รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย 1. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

2. โครงการวิจัย 4. วิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

กิจกรรม 1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่างๆ

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) 1.2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว จังหวัดนครราชสีมา

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Increasing Sugarcane Productivity on clay- clay loam Soil in Nakhon Ratchasima Province through Suitable Water, Nutrient and Variety Managements

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	สุมาลี โพธิ์ทอง	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
ผู้ร่วมงาน	นันทวัน มีศรี	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
	อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	ศุภกาญจน์ ล้วนมณี	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

5. บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับการปลูกอ้อยในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว จังหวัดนครราชสีมา เพื่อเป็นแนวทางการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสม ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ดังกล่าว ในชุดดินโชคชัย ระหว่างเดือน มีนาคม 2560 – กุมภาพันธุ์ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นวิธีการจัดการน้ำและปุ๋ย 3 วิธี ได้แก่ 1) อาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ 2) ให้น้ำแบบหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ และ 3) ให้น้ำแบบหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 22.5-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ ปัจจัยรองเป็นพันธุ์อ้อย 3

กรมวิชาการเกษตร

โคลน/พันธุ์ ได้แก่ 1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK 92-11 และ 3) พันธุ์ขอนแก่น 3 ทำการทดลองในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ผลการทดลองพบว่า พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและเหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว- ร่วนเหนียว ในจังหวัดนครราชสีมา คือ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ประมาณ 6.64-16.56 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ (อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในพื้นที่ดังกล่าว เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนสูงที่สุด มีอัตราส่วนตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.17 ได้รับกำไรในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 รวมสูงสุดเท่ากับ 30,906 บาทต่อไร่ หรือกำไรเฉลี่ยปีละ 10,302 บาทต่อไร่ แต่ทั้งนี้ก่อนปลูกต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เป็นการลดความเสี่ยงจากการขาดน้ำเนื่องจากฝนทิ้งช่วงและมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุดซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

คำสำคัญ : อ้อย ชุดดินโชคชัย ความต้องการน้ำ อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน

ABSTRACT

An effective water, plant nutrition management and suitable varieties for sugarcane production in clay- clay loam soil was investigated. The aim was to be a guideline of fertilizer recommendation, water and variety managements for sugarcane production on clay- clay loam soil. The experiment was conducted in Chok Chai : Ci soil series in Nakhon Ratchasima 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 15-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for plant cane and 18-5-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for ratoon cane 2) drip Irrigation with fertilizer application of 15-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for plant cane and 18-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for ratoon cane and 3) drip Irrigation with fertilizer application of 22.5-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for plant cane and 27-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/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 was the most suitable variety for clay-clay loam soil in Nakhon Ratchasima province, gave 6.64-16.56% higher yields than LK92-11, which is the most popular variety in this area. Planting Khon Kaen 3 variety under rainfed condition with

กรมวิชาการเกษตร

fertilizer application of 15-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for plant cane and 18-5-12 kg N-P_2O_5-K_2O/rai for ratoon cane (recommended rate based on soil analysis). Gave the highest return on investment and showed the highest BCR (Benefit – Cost Ratio) of 1.17, the maximum profit was 30,906 baht/rai or average 10,302 baht/rai/year. However, before planting, must be analyzed of local rainfall data together with data on the water requirement of sugarcane cultivation 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, Chok Chai soil series, water requirement, BCR

6. คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากบราซิลและอินเดีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำตาล ปัจจุบันนับเป็นสินค้าภาคเกษตรที่มีมูลค่าโดยรวมกว่า 2 แสนล้านบาท โดยผลผลิตน้ำตาลมากกว่า 2 ใน 3 ได้ส่งออกจนทำให้ไทยกลายเป็นผู้ส่งออกอันดับ 2 ของโลกรองจากบราซิล 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 อุดรธานี และลพบุรี มีพื้นที่ปลูก 824,670 811,354 789,440 748,540 และ 681,279 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล, 2563) มีโรงงานน้ำตาลตั้งอยู่ 58 โรงงานทั่วประเทศ และมีความต้องการผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีศักยภาพในการส่งออกน้ำตาลจัดอยู่ในอันดับต้นของโลก แต่ศักยภาพการผลิตอ้อยในภาพรวมของประเทศค่อนข้างต่ำมีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 7.09 ตันต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยทั่วโลก ไม่ต่ำกว่า 11 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน และแหล่งน้ำชลประทานของประเทศมีเพียง 28.36 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.64 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตร (กรมชลประทาน, 2553) ซึ่งไม่เพียงพอแก่ความต้องการ อีกทั้งได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ฝนไม่ตกตามฤดูกาล การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ และเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนาน จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต Robison (1963) และ Koehler *et al*. (1982) ได้รายงานว่าหากในช่วงย่างปล้อง (stem elongation) อ้อยมีการขาดน้ำจะมีผลทำให้ความยาวลำลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ Hsiao (1973) ที่พบว่าการขาดน้ำจะทำให้อ้อยลดการสร้างใบและยืดปล้อง และยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อการแตกกอ ทำให้ผลผลิตต่ำและไม่สามารถไว้ตอได้ (Allison *et al*., 2007) นอกจากการขาดแคลนน้ำแล้ว ความอุดมสมบูรณ์ของดินและ

