

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : วิจัยการศึกษาผลของการจัดการดินปุ๋ยและน้ำในระบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อ้อยมันสำปะหลังถั่วเหลืองและถั่วเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (โครงการวิจัยเดี่ยว)

2. โครงการวิจัย : การศึกษาผลของการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ ในระบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย มันสำปะหลัง ถั่วเหลืองและถั่วเขียวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กิจกรรม : การจัดการน้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยในพื้นที่ปลูกอ้อย

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาวิธีการให้น้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบการผลิตอ้อย จ. ขอนแก่น

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study of Water and fertilizer management for improved soil quality and greenhouse gas emissions in sugarcane production system, Khon Kaen Province

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ชยันต์ ภัคดีไทย                      ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน : เนติรัฐ ชุมสุวรรณ                      ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

: ศรีสุดา ทิพยรักษ์                      ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

### 5. บทคัดย่อ

การปลูกพืชไร่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งการปลูกอ้อยในปี พ.ศ. 2554 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น 2.2 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จึงได้ศึกษาวิธีการให้น้ำร่วมกับการ

การจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบการผลิตอ้อย โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot 10 กรรมวิธีๆละ 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ การให้น้ำ ได้แก่ 1) อาศัยน้ำฝน 2) ให้น้ำตามความต้องการของพืช โดยวิธีน้ำหยด (อ้างอิง FAO Blaney-Criddle) ปัจจัยรอง คือ การให้ปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่กากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยน้ำหนักแห้ง) 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใส่กากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใส่กากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าในอ้อยปลูก การใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตมากที่สุด 26.18 ตันต่อไร่ ในอ้อยต่อ 1 การจัดการน้ำทำให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการให้น้ำผลผลิต 15.94 ตัน/ไร่ แต่ในอ้อยต่อ 2 การจัดการดินและปุ๋ยทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันในทางสถิติโดยกรรมวิธีรองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 7.67 ตันต่อไร่ และ 1,627 กก.ต่อไร่ และปริมาณคาร์บอนที่สามารถเก็บกักในดินหากมีการไถกลบดินจะเป็นคาร์บอนที่อยู่ในส่วนของใบสดและใบแห้งซึ่งการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ใบสดและใบแห้งอ้อยต่อ 1 มีปริมาณคาร์บอนสะสมมากที่สุด

**คำสำคัญ** อ้อย คาร์บอน คาร์บอนไดออกไซด์ การจัดการน้ำ

## 6. คำนำ

ภาวะโลกร้อนมีสาเหตุมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งจากภาคอุตสาหกรรมและการเกษตร อันเนื่องมาจากกิจกรรมความต้องการของมนุษย์ซึ่งเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรโลก โดยปัจจุบันความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเป็น 380 ส่วนในล้านส่วน จากเดิมเมื่อ 150 ปีก่อนที่มีเพียง 280 ส่วนในล้านส่วน การกักเก็บคาร์บอน (carbon storage) ในพื้นที่เกษตรเป็นแนวทางหนึ่งที่หลายประเทศนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนที่ถูกกักเก็บไว้ในดินมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย แต่ปัจจัยหลักๆ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพภูมิอากาศ และการทำการเกษตร ทำให้มีการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดิน และปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศ ในทางกลับกันหากมีการจัดการดิน-ปุ๋ย-น้ำและพืชอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพกับพื้นที่ปลูก พื้นที่ทำการเกษตรก็จะเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ประเทศไทยยังจัดเป็นกลุ่มที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับที่ 25 ของโลก และเป็นลำดับที่ 2 ในอาเซียน รองจากประเทศอินโดนีเซีย จากการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) เพื่อประเมินความต้องการข้อมูลด้านการเกษตรที่ต้องจัดเก็บเพิ่ม

ตามคู่มือการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของ IPCC โดยจำแนกตามแหล่งปล่อย เช่น นาข้าว ปศุสัตว์ การจัดการพื้นที่ ฯลฯ และรายสินค้าที่สำคัญ เช่น ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย ปาล์มน้ำมัน ฯลฯ และอื่นๆ โดยจัดทำฐานข้อมูลการคำนวณและแสดงตัวอย่างการคำนวณตามวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment; LCA) ครอบคลุมตั้งแต่การผลิตจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า การปลูกพืชไร่ล้วนแต่ทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งการปลูกอ้อยในปี พ.ศ. 2554 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น 2.2 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

- ท่อนพันธุ์อ้อย พันธุ์ขอนแก่น 3
- ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ยูเรีย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์
- กากตะกอนหมักกรองอ้อย
- สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
- ท่อน้ำแบบพีอี พีวีซี หัวน้ำหยด เครื่องกรองน้ำและเครื่องสูบน้ำขนาด 20-40 แรงม้า
- เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ดินและพืช
- ส่วนเก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample
- อุปกรณ์สำหรับดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้แก่ กระจกพลาสติก ขวดแก้ว และฐานรองที่เป็นตะแกรง

### - วิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Split plot 10 กรรมวิธีๆละ 3 ซ้ำ

ปัจจัยหลัก คือ การให้น้ำ ได้แก่

- 1) อาศัยน้ำฝน
- 2) ให้น้ำตามความต้องการของพืช โดยวิธีน้ำหยด (อ้างอิง FAO Blaney-Criddle)

ปัจจัยรอง คือ การให้ปุ๋ย ได้แก่

- 1) ไม่ใส่ปุ๋ย
- 2) ใส่กากตะกอนหมักกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยน้ำหนักแห้ง)
- 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใส่กากตะกอนหมักกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

5) ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใส่กากตะกอนหมักกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

สุ่มเก็บตัวอย่างดิน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์คาร์บอนในดินก่อนปลูกพืชในแต่ละปี ไถเตรียมดินด้วยพาล 3 พรวนและเปิดร่องปลูก แบ่งให้มีขนาดแปลงย่อย 7.8x8.0 เมตร โดยเว้นแต่แปลงย่อยห่างกัน 1.0 เมตรเพื่อเป็นร่องระบายน้ำ หวานวัสดุปรับปรุงดินรองกันร่องปลูกให้ทั่ว ๆ และสม่ำเสมอตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกอ้อยแบบระบบปลูกพืชเดี่ยว ใช้ระยะแถวปลูก 1.30 เมตร วางลำเหลื่อมสลับโคนและปลาย ปลูกอ้อยตามกรรมวิธี วันที่ 4 มกราคม 2560 ใส่ปุ๋ยเคมีแบบโรยในร่องก่อนปลูกด้วย  $\frac{1}{2}$  N-P-K และที่เหลือใส่เป็นแถวข้างร่องปลูกเมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 11-12 เดือน วิเคราะห์ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากผิวดิน ประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982) โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากพื้นผิวดิน ภายใน 1 รอบวัน ทุก ๆ 3 สัปดาห์ และทุกครั้งที่มีการเกิดขึ้นในแปลงทดลอง เช่น ไถพรวน ใส่ปุ๋ย อินทรีย์ ใส่ปุ๋ยเคมี และเก็บดินมาวิเคราะห์ความชื้น วัดอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 5-10 เซนติเมตร และอุณหภูมิอากาศ ด้วยทุกครั้ง

