 12,839 b |
| Average | 13,055 | 13,070 | 12,238 | |

CV (a) = 16.28% CV (b) = 5.97% F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 5 Stalk length at harvest of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: cm)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 321 | 336 | 355 | 337 a |
| LK92-11 | 233 | 287 | 239 | 253 c |
| KK3 | 274 | 290 | 301 | 288 b |
| Average | 276 | 304 | 298 | |

CV (a) = 10.64% CV (b) = 12.89% F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 6 Number of stalk internode/stalk of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 28 | 32 | 31 | 30 a |
| LK92-11 | 26 | 27 | 26 | 26 b |
| KK3 | 28 | 33 | 33 | 31 a |
| Average | 27 | 31 | 30 | |

CV (a) = 8.97% CV (b) = 7.85% F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 7 Stalk weight of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: kg/stalk)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 1.62 | 1.77 | 1.82 | 1.74 a |
| LK92-11 | 1.33 | 1.62 | 1.45 | 1.57 b |
| KK3 | 1.69 | 1.89 | 1.87 | 1.81 a |
| Average | 1.54 | 1.76 | 1.72 | |

CV (a) = 14.27%, CV (b) = 8.68%, F-test : A= ns, B = **, A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 8 Sugar yield of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: tonCCS/rai)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 2.24 | 2.69 | 2.21 | 2.38 b |
| LK92-11 | 1.87 | 2.48 | 2.18 | 2.18 b |
| KK3 | 2.57 | 3.03 | 3.22 | 2.94 a |
| Average | 2.22 | 2.73 | 2.54 | |

CV (a) = 27.83%, CV (b) = 17.80%, F-test : A = ns, B = **, A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 9 CCS of plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water and management | | | Average |
|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 21-6-18 (Rainfed) | 21-6-18 (Irrigation) | 31.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 12.45 | 12.95 | 11.08 | 12.16 b |
| LK92-11 | 14.74 | 15.87 | 15.29 | 15.30 a |
| KK3 | 16.11 | 16.68 | 16.58 | 16.46 a |
| Average | 14.18 | 15.17 | 14.32 | |

CV (a) = 14.63% CV (b) = 11.76% F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 10 Economic return analysis for plant cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Parameters | 21-6-18 (Rainfed) | | | 21-6-18 (Irrigation) | | | 31.5-6-18 (Irrigation) | | |
|--|-------------------|---------|--------|----------------------|---------|--------|------------------------|---------|--------|
| | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 |
| 1. Gross cost | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 | 4,150 |
| - Land preparation | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| - Planting | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| - Cane seed | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 |
| - Weeding | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| 2. Cost of fertilization | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,946 | 1,946 | 1,946 |
| - Fertilizer | 1,404 | 1,404 | 1,404 | 1,404 | 1,404 | 1,404 | 1,746 | 1,746 | 1,746 |
| - Labour | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 3. Cost of irrigation | 65 | 65 | 65 | 1,556 | 1,556 | 1,556 | 1,556 | 1,556 | 1,556 |
| - Water, labour | 65 | 65 | 65 | 456 | 456 | 456 | 456 | 456 | 456 |
| - Irrigation system | 0 | 0 | 0 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 |
| 4. cost of harvest and transport | 5,379 | 3,864 | 5,010 | 6,165 | 4,713 | 5,451 | 6,003 | 4,278 | 5,958 |
| 5. Total cost (1+2+3+4) (Baht/rai) | 11,198 | 9,683 | 10,829 | 13,475 | 12,023 | 12,761 | 13,655 | 11,930 | 13,610 |
| 6. Yield (t/rai) | 17.93 | 12.88 | 16.70 | 20.55 | 15.71 | 18.17 | 20.01 | 14.26 | 19.86 |
| 7. CCS | 12.45 | 14.74 | 16.11 | 12.95 | 15.87 | 16.68 | 11.08 | 15.29 | 16.58 |
| 8. Income (Baht/rai) | 18,098 | 14,558 | 20,084 | 21,285 | 18,694 | 22,398 | 18,750 | 16,532 | 24,377 |
| 9. Benefirt (Baht/rai) | 6,900 | 4,875 | 9,255 | 7,810 | 6,671 | 9,637 | 5,095 | 4,602 | 10,767 |
| 10. BCR) | 0.62 | 0.50 | 0.85 | 0.58 | 0.55 | 0.76 | 0.37 | 0.39 | 0.79 |