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการธาตุอาหารที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้พันธุ์ที่ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ยังเป็นข้อจำกัดที่สำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ผลผลิตอ้อยต่ำและไว้ตอได้น้อย สำหรับพันธุ์อ้อยเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตอ้อย และมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมมากถึงร้อยละ 80 โดยอ้อยแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อน้ำและธาตุอาหาร รวมทั้งการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน จากการเปรียบเทียบศักยภาพของพันธุ์ที่ปลูกในชุดดินต่างๆ พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ที่ปลูกในกลุ่มดินทรายชุดดินบ้านไผ่และสัตหีบ ร้อยละ 3.3 และ 12.0 เมื่อปลูกในกลุ่มดินร่วนชุดดินกำแพงแสนให้ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 31.2 กลุ่มดินเหนียว ชุดดินลพบุรี ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 18.1 กลุ่มดินตื้นชุดดินกบินทร์บุรี ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 33.4 หากใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 80 ปลูกในชุดดินราชบุรี จะให้ผลผลิตสูงกว่าร้อยละ 31.2 (กอบเกียรติ, 2556) เกริก *และคณะ* (2552) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชไร่หลัก 4 ชนิดในประเทศไทย พบว่า ในอ้อย ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงผลผลิตทั้งประเทศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีค่าไม่มากนัก และผลผลิตมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย แต่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ทั้งความแปรปรวนในเชิงพื้นที่ และในเชิงเวลา ชี้ให้เห็นได้ว่า ความหลากหลายของสภาพแวดล้อมมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยค่อนข้างสูง จากข้อจำกัดของการขาดแคลนน้ำ การจัดการน้ำในพื้นที่ปลูกอ้อยในยุคที่มีความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน จึงควรเป็นการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดที่จะทำให้อ้อยสามารถเจริญเติบโตเป็นปกติในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงโดยไม่กระทบต่อผลผลิต ในขณะที่อ้อยแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม การให้น้ำและธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาผลผลิตอ้อยให้สูงและเพิ่มความสามารถในการไว้ตอได้ ต้องมีการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอกับความต้องการของอ้อย และเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ ตลอดจนมีการจัดการธาตุอาหารอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในฤดูการผลิตปี 2562/63 มีพื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 679,737 ไร่ มากเป็นอันดับ 6 ของประเทศ และมากเป็นลำดับ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองจากจังหวัดอุดรธานี ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำการใช้ปุ๋ย การจัดการน้ำ และการเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์
    - ท่อนพันธุ์อ้อยได้แก่ โคลน KK07-037 พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11
    - อุปกรณ์การให้น้ำหยด ได้แก่ ท่อน้ำหยดพีอี สายน้ำหยด หัวน้ำหยด ปั๊มน้ำ
    - ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 0-46-0 0-0-60 และ 15-15-15

กรมวิชาการเกษตร

- อุปกรณ์วัดคุณภาพความหวาน (Hand refractometer)
- Vernier Caliper สำหรับใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ
- ไม้วัดความสูง
- ชุดเก็บตัวอย่างดินและสว่านเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (undisturbed core sampler) ชุดตอกสแตนเลสที่ใช้คู่กับกระบอกสแตนเลสเก็บตัวอย่างดิน ท่อเจาะดินสแตนเลสยาว 1 เมตร ค้อนทองแดง

- วิธีการ

<u>แผนการทดลอง</u>

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ

Main plot คือ การจัดการน้ำและปุ๋ย 3 วิธี ได้แก่

1) อาศัยน้ำฝน+ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)

2) ให้น้ำแบบหยด+ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)

3) ให้น้ำแบบหยด+ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (22.5-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 27-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)

<u>หมายเหตุ</u>: ใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูกและอ้อยตอที่ได้จากโครงการวิจัยด้านดิน น้ำ และปุ๋ยอ้อย ซึ่งดำเนินการ ในปี 2554–2558

Sub plot คือ พันธุ์อ้อยจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่

1) พันธุ์ขอนแก่น 3
2) พันธุ์ LK92-11
3) โคลน KK07-037

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

1) คัดเลือกพื้นที่ทำการทดลองในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา ที่มีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว โดยคัดเลือกจากชุดดินโชคชัย

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

กรมวิชาการเกษตร

3) รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ทำการทดลองอย่างน้อย 20 ปีย้อนหลัง เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และพิกัดที่ตั้งของสถานีอุตุนิยมวิทยา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมร่วมกับข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของอ้อย

4) สัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย พันธุ์ที่นิยมปลูก และการปฏิบัติในแปลงปลูกของเกษตรกร

5) ก่อนปลูกอ้อยทดลองมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้อ้อยได้รับน้ำฝนตรงตามปริมาณความต้องการหรือมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุด

6) ปลูกอ้อยในแปลงย่อยขนาด 13 x 7 เมตร ระยะปลูก 1.30 x 0.50 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1.30 เมตร ใช้ท่อนพันธุ์ 3 ตา/ท่อน จำนวน 2 ท่อน/หลุม ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราที่กำหนด ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชเต็มอัตรา ส่วนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตรา เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือนหรือเมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ หลังจากปลูกอ้อยทำการฉีดสารเคมีคุมวัชพืชทันที หลังจากนั้นกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 36.4 ตารางเมตร (4 แถวๆ ยาว 7 เมตร)