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559-กันยายน 2563 แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. สภาพแวดล้อมตลอดฤดูปลูก

#### 1.1. สมบัติของดิน

ดินในพื้นที่ทดลองเป็นชุดดินวาริน ดินบนและดินล่างมีพีเอช 5.3 และ 4.8 ตามลำดับ ดินบนและดินล่างมีอินทรีย์วัตถุ 0.36 และ 0.26 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 37 และ 58 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 51 และ 74 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

#### 1.2 ปริมาณน้ำฝน

ฤดูปลูกปี 2560/62 ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดฤดูปลูกเท่ากับ 1,268 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1) ฤดูปลูกปี 2561/62 ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดฤดูปลูกเท่ากับ 1,145 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2) ฤดูปลูกปี 2562/63 ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดฤดูปลูกเท่ากับ 1,090 มิลลิเมตร (ภาพที่ 3)

### 2. ผลของวิธีการให้น้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย

ฤดูปลูก 2560/61



P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ ให้จำนวนหน่อมากที่สุด 5.8 ลำต่อกอ (ตารางที่ 5)

### ผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 12 เดือน ผลของการจัดการน้ำในอ้อยปลูกกรรมวิธีที่มีการให้น้ำให้ผลผลิตสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ โดยผลผลิตอ้อย 25.03 ตันต่อไร่ การจัดการปุ๋ยให้ผลผลิตสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตมากที่สุด 26.18 ตันต่อไร่ และเมื่อวัดค่า CCS พบว่าผลของการจัดการน้ำในอ้อยปลูกค่า CCS ที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันแต่การจัดการปุ๋ย โดยกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้ค่า CCS สูงที่สุด แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบอีกว่าการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 6)

### ฤดูปลูก 2561/62

#### การเจริญเติบโต

หลังจากตัดแต่งอ้อยต่อ ดำเนินการให้น้ำตามกรรมวิธี วัดการเจริญเติบโตอ้อยต่อ 1 อายุ 5 เดือน ความสูงพบว่าในกรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย มีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่ในกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีความสูงมากที่สุด 65 เซนติเมตรแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนหน่อต่อกอพบว่ากรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย และกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกัน (ตารางที่ 7)

การเจริญเติบโตอ้อยต่อ 1 อายุ 8 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางลำ กรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำแตกต่างกันในทางสถิติกับกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เซนติเมตร เมื่อวัดความสูงพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่ แตกต่างกัน โดยในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝนมีความสูงน้อยที่สุดแตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการจัดการดินและปุ๋ย โดยในกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีความสูงมากที่สุด 186 เซนติเมตรแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนลำกอพบว่ากรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย และกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่ แตกต่างกัน ไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนลำต่อกอแตกต่างกัน (ตารางที่ 8)

อ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่ แตกต่างกันไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำและจำนวนลำต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ แต่ด้านของความสูงอ้อย ในกรรมวิธีที่มีการ

จัดการน้ำไม่ทำให้ความสูงอ้อยแตกต่างกัน การจัดการดินและปุ๋ยมีผลต่อความสูงอ้อย โดยกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ ให้ความสูงมากที่สุด 248 เซนติเมตรแต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการจัดการดินและปุ๋ยวิธีอื่น แต่ผลจากการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้จำนวนลำต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 9)

### ผลผลิต

ผลผลิตอ้อยต่อ 1 ไร่เกี่ยว 16 ธันวาคม 2561 พบว่า การจัดการน้ำทำให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการให้น้ำผลผลิต 15.94 ตัน/ไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำซึ่งในผลผลิตเพียง 11.99 ตัน/ไร่ ส่วนการจัดการดินและปุ๋ยไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยต่อ 1 ไร่แตกต่างกันในทางสถิติ และยังพบอีกว่าการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ค่า CCS และผลผลิตน้ำตาลมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 10)

### ฤดูปลูก 2562/63

#### การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตอ้อยต่อ 2 อายุ 5 เดือน เมื่อวัดความสูงพบว่าในกรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย มีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่ในกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีความสูงมากที่สุด 56 เซนติเมตรแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ จำนวนหน่อต่อกอพบว่ากรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย และกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกัน (ตารางที่ 11)

การเจริญเติบโตอ้อยต่อ 2 อายุ 8 เดือน วัดความสูงพบว่าปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน กรรมวิธีรองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีความสูงมากที่สุด 121 เซนติเมตรแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ไม่มีใช้ปุ๋ยมีความสูงน้อยที่สุดในกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีความสูงมากที่สุด 148 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ จำนวนหน่อต่อกอและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่ากรรมวิธีหลักที่อาศัยน้ำฝนและกรรมวิธีที่ให้น้ำตามความต้องการของอ้อย และกรรมวิธีรองที่มีการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่อกอและขนาดลำแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 12)



อ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำและจำนวนลำต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ แต่ด้านของความสูงอ้อย ในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำไม่ทำให้ความสูงอ้อยแตกต่างกัน การจัดการดินและปุ๋ยมีผลต่อความสูงอ้อย โดยกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ ให้ความสูงมากที่สุด 194 เซนติเมตรแต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการจัดการดินและปุ๋ยวิธีอื่น จำนวนลำต่อกอพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกัน โดยในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน กรรมวิธีรองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่มีจำนวนลำมากที่สุด 4.2 ลำต่อกอในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำการจัดการดินและปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนลำต่อกอในทางสถิติ (ตารางที่ 13)

### ผลผลิต

ผลผลิตอ้อยต่อ 2 เก็บเกี่ยว 16 มกราคม 2563 พบว่า การจัดการน้ำไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันในทางสถิติ แต่การจัดการดินและปุ๋ยทำให้ผลผลิตอ้อยต่อ 2 และผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันในทางสถิติโดยกรรมวิธีรองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 7.67 ตันต่อไร่ และ 1,627 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ และยังพบอีกว่าการจัดการน้ำและการจัดการดินและปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ค่า CCS และผลผลิตน้ำตาลมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 14)