*** Sugarcane Price in 2017/2018 = 880 Baht/Ton

Table 11 Millable cane yield of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: t/rai)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 12.40 | 18.22 | 16.33 | 15.65 a |
| LK92-11 | 8.38 | 13.03 | 9.93 | 10.45 c |
| KK3 | 10.28 | 14.93 | 15.03 | 13.41 b |
| Average | 10.35 b | 15.39 a | 13.77 a | |

CV (a) = 23.77% CV (b) = 18.04% F-test : A = * B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 12 Number of stalk per rai at harvest of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------|----------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 11,351 | 13,755 | 12,513 | 12,540 a |
| LK92-11 | 10,872 | 14,040 | 13,436 | 12,783 a |
| KK3 | 9,561 | 10,643 | 9,994 | 10,066 b |
| Average | 10,595 b | 12,813 b | 11,981 ab | |

CV (a) = 12.13% CV (b) = 10.74% F-test : A = * B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 13 Stalk length at harvest of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: cm)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 263 | 340 | 336 | 313 a |
| LK92-11 | 186 | 214 | 194 | 198 c |
| KK3 | 216 | 269 | 272 | 252 b |
| Average | 222 b | 274 a | 267 a | |

CV (a) = 15.68% CV (b) = 10.66% F-test : A = * B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 14 Stalk diameter at harvest of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: cm)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 2.28 | 2.44 | 2.29 | 2.34 b |
| LK92-11 | 2.39 | 2.36 | 2.38 | 2.38 b |
| KK3 | 2.66 | 2.69 | 2.62 | 2.66 a |
| Average | 2.44 | 2.50 | 2.43 | |

CV (a) = 6.31 CV(b) = 6.26 F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 15 Number of stalk internode of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 28 | 32 | 31 | 30 a |
| LK92-11 | 26 | 27 | 26 | 26 b |
| KK3 | 28 | 33 | 33 | 31 a |
| Average | 27 | 31 | 30 | |

CV (a) = 8.97% CV (b) = 7.85% F-test : A = ns B = ** A x B = ns
Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 16 Stalk weight of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 1.42 | 1.61 | 1.56 | 1.53 b |
| LK92-11 | 0.94 | 1.16 | 1.02 | 1.04 c |
| KK3 | 1.39 | 1.90 | 1.88 | 1.72 a |
| Average | 1.25 | 1.56 | 1.48 | |

(unit: kg/stalk)
CV (a) = 18.78% CV (b) = 12.90% F-test : A = ns B = ** A x B = ns
Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 17 Sugar yield of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: tonCCS/rai)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|------------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 1.67 | 2.09 | 2.06 | 1.94 |
| LK92-11 | 3.08 | 2.03 | 1.48 | 2.20 |
| KK3 | 1.64 | 2.36 | 2.36 | 2.12 |
| Average | 2.13 | 2.16 | 1.97 | |
| CV (a) = 46.58% | CV (b) = 57.96% | F-test : A = ns | B = ns | A x B = ns |

Table 18 CCS of the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|------------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 13.56 | 11.60 | 12.62 | 12.60 b |
| LK92-11 | 15.60 | 15.52 | 15.01 | 15.38 a |
| KK3 | 16.21 | 15.82 | 15.70 | 15.91 a |
| Average | 15.12 | 14.32 | 14.44 | |
| CV (a) = 7.31% | CV (b) = 6.32% | F-test : A = ns | B = ** | A x B = ns |

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 19 Economic returns for the 1st ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Parameters | 21-6-18 (Rainfed) | | | 21-6-18 (Irrigation) | | | 31.5-6-18 (Irrigation) | | |
|------------------------------|-------------------|---------|-------|----------------------|---------|--------|------------------------|---------|--------|
| | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 |
| 1. Gross cost (Baht/rai) | 5,626 | 4,420 | 4,990 | 8,862 | 7,305 | 7,875 | 8,732 | 6,812 | 8,342 |
| - Soil preparation | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Planting by machine | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Cane seed | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Weeding | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| - Fertilizer and labor | 1,706 | 1,706 | 1,706 | 1,706 | 1,706 | 1,706 | 2,143 | 2,143 | 2,143 |
| - Supplement Water and labor | 0 | 0 | 0 | 390 | 390 | 390 | 390 | 390 | 390 |
| - Drip irrigation system | 0 | 0 | 0 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 |
| 2. Harvest logistics | 3,720 | 2,514 | 3,084 | 5,466 | 3,909 | 4,479 | 4,899 | 2,979 | 4,509 |
| 3. Cane yield (t/rai) | 12.40 | 8.38 | 10.28 | 18.22 | 13.03 | 14.93 | 16.33 | 9.93 | 15.03 |
| 4. % CCS | 13.56 | 15.60 | 16.21 | 11.60 | 15.52 | 15.82 | 12.62 | 15.01 | 15.70 |
| 5. Income (Baht/rai) | 10,534 | 7,837 | 9,877 | 13,978 | 12,142 | 14,100 | 13,228 | 9,040 | 14,119 |
| 6. Net income (Baht/rai) | 4,908 | 3,417 | 4,887 | 5,116 | 4,837 | 6,225 | 4,496 | 2,228 | 5,777 |
| 7. BCR | 0.87 | 0.77 | 0.98 | 0.58 | 0.66 | 0.79 | 0.51 | 0.33 | 0.69 |