7) ก่อนปลูกอ้อยได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ทดลองย้อนหลัง 20 ปี มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมโดยพิจารณาการให้น้ำจากความต้องการน้ำของอ้อย (ETc) รายสัปดาห์ร่วมกับปริมาณน้ำฝนสะสมรายสัปดาห์ โดยทุกกรรมวิธีมีการให้น้ำเสริมครั้งแรกหลังปลูกในปริมาณ 29.8 มิลลิเมตร (หลังปลูกอ้อยจนกระทั่งอ้อยอายุ 1 เดือน) เพื่อช่วยให้อ้อยงอกและตั้งตัวได้ หลังจากนั้นคำนวณการให้น้ำโดยพิจารณาจากสมดุลน้ำ (Water balance) ทุก 7 วัน เพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้กับพืชตามสมการ

ETc = Kc x ETo โดยใช้ค่า Kc 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 = $p(0.46Tmean+8)$ โดยที่

p : เปอร์เซ็นต์ประจำวันเฉลี่ยของชั่วโมงกลางวันทั้งหมดในระยะ 1 ปี

Tmean : ค่าอุณหภูมิประจำเดือนเฉลี่ย (°C)

Tmean = (Tmax + Tmin)/2

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Tmax : ผลรวมของอุณหภูมิสูงสุดระหว่างเดือน/จำนวนวันของหนึ่งเดือน

Tmin : ผลรวมของอุณหภูมิต่ำสุดระหว่างเดือน/จำนวนวันของหนึ่งเดือน

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

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

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

3) บันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง เช่น โรคใบขาว โรคแส้ดำ โรคเหี่ยวเน่าแดง หนอนกอหนอนเจาะลำต้น โดยปฏิบัติตามตารางการบันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลงของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2540)

4) บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศตลอดฤดูปลูก เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด

5) บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งและตลอดฤดูปลูก

6) บันทึกต้นทุนในการปฏิบัติในแปลงปลูกตั้งแต่การเตรียมท่อนพันธุ์ การเตรียมดิน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

7) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เปรียบเทียบผลของการจัดการน้ำและธาตุอาหารร่วมกับการใช้พันธุ์ต่อการเพิ่มผลผลิตของอ้อย

วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ สรุปการใช้การจัดการน้ำและธาตุอาหารร่วมกับการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 - กันยายน 2563 ไร่เกษตรกรตำบลเฉลียง อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ก่อนปลูกอ้อยได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกและอ้อยตอในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม พบว่า หากต้องการปลูกอ้อยในพื้นที่อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ – 15 มีนาคม เพื่อให้แต่ละระยะการเจริญเติบโตของอ้อยปลูกได้รับน้ำฝนตรงตามปริมาณความต้องการ และมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดน้ำน้อยที่สุดหรือมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุด จากข้อมูลดังกล่าวจึงปลูกอ้อยในวันที่ 8 มีนาคม 2560 หลังปลูกอ้อยมีการให้น้ำหยดทันทีในปริมาณ 29.8 มิลลิเมตร โดยเกณฑ์การให้น้ำแต่ละครั้ง ในอ้อยปลูกจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนสะสมใน 7 วัน เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำของอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

(ETc) สะสม 7 วัน หากปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำจะต้องมีการให้น้ำเพิ่มตามปริมาณความต้องการของอ้อย สำหรับในอ้อยตอการให้น้ำจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนสะสมใน 14 วัน เทียบกับปริมาณความต้องการน้ำของอ้อย (ETc) สะสม 14 วัน ซึ่งหากปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำจะต้องมีการให้น้ำเพิ่มในปริมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยตอ ได้ผลการทดลองดังนี้

คุณสมบัติของดินในพื้นที่ทดลอง

พื้นที่ทำการทดลองเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกอ้อยในกลุ่มดินเหนียว ในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ อำเภอครบุรี ในชุดดินโชคชัย ซึ่งอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 29 เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไม่ไกลนักของหินภูเขาไฟจำพวกหินบะซอลต์ จากการวิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดดินสามารถแบ่งชั้นหน้าตัดดินออกเป็น 4 ชั้น ตามความลึกของหน้าตัด ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว มีความหนาแน่นรวมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยความหนาแน่นรวมของดินบน (0-49 เซนติเมตร) และดินล่าง (49-94 เซนติเมตร) เท่ากับ 1.37 และ 1.36 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1) ดินค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรียวัตถุที่ระดับความลึกของดิน 0-49 ซนติเมตร เท่ากับ 1.21 เปอร์เซ็นต์ มีการสะสมโพแทสเซียมในปริมาณสูง 77.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 45.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 2) ดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 5.75 ซึ่งเหมาะสมกับการปลูกอ้อย เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูก ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจึงใส่ปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 15-3-12 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้นพร้อมปลูกในอัตรา 7.5-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่เฉพาะปุ๋ย N อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 2.5 เดือน ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 22.5-3-12 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้นพร้อมปลูกในอัตรา 11.25-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่เฉพาะปุ๋ย N อัตรา 11.25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 2.5 เดือน โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) เป็นแหล่งปุ๋ยไนโตรเจน

การทดลองในอ้อยปลูก (ปี 2560/61)