### 3. ผลของวิธีการให้น้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในส่วนต่างๆ ของอ้อย

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ในอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่าร้อยละของอินทรีย์คาร์บอนไม่แตกต่างกันในทางสถิติในส่วนลำ ใบสดและใบแห้ง โดยในส่วนของลำกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 54.3% และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18-3-12) แนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 55.7% ในใบสด กรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 51.5% และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 53.3% ในใบแห้ง กรรมวิธีให้น้ำตามความต้องการของอ้อยมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 41.9% และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18-3-12) มีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 45.2% (ตารางที่ 18) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนลำในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำคิดเป็น 4,270 กก. C/ไร่ และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18-3-12) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 4,483 กก. C/ไร่ ในส่วนใบสด กรรมวิธีอาศัยน้ำฝน มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน



สะสมมากที่สุด 121 กก. C/ไร่ และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18-3-12) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 134 กก. C/ไร่ ในส่วนใบแห้ง กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 159 กก. C/ไร่ และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18-3-12) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 168 กก. C/ไร่ (ตารางที่ 19)

ในอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน การจัดการน้ำและปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่าร้อยละของอินทรีย์คาร์บอนไม่แตกต่างกันในทางสถิติในส่วนลำและใบแห้ง โดยในส่วนของลำกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 52.9% และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 54.5% ในใบแห้ง กรรมวิธีให้น้ำตามความต้องการของอ้อยมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 52.7% และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 54.2% แต่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำและปุ๋ยต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในใบสด โดยในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝนการใช้ปุ๋ย 18-3-12 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 57.3% แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำตามความต้องการของพืชพบว่า เมื่อให้ปุ๋ย 27-4.5-18 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 54.7% แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 20) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนลำในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำคิดเป็น 2,915 กก. C/ไร่ และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 2,712 กก. C/ไร่ ในส่วนใบสด กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 114 กก. C/ไร่ และการใช้ปุ๋ย 18-3-12 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 119 กก. C/ไร่ ในส่วนใบแห้ง กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 150 กก. C/ไร่ และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 163 กก. C/ไร่ (ตารางที่ 21)

อ้อยต่อ 2 พันธุ์ขอนแก่น 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน การจัดการน้ำและปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่าร้อยละของอินทรีย์คาร์บอนไม่แตกต่างกันในทางสถิติในส่วนลำและใบแห้ง โดยในส่วนของลำกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 51.5% และกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย มีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 51.7% ในใบสด กรรมวิธีให้น้ำตามความต้องการของอ้อยมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 49.3% และเมื่อให้ปุ๋ย 18-3-12 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 49.5% ในส่วนของใบแห้ง กรรมวิธีให้น้ำตามความต้องการของอ้อยมีแนวโน้มพบอินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 49.3% และเมื่อให้ปุ๋ย 27-4.5-18 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีแนวโน้มพบ

อินทรีย์คาร์บอนมากที่สุด 50.0% (ตารางที่ 22) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนล้าในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำคิดเป็น 1,676 กก. C/ไร่ และให้ปุ๋ย 27-4.5-18 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 1,684 กก. C/ไร่ ในส่วนใบสด กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 86 กก. C/ไร่ และการใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 92 กก. C/ไร่ ในส่วนใบแห้ง กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 297 กก. C/ไร่ และการให้ปุ๋ย 18-3-12 กก. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 320 กก. C/ไร่ (ตารางที่ 23)

#### 4. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย

##### ฤดูปลูก 2560-2561

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย การปลูกโดยไม่มีการจัดการน้ำกรรมวิธีที่ใส่ Filter cake จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆเมื่ออายุ 143 วันหลังปลูก โดยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12,636 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/วัน และจัดการน้ำตามความต้องการของอ้อยใช้ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เมื่ออ้อยอายุ 372 วัน ในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำ ในแปลงทดลองที่ไม่มีการปลูกอ้อย มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยมากที่สุด 1,946,700 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/372 วัน ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอ้อยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยสะสมมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ โดยมีค่า 1,891,042 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/372 วัน (ตารางที่ 15)

##### ฤดูปลูก 2561-2562

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย การปลูกโดยไม่มีการจัดการน้ำกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ย จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆเมื่ออายุ 95 วันหลังปลูก โดยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8,429 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/วัน และจัดการน้ำตามความต้องการของอ้อยกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ย จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เมื่ออายุ 95 วันหลังปลูก โดยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 9,928 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/วัน เมื่ออ้อยอายุ 334 วัน ในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำ ในแปลงทดลองที่ไม่มีการปลูกอ้อย มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อยมากที่สุด 1,795,682 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/334 วัน ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆโดยมีค่า 1,573,334 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/334 วัน (ภาพที่ 16)

## ฤดูปลูก 2562-2563

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย การปลูกโดยไม่มีการจัดการน้ำกรรมวิธีที่ไม่มี การใช้ปุ๋ย จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆเมื่อ อายุ 256 วันหลังปลูก โดยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  $6,399 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/\text{วัน}$  (ภาพที่ 11) และจัดการน้ำตามความต้องการของอ้อยกรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ย จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆเมื่ออายุ 103 วันหลังปลูก โดยมีการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์  $6,851 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/\text{วัน}$  (ภาพที่ 12) เมื่ออ้อยอายุ 389 วัน ในกรรมวิธีที่มีการ จัดการน้ำ ในแปลงทดลองที่ไม่มีปลูกอ้อย มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อยมาก ที่สุด  $1,715,329 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/389 \text{ วัน}$  ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน กรรมวิธีที่ไม่มีการใช้ปุ๋ย จะมีปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกจากพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆโดยมีค่า  $1,834,092 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/389 \text{ วัน}$  (ภาพที่ 17)