*** Sugarcane Price in 2018/2019 = 700 Baht/Ton

Table 20 Millable cane yield of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 12.23 | 17.50 | 15.48 | 15.07 a |
| LK92-11 | 7.33 | 11.33 | 8.30 | 8.99 c |
| KK3 | 9.73 | 14.03 | 13.15 | 12.30 b |
| Average | 9.76 b | 14.29 a | 12.31 ab | |

CV (a) = 23.78 % CV (b) = 18.49 % F-test : A = * B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 21 Number of stalk per rai at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 14,552 | 17,511 | 17,419 | 16,494 a |
| LK92-11 | 13,680 | 17,967 | 14,786 | 15,478 a |
| KK3 | 12,301 | 14,159 | 13,920 | 13,460 b |
| Average | 13,511 b | 16,546 a | 15,375 a | |

CV (a) = 12.60 % CV (b) = 11.13 % F-test : A = * B = ** A x B = ns
 Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 22 Stalk length at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 244 | 292 | 267 | 268 a |
| LK92-11 | 147 | 173 | 150 | 157 c |
| KK3 | 175 | 245 | 218 | 206 b |
| Average | 189 b | 237 a | 212 ab | |

(unit: cm)
 CV (a) = 13.76 % CV (b) = 9.60 % F-test : A = * B = ** A x B = ns
 Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 23 Stalk diameter at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: cm)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 2.47 | 2.41 | 2.32 | 2.40 b |
| LK92-11 | 2.53 | 2.55 | 2.44 | 2.51 b |
| KK3 | 2.66 | 2.65 | 2.70 | 2.67 a |
| Average | 2.66 | 2.54 | 2.49 | |

CV(a) = 3.07 % CV(b) = 5.85 % F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 24 Number of stalk internode of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 23 b | 25 a | 25 a | 24 a |
| LK92-11 | 20 c | 23 b | 21 bc | 21 b |
| KK3 | 21 c | 25 a | 26 a | 24 a |
| Average | 21 b | 24 a | 24 a | |

CV (a) = 7.41 % CV (b) = 5.28 % F-test : A = ** B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 25 Stalk weight at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: kg/stalk)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 1.07 | 1.23 | 1.08 | 1.13 b |
| LK92-11 | 0.71 | 0.87 | 0.80 | 0.79 c |
| KK3 | 1.01 | 1.36 | 1.38 | 1.25 a |
| Average | 0.93 | 1.15 | 1.09 | |

CV (a) = 21.39 % CV (b) = 13.41 % F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 26 Sugar yield of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

(unit: tonCCS/rai)

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 1.65 | 2.03 | 1.97 | 1.88 a |
| LK92-11 | 1.19 | 1.76 | 1.27 | 1.41 b |
| KK3 | 1.60 | 2.25 | 2.14 | 1.99 a |
| Average | 1.48 b | 2.01 a | 1.79 ab | |

CV (a) = 23.08 %, CV (b) = 20.64 % F-test : A = *, B = **, AxB = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 27 CCS of the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Sugarcane Cultivars/Clone | Fertilizer and water management | | | Average |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|---------|
| | 27-6-18 (Rainfed) | 27-6-18 (Irrigation) | 40.5-6-18 (Irrigation) | |
| KK07-037 | 13.60 | 11.89 | 12.69 | 12.73 b |
| LK92-11 | 16.35 | 15.49 | 15.47 | 15.77 a |
| KK3 | 16.46 | 16.04 | 16.38 | 16.29 a |
| Average | 15.47 | 14.47 | 14.85 | |