ปลูกอ้อย ในวันที่ 8 มีนาคม 2560 ซึ่งตั้งแต่ปลูก จนกระทั่งอ้อยอายุ 6 เดือน (27 กันยายน 2560) มีการให้น้ำหลังปลูกอ้อยเพียง 1 ครั้ง ในปริมาณ 29.8 มิลลิเมตร เนื่องจากตลอดอายุการเจริญเติบโตมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอกับความต้องการของอ้อย และมีการให้น้ำอีกเมื่ออ้อยอายุ 7-10 เดือน (25 ตุลาคม - 27 ธันวาคม 2560) และหลังจากอ้อยอายุ 10 เดือน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวไม่มีการให้น้ำ โดยตลอดระยะการเจริญเติบโตของอ้อยปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (8 มีนาคม 2560 - 3 มีนาคม 2561) อ้อยมีปริมาณความต้องการน้ำรวม 1,887 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตก 136 วัน ปริมาณน้ำฝนรวม 1,239.8 มิลลิเมตร ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำเสริมมีการให้น้ำทั้งหมด 11 ครั้ง รวมปริมาณน้ำที่ให้เท่ากับ 544 มิลลิเมตร ผลการทดลองพบว่า การจัดการน้ำร่วมกับการ

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ย ทั้ง 3 วิธี ให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และน้ำหนักต่อลำ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 4-7) และส่งผลให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝนและให้น้ำเสริมเฉพาะช่วงที่อ้อยงอกร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 26.09 ตันต่อไร่ ส่วนการให้น้ำหยดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-3-12 (1.0 N) และ 22.5-3-12 (1.5 N) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 22.44 และ 24.91 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยอ้อยโคลน KK07-037 พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตเท่ากับ 25.40 24.85 และ 21.32 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำตาล พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด คือ 3.10 ตันซีซีเอสต่อไร่ เนื่องจากมีความหวานสูง โดยมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 12.48 ส่วนพันธุ์ LK92-11 และโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลใกล้เคียงกัน คือ 2.80 และ 2.79 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ และมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 11.97 และ 10.51 (Table 9) ในด้านองค์ประกอบผลผลิต พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ ให้องค์ประกอบผลผลิตไม่แตกกันทางสถิติในทุกลักษณะ เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินโชคชัย อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา โดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้กำไรสูงสุดเท่ากับ 15,701 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.12 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่คุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด (Table 10)

การทดลองในอ้อยตอ1 (ปี 2561/62)

หลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 1 (4 มีนาคม 2561 - 20 กุมภาพันธ์ 2562) มีการให้น้ำ 6 ครั้ง รวมปริมาณน้ำที่ให้เท่ากับ 335.30 มิลลิเมตร โดยตลอดระยะการเจริญเติบมีจำนวนวันฝนตก 94 วัน ปริมาณน้ำฝนรวม 848.40 มิลลิเมตร ในขณะที่ปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยรวมเท่ากับ 2,164 มิลลิเมตร ผลการทดลองพบว่า การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 18.46-19.46 ตันต่อไร่ (Table 11) ในขณะที่อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ น้ำหนักต่อลำ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอ้อยพันธุ์ LK92-11 ให้จำนวนลำต่อไร่มากที่สุดเท่ากับ 17,535 ลำต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ขอนแก่น 3 และโคลน KK07-037 ซึ่งให้จำนวนลำใกล้เคียงกันคือ 15,667 และ 15,399 ลำต่อไร่ (Table 12) ตามลำดับ สำหรับความยาวลำ อ้อยโคลน KK07-037 ให้ความยาวลำสูงที่สุดเท่ากับ 307 เซนติเมตร แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งมีความยาวลำเท่ากับ 283 และ 277 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 13) ส่วนน้ำหนักต่อลำ พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้น้ำหนักลำมากที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

เท่ากับ 1.67 กิโลกรัมต่อลำ รองลงมาคือ โคลน KK07-037 และพันธุ์ LK92-11 ให้น้ำหนักลำเท่ากับ 1.56 และ 1.44 กิโลกรัมต่อลำ ตามลำดับ (Table 14) แต่อ้อยทั้ง 3 โคลน/พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์ LK92-11 ซึ่งมีจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด แต่ให้ความยาวลำและน้ำหนักต่อลำต่ำสุด ในขณะที่อ้อยโคลน KK07-037 ถึงแม้จะให้ความยาวลำสูงที่สุดแต่กลับให้จำนวนลำต่อไร่และน้ำหนักต่อลำต่ำสุด ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีจำนวนลำต่อไร่และความสูงปานกลางแต่ให้น้ำหนักต่อลำสูงที่สุด จึงทำให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากอ้อยพันธุ์ LK92-11 และอ้อยโคลน KK07-037 โดยอ้อยโคลน KK07-037 พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 18.16 18.22 และ 19.97 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตน้ำตาล พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำที่สุดเท่ากับ 2.02 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 15) เนื่องจากมีค่าความหวาน (CCS) ต่ำที่สุดเท่ากับ 11.16 (Table 16) ในขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 2.65 และ 2.43 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ในอ้อยตอ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด โดยมีรายได้สุทธิเท่ากับ 9,720 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.26 (Table 17)

การทดลองในอ้อยตอ 2 (ปี 2562/63)