การปล่อยคาร์บอนจากพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีวิธีการให้น้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสม ใน กรรมวิธีที่ไม่การให้น้ำและไม่มีการใส่ปุ๋ย (0-0-0) มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย  $2.78 \text{ t CO}_2 \text{ rai}^{-1} \text{ year}^{-1}$  เช่นเดียวกันกับในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำในกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (0-0-0) มีปริมาณก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย  $2.63 \text{ t CO}_2 \text{ rai}^{-1} \text{ year}^{-1}$  ซึ่งมีแนวโน้มมากกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 24)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในอ้อยปลูก การใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อ กรอง 1 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตมากที่สุด 26.18 ตันต่อไร่ ในอ้อยต่อ 1 การจัดการน้ำทำให้ผลผลิตอ้อย แตกต่างกันในทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการให้น้ำผลผลิต 15.94 ตัน/ไร่ แต่ในอ้อยต่อ 2 การจัดการดิน และปุ๋ยทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันในทางสถิติโดยกรรมวิธีรองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 27-4.5-18 กิโลกรัม  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง 1 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาล มากที่สุด 7.67 ตันต่อไร่ และ 1,627 กก.ต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการให้น้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยไม่มีผล ต่อปริมาณ CCS และการจัดการน้ำทำให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนลำ 4,270 กก. C/ไร่ ซึ่งเป็นส่วนสูญเสียคาร์บอนออกจากพื้นที่ปลูกอ้อย ในอ้อยต่อ 1 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนลำใน กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำคิดเป็น 2,915 กก. C/ไร่ การใช้ปุ๋ย 18-3-12 กก.  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ร่วมกับ ใช้ กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 119 กก. C/ไร่ อ้อย ต่อ 2 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมส่วนลำในกรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำคิดเป็น 1,676 กก. C/ไร่ และให้ ปุ๋ย 27-4.5-18 กก.  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  ต่อไร่ร่วมกับ ใช้กากตะกอนหม้อกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณ อินทรีย์คาร์บอนสะสมมากที่สุด 1,684 กก. C/ไร่

ส่วนของปริมาณคาร์บอนที่สามารถเก็บกักในดินหากมีการไถกลบลงดินจะเป็นคาร์บอนที่อยู่ในส่วนของใบสดและใบแห้งอ้อยปลูก เมื่อมีการจัดน้ำและให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจะให้ปริมาณคาร์บอนสะสมในส่วนของใบสดและใบแห้งมากที่สุด ในอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินรวมกับการใช้กากตะกอนหมักกรอง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ใบสดและใบแห้งอ้อยต่อ 1 มีปริมาณคาร์บอนสะสมมากที่สุด ซึ่งหากสามารถจัดการใบสดและใบแห้งให้คลุมกลบลงดินจะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของอ้อยต่อไป

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

หน่วยงานหรือผู้สนใจ นักวิจัย สามารถนำข้อมูลที่ได้ใช้ในการบริหารจัดการ ปัจจัยการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้สามารถผลิตอ้อยได้อย่างมีคุณภาพ และยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) : อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณแก่ผู้ช่วยเหลือในงานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี แต่มีได้เป็นผู้ร่วมปฏิบัติงานด้วย

#### 12. เอกสารอ้างอิง

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keey. 1982. Methods of soil analysis part 2 : chemical and microbiological properties second edition Agronomy No. 9 ASA, SSSA. Madison, Wisconsin, USA. 1159 p.

Peech, M. 1965. Soil pH by glass electrode pH meter, pp. 914-925. In C.A. Black, D.D. Evans, R.L. White, L.E. Ensminger, F.E. Clark and R.C. Dinsuer (eds). Method of Soil Analysis Part 2 : Physical and microbiological Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, USA.

Schollenberger, C.L. and R.H. Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil-ammonium acetate method. Soil Sci. 59:13-24.

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-37.

### 13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารในดินก่อนปลูก แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

| Soil depth<br>(cm) | pH<br>(1:1) | Organic<br>matter (%) | Organic Carbon<br>(%) | Available P (mg/kg) | Exchangeable K<br>(mg/kg) |
|--------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| 0-20               | 5.3         | 0.36                  | 0.21                  | 37                  | 51                        |
| 20-50              | 4.8         | 0.26                  | 0.15                  | 58                  | 74                        |

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์กากตะกอนหมักกรองอ้อย

| รายการทดสอบ          | ผลทดสอบ |
|----------------------|---------|
| pH (1:10)            | 7.1     |
| EC (1:10)            | 5.2     |
| Moisture Content (%) | 23.5    |
| Total Nitrogen (%)   | 1.2     |
| Total Phosphate (%)  | 3.5     |
| Total Potash (%)     | 0.6     |
| Organic Matter (%)   | 13.6    |
| Organic Carbon (%)   | 7.9     |
| C/N                  | 7/1     |
| Ca (%)               | 4.9     |
| Mg (%)               | 0.4     |
| Fe (%)               | 0.9     |
| Cu (%)               | 0.0     |
| Zn (%)               | 0.0     |
| Mn (%)               | 0.2     |