CV (a) = 6.90 % CV (b) = 6.77 % F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Means followed by the same letter in columns and row are not significantly different at 1% level by DMRT

Table 28 Economic returns for the 2nd ratoon cane grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Parameters | 27-6-18 (Rainfed) | | | 27-6-18 (Irrigation) | | | 40.5-6-18 (Irrigation) | | |
|------------------------------------|-------------------|---------|--------|----------------------|---------|--------|------------------------|---------|--------|
| | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 |
| 1. Gross cost (Baht/rai) | 5,423 | 3,953 | 4,673 | 10,804 | 8,953 | 9,763 | 10,540 | 8,386 | 9,841 |
| - Soil preparation | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Planting by machine | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Cane seed | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Weeding | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| - Fertilizer and labor | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,604 | 1,946 | 1,946 | 1,946 |
| - Supplement Water and labor | 0 | 0 | 0 | 2,650 | 2,650 | 2,650 | 2,650 | 2,650 | 2,650 |
| - Drip irrigation system | 0 | 0 | 0 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 | 1,100 |
| 2. Harvest logistics | 3,669 | 2,199 | 2,919 | 5,250 | 3,399 | 4,209 | 4,644 | 2,490 | 3,945 |
| 3. Cane yield (t/rai) | 12.23 | 7.33 | 9.73 | 17.5 | 11.33 | 14.03 | 15.48 | 8.3 | 13.15 |
| 4. % CCS | 13.60 | 16.35 | 16.46 | 11.89 | 15.49 | 16.04 | 12.69 | 15.47 | 16.38 |
| 5. Income (Baht/rai) | 11,154 | 7,592 | 10,126 | 14,613 | 11,297 | 14,336 | 13,484 | 8,268 | 13,638 |
| 6. Net income (Baht/rai) | 5,731 | 3,639 | 5,453 | 3,809 | 2,344 | 4,573 | 2,944 | -118 | 3,797 |
| 7. BCR (Net return/ Gross cost) | 1.06 | 0.92 | 1.17 | 0.35 | 0.26 | 0.47 | 0.28 | -0.01 | 0.39 |

*** Sugarcane Price in 2019/2020 = 750 Baht/Ton

Table 29 Economic return analysis for plant cane, the 1st and 2nd ratoon grown on Lad Ya Soil Series at Lum Rang Subdistrict, Bo Phloi District, Kanchanaburi Province during 2017/2018-2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivar management

| Parameters | 27-6-18 (Rainfed) | | | 27-6-18 (Irrigation) | | | 31.5-6-18 (Irrigation) | | |
|------------------------------|-------------------|---------|--------|----------------------|---------|--------|------------------------|---------|--------|
| | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 | KK07-037 | LK92-11 | KK3 |
| 1. Gross cost | 22,247 | 18,056 | 20,492 | 33,141 | 28,281 | 30,399 | 32,927 | 27,128 | 31,793 |
| - Land preparation | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| - Planting | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| - Cane seed | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 | 2,250 |
| - Weeding | 950 | 950 | 950 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| - Fertilizer and labor | 4,914 | 4,914 | 4,914 | 4,914 | 4,914 | 4,914 | 6,035 | 6,035 | 6,035 |
| - Supplement Water and labor | 65 | 65 | 65 | 3,496 | 3,496 | 3,496 | 3,496 | 3,496 | 3,496 |
| - Irrigation system | 0 | 0 | 0 | 3,300 | 3,300 | 3,300 | 3,300 | 3,300 | 3,300 |
| 2. Harvest logistics | 12,768 | 8,577 | 11,013 | 16,881 | 12,021 | 14,139 | 15,546 | 9,747 | 14,412 |
| 3. Yield (t/rai) | 38.24 | 37.67 | 42.05 | 42.05 | 42.72 | 46.53 | 39.18 | 38.6 | 45.43 |
| 4. CCS | 13.20 | 15.56 | 16.26 | 12.15 | 15.63 | 16.18 | 12.13 | 15.26 | 16.22 |
| 5. Income (Baht/rai) | 35,423 | 39,040 | 44,945 | 36,881 | 44,400 | 49,560 | 34,333 | 39,452 | 48,473 |
| 6. Benefirt (Baht/rai) | 13,176 | 20,984 | 24,453 | 3,740 | 16,119 | 19,161 | 1,406 | 12,324 | 16,680 |
| 7. BCR | 0.59 | 1.16 | 1.19 | 0.11 | 0.57 | 0.63 | 0.04 | 0.45 | 0.52 |