การทดลองในอ้อยตอ 2 (ปี 2562/63) ตลอดอายุการเจริญเติบโตของอ้อยตอ 2 จนกระทั่งเก็บ (21 กุมภาพันธ์ 62 -13 กุมภาพันธ์ 2563) อ้อยมีความต้องการน้ำรวม 2,227.34 มิลลิเมตร มีการให้น้ำเสริม ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 8 ครั้ง ปริมาณน้ำที่ให้รวม 385.32 มิลลิเมตร ตลอดระยะการเจริญเติบโตของอ้อยตอ 2 มีจำนวนวันฝนตกเพียง 53 วัน โดยก่อนเก็บเกี่ยวพบฝนทิ้งช่วงเป็นเวลายาวนานถึง 5 เดือน จึงทำให้มีปริมาณน้ำฝนรวมเพียง 498.60 มิลลิเมตร ซึ่งผลการทดลองพบว่า วิธีการจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธีไม่ทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติในทุกลักษณะ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 10.88-11.64 ตันต่อไร่ (Table 18) มีจำนวนลำต่อไร่เฉลี่ยที่ 13,712-14,236 ลำต่อไร่ ความยาวลำเฉลี่ย 186-197 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.77-2.83 เซนติเมตร และน้ำหนักลำเฉลี่ย 0.96-1.03 กิโลกรัมต่อลำ (Table 19-22) และให้ความหวานและผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ระหว่าง 2.22-2.29 ตันซีซีเอสต่อไร่ มีความหวานเฉลี่ย (CCS) ระหว่าง 10.54-11.38 ด้านพันธุ์พบว่า อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำและน้ำหนักต่อลำ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอ้อยพันธุ์ LK92-11 ให้จำนวนลำต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 15,390 ลำต่อไร่ รองลงมาคือ อ้อยโคลน KK07-037 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้จำนวนลำต่อไร่ใกล้เคียงกันคือ 13,690 และ 12,932 ลำต่อไร่ ตามลำดับ (Table 19) สำหรับความยาวลำ พบว่า อ้อยโคลน

กรมวิชาการเกษตร

KK07-037 ให้ความยาวลำมากที่สุด (223 เซนติเมตร) แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งมีความยาวลำเท่ากับ 180 และ 171 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 20) ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำใหญ่ที่สุดเท่ากับ 2.90 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลน KK07-037 และพันธุ์ LK92-11 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำใกล้เคียงกัน โดยเท่ากับ 2.76 และ 2.72 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 21) สำหรับน้ำหนักต่อลำ พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีน้ำหนักต่อลำใกล้เคียงกันเท่ากับ 1.07 และ 1.06 กิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 มีน้ำหนักต่อลำเพียง 0.85 กิโลกรัม (Table 22) อย่างไรก็ตามอ้อยทั้ง 3 โคลน/พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถึงแม้ว่าพันธุ์ LK92-11 จะมีจำนวนลำต่อไร่และจำนวนกอเก็บเกี่ยวสูงที่สุดเท่ากับ 2,326 กอต่อไร่ (Table 23) แต่ให้องค์ประกอบผลผลิตในด้านความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และน้ำหนักต่อลำต่ำสุด ในขณะที่อ้อยโคลน KK07-037 ถึงแม้จะให้ความยาวลำสูงที่สุดแต่มีจำนวนลำต่อไร่ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีจำนวนกอเก็บเกี่ยวต่อไร่น้อยที่สุด และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำปานกลาง จึงทำให้ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยพันธุ์ LK92-11 และโคลน KK07-037 ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำที่ใหญ่ มีความยาวลำและน้ำหนักต่อลำค่อนข้างมาก โดยอ้อยโคลน KK07-037 พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 11.91 10.98 และ 10.59 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (Table 18) เมื่อพิจารณาผลผลิตน้ำตาล พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเท่ากับ 1.36 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 24) ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าซีซีเอสสูงที่สุดเท่ากับ 12.34 (Table 25) และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 และอ้อยโคลน KK07-037 มีค่าซีซีเอสเท่ากับ 10.61 และ 9.86 ตามลำดับ และมีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.13 และ 1.18 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 24) เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ในอ้อยตอ 2 การจัดการน้ำโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด โดยมีรายได้สุทธิเท่ากับ 5,485 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.16 (Table 26)

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี (อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และ อ้อยตอ 2) โดยพิจารณาจากผลผลิตอ้อย ต้นทุน รายได้จากการขายผลผลิต และรายได้สุทธิ รวม 3 ปี พบว่า การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราไนโตรเจนเพียง 1 เท่าของอัตราแนะนำ (15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) เป็นกรรมวิธีที่ได้รับผลตอบแทนสูงที่สุด โดยมีรายได้สุทธิ 3 ปี รวม 30,906 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.17 (Table 27)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและเหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ในจังหวัดนครราชสีมา คือ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ 16.56 เปอร์เซ็นต์ ในอ้อยตอให้ผลผลิตสูงกว่า 6.64 เปอร์เซ็นต์ โดยการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ (อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในพื้นที่ดังกล่าว เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR เท่ากับ 1.17) โดยได้รับกำไรรวมในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2 รวมสูงสุดเท่ากับ 30,906 บาทต่อไร่ หรือกำไรเฉลี่ยปีละ 10,302 บาทต่อไร่ แต่ทั้งนี้ก่อนปลูกต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำของอ้อยปลูกในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อพิจารณาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมเป็นการลดความเสี่ยงจากการขาดน้ำ เนื่องจากฝนทิ้งช่วงและมีการให้น้ำเสริมน้อยครั้งที่สุดซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำการใช้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว จังหวัดนครราชสีมา ตลอดจนการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสม คุ้มค่าแก่การลงทุน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปขยายผลให้กับเกษตรกรและโรงงานน้ำตาลในพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับผลผลิตอ้อย และเพิ่มความสามารถในการไว้ตอของพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินเหนียว-ร่วนเหนียวของจังหวัดนครราชสีมาต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโรงงานน้ำตาลครบุรี อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกพื้นที่ในการทดลอง และขอขอบคุณนายบุญเลี้ยง รากกระโทก ที่สนับสนุนพื้นที่สำหรับการทดลองในตำบลเฉลียง อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