**ตารางที่ 3** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 6 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)           |                  |        | ความสูง (ซม.)                      |            |        | จำนวนหน่อ                         |            |        |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--------|------------------------------------|------------|--------|-----------------------------------|------------|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>                    | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                                 | IR         | เฉลี่ย | RF                                | IR         | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 3.03                                | 3.05             | 3.04   | 99                                 | 139        | 119 c  | 4.5 bc                            | 4.6 bc     | 4.5    |
| Filter cake           | 2.95                                | 3.13             | 3.04   | 107                                | 134        | 121 c  | 4.4 bc                            | 4.1 c      | 4.3    |
| 18-3-12               | 3.10                                | 3.08             | 3.09   | 116                                | 174        | 145 b  | 5.3 bc                            | 5.8 ab     | 5.6    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 3.16                                | 3.24             | 3.20   | 124                                | 177        | 151 ab | 5.8 ab                            | 5.5 abc    | 5.6    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 3.14                                | 3.08             | 3.11   | 142                                | 189        | 165 a  | 6.9 a                             | 5.8 ab     | 6.4    |
| <b>เฉลี่ย</b>         | <b>3.08</b>                         | <b>3.12</b>      |        | <b>118</b>                         | <b>163</b> |        | <b>5.4</b>                        | <b>5.2</b> |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |                  |        | (a) = ns (b) = *<br>(a) x (b) = ns |            |        | (a) = ns (b) = *<br>(a) x (b) = * |            |        |
| CV (%)                | (a)                                 | 7.38             |        | 25.78                              |            |        | 9.20                              |            |        |
|                       | (b)                                 | 4.62             |        | 9.93                               |            |        | 17.19                             |            |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสทมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 4** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 9 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)          |                  |         | ความสูง (ซม.)                      |            |        | จำนวนลำ                           |            |        |
|-----------------------|------------------------------------|------------------|---------|------------------------------------|------------|--------|-----------------------------------|------------|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>                   | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย  | RF                                 | IR         | เฉลี่ย | RF                                | IR         | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.81                               | 2.88             | 2.85 b  | 240                                | 273        | 257 c  | 3.8 cd                            | 4.2 bcd    | 4.0    |
| Filter cake           | 2.90                               | 2.98             | 2.94 ab | 261                                | 267        | 264 c  | 3.9 cd                            | 3.4 d      | 3.6    |
| 18-3-12               | 3.13                               | 3.01             | 3.07 a  | 273                                | 307        | 290 b  | 4.8 a-d                           | 4.2 bcd    | 4.5    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2.80                               | 3.16             | 2.98 ab | 282                                | 334        | 308 ab | 6.2 a                             | 5.0 abc    | 5.6    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.88                               | 3.10             | 2.99 ab | 298                                | 330        | 314 a  | 5.5 ab                            | 3.9 bcd    | 4.7    |
| <b>เฉลี่ย</b>         | <b>2.90</b>                        | <b>3.03</b>      |         | <b>271</b>                         | <b>302</b> |        | <b>4.8</b>                        | <b>4.1</b> |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = *<br>(a) x (b) = ns |                  |         | (a) = ns (b) = *<br>(a) x (b) = ns |            |        | (a) = ns (b) = *<br>(a) x (b) = * |            |        |
| CV (%)                | (a)                                | 8.98             |         | 22.24                              |            |        | 8.43                              |            |        |
|                       | (b)                                | 5.99             |         | 20.07                              |            |        | 4.42                              |            |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสทมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 5 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) |                  |         | ความสูง (ซม.)    |      |        | จำนวนลำ          |         |        |
|-----------------------|---------------------------|------------------|---------|------------------|------|--------|------------------|---------|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>          | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย  | RF               | IR   | เฉลี่ย | RF               | IR      | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.80                      | 2.91             | 2.85 b  | 299              | 347  | 323 c  | 3.9 c            | 4.4 bc  | 4.2    |
| Filter cake           | 2.76                      | 2.98             | 2.87 b  | 343              | 325  | 334 bc | 4.5 bc           | 3.9 c   | 4.2    |
| 18-3-12               | 2.97                      | 2.92             | 2.95 ab | 336              | 365  | 350 ab | 5.5 ab           | 4.6 bc  | 5.1    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2.87                      | 3.12             | 3.00 a  | 351              | 381  | 366 a  | 5.3 ab           | 5.4 ab  | 5.3    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.88                      | 3.06             | 2.97 ab | 373              | 362  | 368 a  | 5.8 a            | 5.0 abc | 5.4    |
| เฉลี่ย                | 2.86                      | 3.00             |         | 340              | 356  |        | 5.0              | 4.7     |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = *          |                  |         | (a) = ns (b) = * |      |        | (a) = ns (b) = * |         |        |
|                       | (a) x (b) = ns            |                  |         | (a) x (b) = ns   |      |        | (a) x (b) = *    |         |        |
| CV (%)                | (a)                       |                  | 7.14    |                  | 8.30 |        |                  | 5.36    |        |
|                       | (b)                       |                  | 3.58    |                  | 5.32 |        |                  | 14.59   |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 6 ผลผลิตและ CCS อ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | ผลผลิต (ตัน/ไร่) |         |          | CCS              |       |          | ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่) |       |        |
|-----------------------|------------------|---------|----------|------------------|-------|----------|------------------------|-------|--------|
|                       | RF               | IR      | เฉลี่ย   | RF               | IR    | เฉลี่ย   | RF                     | IR    | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 20.00            | 24.94   | 22.47 bc | 13.56            | 13.86 | 13.71 a  | 2,756                  | 3,486 | 3,121  |
| Filter cake           | 18.88            | 20.23   | 19.55 c  | 11.17            | 13.26 | 12.22 ab | 2,153                  | 2,713 | 2,433  |
| 18-3-12               | 22.06            | 24.42   | 23.24 ab | 9.31             | 12.39 | 10.85 b  | 2,050                  | 3,025 | 2,538  |
| 18-3-12+Filter Cake   | 23.18            | 26.51   | 24.84 ab | 12.85            | 10.90 | 11.87 ab | 2,986                  | 2,890 | 2,938  |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 23.29            | 29.07   | 26.18 a  | 10.71            | 10.70 | 10.70 b  | 2,512                  | 3,077 | 2,795  |
| เฉลี่ย                | 21.48 b          | 25.03 a |          | 11.52            | 12.22 |          | 2,492                  | 3,038 |        |
| F-Test                | (a) = * (b) = *  |         |          | (a) = ns (b) = * |       |          | (a) = ns (b) = ns      |       |        |
|                       | (a) x (b) = ns   |         |          | (a) x (b) = ns   |       |          | (a) x (b) = ns         |       |        |
| CV (%)                | (a)              |         | 6.88     |                  | 12.88 |          |                        | 25.05 |        |
|                       | (b)              |         | 12.80    |                  | 14.35 |          |                        | 22.97 |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย