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

กรมวิชาการเกษตร. 2540. คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร วินัย ศรวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหัสชัย คงทน สมปอง นิลพันธ์ ชิษณุชา บุดดาบุญ กิ่งแก้ว คุณเขต อิสระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพ็ชร แคทลิยา เอกอุ่น และ

วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล. 2563. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อยปีการผลิต 2562/63. 78 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563 . สถิติการเกษตร ปี 2562 . 194 หน้า

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 Physical properties of Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province

Soil Depth (cm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture	BD g/cm^3	Ksat cm/h	AWC (mm)	FC (mm)	PWP (mm)
0-23	53.79	19.57	26.64	Sandy clay loam	1.37	15.88	15.47	39.69	24.22
23-49	41.65	11.57	46.78	Clay	1.37	2.40	5.38	39.17	33.79
49-94	33.72	7.97	58.71	Clay	1.36	8.42	4.92	41.16	36.24
94-150	37.97	13.78	54.86	Clay	1.38	5.19	4.89	42.87	31.36

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

Table 2 Chemical properties of Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province

Soil Depth (cm)	$pH_{1:1}$ (soil : water)	$EC_{1:1}$ (soil : water) ds/cm	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)
0-23	6.40	0.01	1.65	73.50	58.20
23-49	5.10	0.02	0.77	16.70	95.90
49-94	5.30	0.01	0.72	2.48	38.90
94-150	5.40	0.01	0.76	0.98	37.70

กรมวิชาการเกษตร

Table 3 Millable cane yield of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: t/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	27.94	23.56	24.70	25.40
LK92-11	21.78	20.85	26.91	21.32
Khon Kaen3	28.54	22.90	23.12	24.85
Average	26.09	22.44	24.91	
CV (a) = 21.20%	CV (b) = 13.90%	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

Table 4 Number of stalk per rai at harvest of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	16,484	16,341	14,977	15,934
LK92-11	15,780	15,055	17,758	16,198
Khon Kaen3	17,704	15,000	14,857	15,854
Average	16,656	15,465	15,864	
CV (a) = 14.72%	CV (b) = 12.45%	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

กรมวิชาการเกษตร

Table 5 Stalk length at harvest of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: cm)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	307	317	295	306
LK92-11	314	307	285	302
Khon Kaen3	279	321	284	294
Average	300	315	288	

CV (a) = 6.30 % CV (b) = 6.98 % F-test : A = * B = ns A x B = ns

Table 6 Stalk diameter at harvest of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: cm)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	2.44	2.39	2.43	3.06
LK92-11	2.56	2.42	2.50	3.02
Khon Kaen3	2.98	2.51	2.44	2.94
Average	2.66	2.44	2.43	

CV (a) = 15.64% CV (b) = 16.34% F-test : A = ns B = ns A x B = ns

กรมวิชาการเกษตร

Table 7 Stalk weight of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: kg/stalk)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	1.82	1.80	1.71	1.78
LK92-11	1.75	1.74	1.92	1.80
Khon Kaen3	1.68	2.00	1.77	1.81
Average	1.75	1.84	1.80	
CV (a) = 14.72%	CV (b) = 12.45%	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

Table 8 Sugar yield of plant cane grown on grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: tonCCS/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	3.00	2.67	2.72	2.80
LK92-11	2.50	2.33	3.56	2.80
Khon Kaen3	3.70	2.63	2.97	3.10
Average	3.07	2.54	3.08	
CV (a) = 25.86%	CV (b) = 24.56%	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

Table 9 CCS of plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	15-3-12 (Rainfed)	15-3-12 (Irrigation)	22.5-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	10.74	11.28	11.01	10.51
LK92-11	11.48	11.29	13.13	11.97
Khon Kaen3	13.03	11.66	12.75	12.48
Average	11.75	11.41	12.30	
CV (a) = 15.29%	CV (b) = 20.61%	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

กรมวิชาการเกษตร

Table 10 Economic return analysis for plant cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Parameters	15-3-12 (Rainfed)			15-3-12 (Irrigation)			22.5-3-12 (Irrigation)		
	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3
1. Gross cost (Baht/rai)	13,800	11,952	13,980	13,973	13,160	13,775	14,551	15,214	14,077
- Soil preparation	700	700	700	700	700	700	700	700	700
- Planting by machine	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
- Fertilizer and labor	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,480	1,480	1,480
- Supplement Water and labor	23.84	23.84	23.84	411.36	411.36	411.36	411.36	411.36	411.36
- Drip irrigation system	0	0	0	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
2. Harvest logistics	8,382	6,534	8,562	7,068	6,255	6,870	7,410	8,073	6,936
3. Cane yield (t/rai)	27.94	21.78	28.54	23.56	20.85	22.9	24.7	26.91	23.12
4.% CCS	10.74	11.48	13.03	11.28	11.29	11.66	11.01	13.13	12.75
5. Income (Baht/rai)	25,679	20,868	29,681	22,325	19,768	22,159	23,053	28,128	23,703
6. Net return (Baht/rai)	11,879	8,916	15,701	8,352	6,608	8,384	8,502	12,914	9,626
7. BCR (Net return/Gross cost)	0.86	0.75	1.12	0.60	0.50	0.61	0.58	0.85	0.68

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

กรมวิชาการเกษตร

Table 11 Millable cane yield of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: t/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	18.87	17.74	17.87	18.16
LK92-11	18.30	17.35	19.00	18.22
Khon Kaen3	21.08	20.30	18.54	19.97
Average	19.42	18.46	18.47	
CV (a) = 18.64 %	CV (b) = 11.37 %	F-test : A = ns	B = ns	A x B = ns

Table 12 Number of millable stalk per harvest area (rai) of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/19 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	15,934	15,088	15,176	15,399 b
LK92-11	17,484	16,626	18,495	17,535 a
Khon Kaen3	16,330	15,780	14,890	15,667 b
Average	16,582	15,832	16,187	

CV (a) = 13.57 % CV (b) = 7.23% 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 13 Stalk length at harvest of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: cm)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	304	311	308	307 a
LK92-11	276	268	288	277 b
Khon Kaen3	273	292	284	283 b
Average	284	290	293	

CV (a) = 10.04% CV (b) = 7.28% 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

กรมวิชาการเกษตร

Table 14 Stalk weight at harvest of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: kg/stalk)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	1.51	1.63	1.54	1.56 b
LK92-11	1.46	1.36	1.49	1.44 c
Khon Kaen3	1.64	1.71	1.65	1.67 a
Average	1.54	1.57	1.56	

CV (a) = 5.39 % CV (b) = 7.83% 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 Sugar yield of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: tonCCS/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	2.20	1.89	1.98	2.02 b
LK92-11	2.63	2.33	2.31	2.42 a
Khon Kaen3	2.83	2.75	2.36	2.65 a
Average	2.55	2.32	2.22	

CV (a) = 19.64 % CV (b) = 12.56 % 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

กรมวิชาการเกษตร

Table 16 CCS of the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	11.71	10.67	11.09	11.16 b
LK92-11	14.41	13.41	13.44	13.75 a
Khon Kaen3	13.41	13.57	12.79	13.26 a
Average	13.18	12.55	12.44	

CV (a) = 11.90 % CV (b) = 7.77 % 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 17 Economic return analysis for the 1st ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2018/2019 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Parameters	18-3-12 (Rainfed)			18-3-12 (Irrigation)			27-3-12 (Irrigation)		
	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3
1. Gross cost (Baht/rai)	7,056	6,885	7,719	10,388	10,271	11,156	10,624	10,963	10,825
- Soil preparation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Planting by machine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Cane seed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Weeding	200	200	200	200	200	200	200	200	200
- Fertilizer and labor	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	1,243	1,243	1,243
- Supplement Water and labor	149	149	149	3,820	3,820	3,820	3,820	3,820	
- Drip irrigation system	0	0	0	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
2. Harvest logistics	5,661	5,490	6,320	5,322	5,205	6,090	5,361	5,700	5,562
3. Cane yield (t/rai)	18.87	18.30	21.08	17.74	17.35	20.30	17.87	19.00	18.54
4.% CCS	11.71	14.41	13.41	10.67	13.41	13.57	11.09	13.44	12.79
5. Income (Baht/rai)	13,795	13,948	17,439	13,372	13,085	15,625	13,267	15,798	15,119
6. Net return (Baht/rai)	6,739	7,063	9,720	2,984	2,814	4,469	2,643	4,835	4,294
7. BCR (Net return/Gross cost)	0.96	1.03	1.26	0.29	0.27	0.40	0.25	0.44	0.40

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

กรมวิชาการเกษตร

Table 18 Millable cane yield of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: t/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	11.89	11.82	12.03	11.91
LK92-11	11.29	10.12	10.35	10.59
Khon Kaen3	11.73	10.70	10.51	10.98
Average	11.64	10.88	10.96	

CV (a) = 21.27% CV (b) = 12.09% F-test : A = ns B = ns A x B = ns

Table 19 Number of millable stalk per harvest area (rai) of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/20 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	13,155	13,727	14,188	13,690 b
LK92-11	15,485	14,650	16,034	15,390 a
Khon Kaen3	13,551	12,759	12,485	12,932 b
Average	14,064	13,712	14,236	

CV (a) = 10.98% CV (b) = 10.63 % F-test : A = ns B = ** A x B = ns

Mean follow by the same letter in columns and row are not significant different at 1% level by DMRT

กรมวิทยาศาสตร์

Table 20 Stalk length at harvest of the 2nd ratoon canegrown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: cm)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	232	216	221	223 a
LK92-11	179	165	170	171 c
Khon Kaen3	181	176	184	180 b
Average	197	186	192	

CV (a) = 11.09 % CV (b) = 4.10 % F-test : A = ns B =** A x B = ns

Mean follow by the same letter in columns and row are not significant different at 1% level by DMRT