**ตารางที่ 7** ความสูงและจำนวนหน่ออ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 5 เดือน

| กรรมวิธี              | ความสูง (ซม.)    |    |        | จำนวนหน่อ         |     |        |
|-----------------------|------------------|----|--------|-------------------|-----|--------|
|                       | RF               | IR | เฉลี่ย | RF                | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 39               | 52 | 46 c   | 6.9               | 6.8 | 6.9    |
| Filter cake           | 54               | 55 | 54 bc  | 6.4               | 6.8 | 6.6    |
| 18-3-12               | 59               | 63 | 61 ab  | 6.4               | 7.3 | 6.8    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 58               | 58 | 58 ab  | 8.2               | 7.6 | 7.9    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 60               | 71 | 65 a   | 7.9               | 6.3 | 7.1    |
| เฉลี่ย                | 54               | 60 |        | 7.1               | 7.0 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = * |    |        | (a) = ns (b) = ns |     |        |
|                       | (a) x (b) = ns   |    |        | (a) x (b) = ns    |     |        |
| CV (%) (a)            | 12.51            |    |        | 15.81             |     |        |
| (b)                   | 13.80            |    |        | 17.45             |     |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสทมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 8** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 8 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) |                  |        | ความสูง (ซม.)     |        |        | จำนวนลำ           |     |        |
|-----------------------|---------------------------|------------------|--------|-------------------|--------|--------|-------------------|-----|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>          | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                | IR     | เฉลี่ย | RF                | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.7                       | 3.0              | 2.9    | 139 b             | 161 bc | 150    | 3.2               | 3.8 | 3.5    |
| Filter cake           | 2.7                       | 2.9              | 2.8    | 177 a             | 158 c  | 168    | 3.6               | 3.5 | 3.6    |
| 18-3-12               | 2.8                       | 2.9              | 2.8    | 167 a             | 179 ab | 173    | 4.6               | 4.6 | 4.6    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2.8                       | 3.0              | 2.9    | 171 a             | 177 ab | 174    | 5.0               | 4.3 | 4.6    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.7                       | 2.8              | 2.8    | 174 a             | 186 a  | 180    | 4.0               | 3.6 | 3.8    |
| เฉลี่ย                | 2.7 b                     | 2.9 a            |        | 166               | 172    |        | 4.1               | 4.0 |        |
| F-Test                | (a) = * (b) = ns          |                  |        | (a) = ns (b) = ns |        |        | (a) = ns (b) = ns |     |        |
|                       | (a) x (b) = ns            |                  |        | (a) x (b) = *     |        |        | (a) x (b) = ns    |     |        |
| CV (%)                | (a)                       |                  |        | 2.11              |        |        | 6.03              |     |        |
|                       | (b)                       |                  |        | 4.56              |        |        | 6.54              |     |        |
|                       |                           |                  |        | 20.88             |        |        | 23.18             |     |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสทมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 9** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำ และปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) |                  |        | ความสูง (ซม.)    |     |        | จำนวนลำ           |     |        |
|-----------------------|---------------------------|------------------|--------|------------------|-----|--------|-------------------|-----|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>          | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF               | IR  | เฉลี่ย | RF                | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.81                      | 2.83             | 2.82   | 205              | 226 | 216 b  | 4.6               | 4.5 | 4.6    |
| Filter cake           | 2.71                      | 2.93             | 2.82   | 237              | 233 | 235 a  | 4.3               | 4.4 | 4.3    |
| 18-3-12               | 2.95                      | 2.94             | 2.95   | 227              | 245 | 236 a  | 4.6               | 5.2 | 4.9    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2.72                      | 2.92             | 2.82   | 238              | 250 | 244 a  | 5.4               | 5.3 | 5.3    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.82                      | 2.93             | 2.87   | 242              | 253 | 248 a  | 4.6               | 4.4 | 4.5    |
| เฉลี่ย                | 2.80                      | 2.91             |        | 230              | 242 |        | 4.7               | 4.8 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns         |                  |        | (a) = ns (b) = * |     |        | (a) = ns (b) = ns |     |        |
|                       | (a) x (b) = ns            |                  |        | (a) x (b) = ns   |     |        | (a) x (b) = ns    |     |        |
| CV (%)                | (a)                       | 13.75            |        | 18.48            |     |        | 18.48             |     |        |
|                       | (b)                       | 5.66             |        | 4.74             |     |        | 16.66             |     |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 10** ผลผลิต CCS และผลผลิตน้ำตาลอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | ผลผลิต (ตัน/ไร่) |                  |        | CCS               |       |        | ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่) |       |        |
|-----------------------|------------------|------------------|--------|-------------------|-------|--------|------------------------|-------|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup> | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                | IR    | เฉลี่ย | RF                     | IR    | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 10.20            | 14.67            | 12.43  | 16.85             | 17.40 | 17.13  | 1,712                  | 2,549 | 2,130  |
| Filter cake           | 13.50            | 14.53            | 14.02  | 17.57             | 18.03 | 17.80  | 2,369                  | 2,618 | 2,494  |
| 18-3-12               | 11.83            | 16.63            | 14.23  | 16.98             | 17.07 | 17.02  | 2,013                  | 2,838 | 2,425  |
| 18-3-12+Filter Cake   | 12.17            | 16.90            | 14.53  | 18.29             | 16.81 | 17.55  | 2,214                  | 2,839 | 2,527  |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 12.23            | 16.97            | 14.60  | 17.57             | 17.42 | 17.49  | 2,148                  | 2,936 | 2,542  |
| เฉลี่ย                | 11.99 b          | 15.94 a          |        | 17.45             | 17.34 |        | 2,091                  | 2,756 |        |
| F-Test                | (a) = * (b) = ns |                  |        | (a) = ns (b) = ns |       |        | (a) = ns (b) = ns      |       |        |
|                       | (a) x (b) = ns   |                  |        | (a) x (b) = ns    |       |        | (a) x (b) = ns         |       |        |
| CV (%)                | (a)              | 14.50            |        | 3.26              |       |        | 11.51                  |       |        |
|                       | (b)              | 14.37            |        | 4.45              |       |        | 15.47                  |       |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 11** ความสูงและจำนวนหน่ออ้อยต่อ 2 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 5 เดือน

| กรรมวิธี              | ความสูง (ซม.)    |    |        | จำนวนหน่อ         |     |        |
|-----------------------|------------------|----|--------|-------------------|-----|--------|
|                       | RF               | IR | เฉลี่ย | RF                | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 34               | 43 | 39 c   | 6.0               | 5.7 | 5.9    |
| Filter cake           | 48               | 44 | 46 bc  | 5.6               | 5.5 | 5.6    |
| 18-3-12               | 52               | 55 | 53 ab  | 5.6               | 6.4 | 6.0    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 52               | 51 | 51 ab  | 7.3               | 6.6 | 7.0    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 52               | 60 | 56 a   | 6.9               | 5.3 | 6.1    |
| เฉลี่ย                | 48               | 51 |        | 6.3               | 5.9 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = * |    |        | (a) = ns (b) = ns |     |        |
|                       | (a) x (b) = ns   |    |        | (a) x (b) = ns    |     |        |
| CV (%) (a)            | 20.89            |    |        | 40.35             |     |        |
| (b)                   | 13.89            |    |        | 17.80             |     |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 12** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 8 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) |                  |        | ความสูง (ซม.)    |        |        | จำนวนลำ           |     |        |
|-----------------------|---------------------------|------------------|--------|------------------|--------|--------|-------------------|-----|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>          | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF               | IR     | เฉลี่ย | RF                | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.63                      | 2.79             | 2.71   | 95 b             | 126 b  | 110    | 3.6               | 5.2 | 4.4    |
| Filter cake           | 2.77                      | 2.50             | 2.63   | 107 ab           | 137 ab | 122    | 4.5               | 4.5 | 4.5    |
| 18-3-12               | 2.48                      | 2.70             | 2.59   | 72 c             | 139 ab | 105    | 4.0               | 5.2 | 4.6    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2.79                      | 2.80             | 2.80   | 101 b            | 148 a  | 124    | 5.5               | 5.0 | 5.2    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.58                      | 2.67             | 2.63   | 121 a            | 144 a  | 132    | 4.5               | 4.4 | 4.4    |
| เฉลี่ย                | 2.65                      | 2.69             |        | 99               | 139    |        | 4.4               | 4.9 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns         |                  |        | (a) = ns (b) = * |        |        | (a) = ns (b) = ns |     |        |
|                       | (a) x (b) = ns            |                  |        | (a) x (b) = *    |        |        | (a) x (b) = ns    |     |        |
| CV (%)                | (a)                       |                  |        | 18.81            |        |        | 45.62             |     |        |
|                       | (b)                       |                  |        | 8.44             |        |        | 7.75              |     |        |
|                       |                           |                  |        | 32.15            |        |        | 18.59             |     |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 13** เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความสูงและจำนวนลำอ้อยอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) |                  |        | ความสูง (ซม.)    |     |        | จำนวนลำ           |       |        |
|-----------------------|---------------------------|------------------|--------|------------------|-----|--------|-------------------|-------|--------|
|                       | RF <sup>1/</sup>          | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF               | IR  | เฉลี่ย | RF                | IR    | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 2.56                      | 2.65             | 2.61   | 153              | 191 | 172 bc | 2.7 c             | 4.0 a | 3.3    |
| Filter cake           | 2.76                      | 2.61             | 2.69   | 172              | 200 | 186 a  | 3.8 ab            | 3.6 a | 3.7    |
| 18-3-12               | 2.80                      | 2.59             | 2.70   | 141              | 199 | 170 c  | 3.1 bc            | 4.0 a | 3.5    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 3.05                      | 2.68             | 2.87   | 165              | 205 | 185 ab | 4.2 a             | 4.2 a | 4.2    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2.65                      | 2.69             | 2.67   | 186              | 201 | 194 a  | 3.9 ab            | 3.7 a | 3.8    |
| เฉลี่ย                | 2.77                      | 2.65             |        | 163              | 199 |        | 3.5               | 3.9   |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns         |                  |        | (a) = ns (b) = * |     |        | (a) = ns (b) = ns |       |        |
|                       | (a) x (b) = ns            |                  |        | (a) x (b) = ns   |     |        | (a) x (b) = *     |       |        |
| CV (%)                | (a)                       | 18.18            |        | 28.72            |     |        | 31.44             |       |        |
|                       | (b)                       | 7.51             |        | 6.17             |     |        | 13.61             |       |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 14** ผลผลิต CCS และผลผลิตน้ำตาลอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 12 เดือน

| กรรมวิธี              | ผลผลิต (ตัน/ไร่) |                  |          | CCS               |       |        | ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่) |       |          |
|-----------------------|------------------|------------------|----------|-------------------|-------|--------|------------------------|-------|----------|
|                       | RF <sup>1/</sup> | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย   | RF                | IR    | เฉลี่ย | RF                     | IR    | เฉลี่ย   |
| 0-0-0                 | 5.23             | 7.77             | 6.50 c   | 17.67             | 17.40 | 17.54  | 910                    | 1,342 | 1,126 b  |
| Filter cake           | 7.20             | 8.70             | 7.95 abc | 16.82             | 18.03 | 17.43  | 1,221                  | 1,567 | 1,394 ab |
| 18-3-12               | 4.53             | 8.97             | 6.75 bc  | 16.91             | 17.07 | 16.99  | 766                    | 1,549 | 1,158 b  |
| 18-3-12+Filter Cake   | 6.07             | 10.67            | 8.37 ab  | 18.29             | 16.81 | 17.55  | 1,098                  | 1,771 | 1,435 ab |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 7.67             | 10.97            | 9.32 a   | 17.57             | 17.42 | 17.49  | 1,349                  | 1,904 | 1,627 a  |
| เฉลี่ย                | 6.14             | 9.41             |          | 17.45             | 17.34 |        | 1,069                  | 1,626 |          |
| F-Test                | (a) = ns (b) = * |                  |          | (a) = ns (b) = ns |       |        | (a) = ns (b) = ns      |       |          |
|                       | (a) x (b) = ns   |                  |          | (a) x (b) = ns    |       |        | (a) x (b) = ns         |       |          |
| CV (%)                | (a)              | 66.24            |          | 3.26              |       |        | 63.12                  | 19.13 |          |
|                       | (b)              | 19.12            |          | 4.35              |       |        | 19.13                  |       |          |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 15 แสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นดิน<sup>1/</sup>ในแปลงอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน (mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/d) อ้อยปลูก 59/60

| Water management | Age (DAP)         | Treatment |             |         |                       |                         |           |
|------------------|-------------------|-----------|-------------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
|                  |                   | 0-0-0     | Filter cake | 18-3-12 | 18-3-12 + Filter Cake | 27-4.5-18 + Filter Cake | Bare soil |
| Rainfed          | 23                | 2,947     | 2,353       | 2,999   | 2,534                 | 2,663                   | 2,611     |
|                  | 54                | 4,574     | 5,039       | 4,160   | 4,444                 | 3,824                   | 4,315     |
|                  | 82                | 3,620     | 2,663       | 2,430   | 2,676                 | 2,715                   | 2,676     |
|                  | 113               | 5,455     | 6,153       | 5,378   | 4,886                 | 6,438                   | 5,972     |
|                  | 143               | 9,379     | 12,636      | 9,973   | 9,999                 | 9,068                   | 8,732     |
|                  | 175               | 2,967     | 3,820       | 4,440   | 4,751                 | 4,492                   | 4,828     |
|                  | 205               | 4,214     | 3,206       | 4,770   | 4,899                 | 4,369                   | 4,318     |
|                  | 241               | 8,429     | 4,292       | 9,256   | 6,076                 | 6,283                   | 7,420     |
|                  | 267               | 6,069     | 4,570       | 5,837   | 5,216                 | 6,742                   | 5,733     |
|                  | 310               | 3,768     | 2,760       | 4,906   | 4,777                 | 4,777                   | 3,898     |
|                  | 332               | 2,708     | 4,130       | 2,967   | 3,018                 | 2,605                   | 2,269     |
|                  | 372               | 3,768     | 2,863       | 3,768   | 3,303                 | 2,812                   | 2,967     |
|                  | Crop requirements | 23        | 2,689       | 2,611   | 2,792                 | 2,947                   | 2,999     |
| 54               |                   | 4,108     | 4,987       | 4,186   | 4,806                 | 4,031                   | 5,013     |
| 82               |                   | 2,870     | 3,413       | 2,637   | 2,624                 | 2,560                   | 3,141     |
| 113              |                   | 5,378     | 4,447       | 5,481   | 4,835                 | 4,680                   | 4,240     |
| 143              |                   | 8,500     | 8,732       | 12,223  | 10,051                | 8,551                   | 9,043     |
| 175              |                   | 3,820     | 4,285       | 5,428   | 4,104                 | 4,673                   | 4,725     |
| 205              |                   | 4,163     | 3,904       | 3,361   | 4,033                 | 4,344                   | 5,662     |
| 241              |                   | 9,928     | 7,472       | 5,843   | 3,852                 | 6,981                   | 8,429     |
| 267              |                   | 5,526     | 6,793       | 4,001   | 6,018                 | 5,759                   | 7,802     |
| 310              |                   | 3,949     | 5,009       | 2,708   | 5,164                 | 5,501                   | 4,958     |
| 332              | 2,838             | 3,070     | 2,191       | 2,605   | 2,941                 | 3,122                   |           |
| 372              | 3,329             | 2,967     | 3,096       | 2,812   | 3,329                 | 2,631                   |           |