Table 21 Stalk diameter at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: cm)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	2.76	2.78	2.73	2.76 b
LK92-11	2.69	2.72	2.76	2.72 b
Khon Kaen3	2.85	2.86	2.99	2.90 a
Average	2.77	2.79	2.83	

CV (a) = 4.39% CV (b) = 4.09% 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

กรมวิชาการเกษตร

Table 22 Stalk weight at harvest of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: kg/stalk)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	1.14	1.03	1.04	1.07 a
LK92-11	0.90	0.81	0.83	0.85 b
Khon Kaen3	1.05	1.04	1.08	1.06 a
Average	1.03	0.96	0.98	

CV (a) = 16.92% CV (b) = 8.46 % 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 23 Number of hill harvesting at of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: hill/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	2,110	2,077	2,264	2,150 b
LK92-11	2,341	2,297	2,341	2,326 a
Khon Kaen3	2,297	2,286	2,253	2,279 a
Average	2,249	2,220	2,286	

CV (a) = 10.83% CV (b) = 5.03% F-test : A = ns B = ns A x B = ns

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

กรมวิชาการเกษตร

Table 24 Sugar yield of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

(unit: tonCCS/rai)

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	1,291	1,127	1,117	1,178 b
LK92-11	1,193	1,147	1,045	1,128 b
Khon Kaen3	1,496	1,296	1,300	1,364 a
Average	1,327	1,190	1,154	

CV (a) = 35.65% CV (b) = 15.34% 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 25 CCS of the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, KhonBuri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Sugarcane Cultivars/Clone	Fertilizer and water management			Average
	18-3-12 (Rainfed)	18-3-12 (Irrigation)	27-3-12 (Irrigation)	
KK07-037	10.78	9.58	9.23	9.86 b
LK92-11	10.58	11.20	10.06	10.61 b
Khon Kaen3	12.79	11.91	12.33	12.34 a
Average	11.38	10.90	10.54	

CV (a) = 14.13% CV (b) = 8.29% 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

กรมวิชาการเกษตร

Table 26 Economic return analysis for the 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2019/2020 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Parameters	18-3-12 (Rainfed)			18-3-12 (Irrigation)			27-3-12 (Irrigation)		
	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3
1. Gross cost (Baht/rai)	4,778	4,598	4,730	7,799	7,289	7,463	8,059	7,555	7,603
- Soil preparation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Planting by machine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Cane seed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Weeding	100	100	100	150	150	150	150	150	150
- Fertilizer and labor	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	1,046	1,243	1,243	1,243
- Supplement Water and labor	65	65	65	1,957	1,957	1,957	1,957	1,957	1,957
- Drip irrigation system	0	0	0	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
2. Harvest logistics	3,567	3,387	3,519	3,546	3,036	3,210	3,609	3,105	3,153
3. Cane yield (t/rai)	11.89	11.29	11.73	11.82	10.12	10.7	12.03	10.35	10.51
4.% CCS	10.78	10.58	12.79	9.58	11.2	11.91	9.23	10.06	12.33
5. Income (Baht/rai)	9,335	8,778	10,215	8,643	8,228	8,895	8,652	7,795	8,968
6. Net return (Baht/rai)	4,557	4,180	5,485	844	939	1,432	593	240	1,365
7. BCR (Net return/Gross cost)	0.95	0.91	1.16	0.11	0.13	0.19	0.07	0.03	0.18

** Sugarcane Price in 2018/2019 = 750 Baht/rai**

กรมวิชาการเกษตร

Table 27 Economic return analysis for plant cane, the 1st and 2nd ratoon cane grown on Chok Chai soil at Chalieow Subdistrict, Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province during 2017/18-2019/20 cropping season under different means of fertilizer, water and cultivars management

Parameters	Fertilizer recommendation ($N-P_2O_5-K_2O$) ; Rainfed			Fertilizer recommendation ($N-P_2O_5-K_2O$) ; (Irrigation)			Fertilizer recommendation ($1.5N-P_2O_5-K_2O$) ; (Irrigation)		
	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3	KK07-037	LK92-11	KK3
1. Gross cost (Baht/rai)	25,634	23,435	26,429	32,160	30,720	32,394	33,234	33,732	32,505
- Soil preparation	700	700	700	700	700	700	700	700	700
- Planting by machine	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	900	900	900	950	950	950	950	950	950
- Fertilizer and labor	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,966	3,966	3,966
- Supplement Water and labor	237.84	237.84	237.84	6,188.36	6,188.36	6,188.36	6,188.36	6,188.36	6,188.36
- Drip irrigation system	0	0	0	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
2. Harvest logistics	17,610	15,411	18,401	15,936	14,496	16,170	16,380	16,878	15,651
3. Cane yield (t/rai)	58.7	51.37	61.35	53.12	48.32	53.9	54.6	56.26	52.17
4. % CCS	11.08	12.16	13.08	10.51	11.97	12.38	10.44	12.21	12.62
5. Income (Baht/rai)	48,809	43,594	57,335	44,340	41,081	46,679	44,972	51,721	47,790
6. Net return (Baht/rai)	23,175	20,159	30,906	12,180	10,361	14,285	11,738	17,989	15,285
7. BCR (Net return/ Gross cost)	0.90	0.86	1.17	0.38	0.34	0.44	0.35	0.53	0.47

กรมวิชาการเกษตร