<sup>1/</sup>วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

ตารางที่ 16 แสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นดิน<sup>1/</sup>ในแปลงอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน (mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/d) อ้อยต่อ 60/61

| Water management | Age (DAP) | Treatment |             |         |                       |                         |           |
|------------------|-----------|-----------|-------------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
|                  |           | 0-0-0     | Filter cake | 18-3-12 | 18-3-12 + Filter Cake | 27-4.5-18 + Filter Cake | Bare soil |
| Rainfed          | 43        | 4,266     | 3,180       | 3,025   | 3,749                 | 3,413                   | 2,534     |
|                  | 95        | 8,429     | 4,292       | 9,256   | 6,076                 | 6,283                   | 7,420     |
|                  | 131       | 5,791     | 6,774       | 4,059   | 6,645                 | 5,042                   | 6,696     |
|                  | 159       | 5,055     | 3,839       | 4,977   | 3,865                 | 5,572                   | 3,969     |
|                  | 188       | 3,620     | 4,007       | 5,791   | 8,092                 | 6,153                   | 5,016     |

|                   |           | Treatment |             |         |                       |                         |           |
|-------------------|-----------|-----------|-------------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| Water management  | Age (DAP) | 0-0-0     | Filter cake | 18-3-12 | 18-3-12 + Filter Cake | 27-4.5-18 + Filter Cake | Bare soil |
|                   | 217       | 2,676     | 3,477       | 4,227   | 4,227                 | 4,977                   | 5,804     |
|                   | 257       | 3,811     | 4,354       | 3,733   | 4,457                 | 3,578                   | 4,690     |
|                   | 288       | 4,615     | 3,684       | 3,012   | 4,072                 | 4,253                   | 3,943     |
|                   | 316       | 3,154     | 1,836       | 2,094   | 1,836                 | 2,198                   | 2,353     |
|                   | 334       | 4,466     | 2,812       | 2,838   | 2,605                 | 3,406                   | 2,967     |
|                   | 43        | 2,689     | 2,870       | 2,663   | 3,671                 | 3,128                   | 4,007     |
|                   | 95        | 9,928     | 7,472       | 5,843   | 3,852                 | 6,981                   | 8,429     |
|                   | 131       | 4,757     | 4,757       | 4,318   | 6,748                 | 5,404                   | 6,231     |
|                   | 159       | 5,339     | 2,960       | 4,667   | 4,693                 | 4,279                   | 6,011     |
| Crop requirements | 188       | 3,723     | 3,904       | 4,007   | 7,136                 | 4,861                   | 7,110     |
|                   | 217       | 2,702     | 4,667       | 2,934   | 4,305                 | 5,339                   | 6,425     |
|                   | 257       | 4,018     | 3,397       | 3,242   | 4,819                 | 4,147                   | 4,354     |
|                   | 288       | 4,486     | 3,762       | 3,064   | 4,331                 | 4,822                   | 3,762     |
|                   | 316       | 3,413     | 1,706       | 1,525   | 2,379                 | 1,939                   | 2,430     |
|                   | 334       | 3,096     | 2,967       | 2,915   | 2,605                 | 2,889                   | 3,148     |

<sup>1/</sup>วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

ตารางที่ 17 แสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นดิน<sup>1/</sup>ในแปลงอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน (mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/d) อ้อยต่อ 61/62

|                   |           | Treatment |             |         |                       |                         |           |
|-------------------|-----------|-----------|-------------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| Water management  | Age (DAP) | 0-0-0     | Filter cake | 18-3-12 | 18-3-12 + Filter Cake | 27-4.5-18 + Filter Cake | Bare soil |
|                   | 9         | 4,466     | 2,812       | 2,838   | 2,605                 | 3,406                   | 2,967     |
|                   | 74        | 4,253     | 2,934       | 3,348   | 3,658                 | 3,529                   | 3,426     |
|                   | 103       | 6,308     | 2,068       | 3,464   | 2,818                 | 2,404                   | 2,766     |
|                   | 135       | 4,731     | 4,188       | 4,721   | 3,904                 | 4,240                   | 4,783     |
| Rainfed           | 194       | 4,602     | 3,956       | 5,921   | 4,550                 | 5,300                   | 4,292     |
|                   | 229       | 4,641     | 4,744       | 4,589   | 5,080                 | 5,236                   | 5,520     |
|                   | 256       | 6,399     | 3,219       | 3,245   | 3,762                 | 3,865                   | 3,788     |
|                   | 284       | 4,602     | 3,206       | 5,016   | 3,904                 | 4,473                   | 4,602     |
|                   | 324       | 4,525     | 4,188       | 4,447   | 4,550                 | 4,628                   | 4,059     |
|                   | 9         | 3,096     | 2,967       | 2,915   | 2,605                 | 2,889                   | 3,148     |
|                   | 74        | 3,710     | 3,141       | 3,400   | 3,529                 | 3,503                   | 3,607     |
|                   | 103       | 6,851     | 3,103       | 5,042   | 6,308                 | 6,360                   | 7,368     |
| Crop requirements | 135       | 3,671     | 3,801       | 4,163   | 4,085                 | 3,180                   | 4,214     |
|                   | 194       | 4,499     | 4,835       | 4,033   | 4,188                 | 3,697                   | 4,421     |
|                   | 229       | 4,848     | 4,925       | 4,382   | 5,804                 | 5,184                   | 6,916     |
|                   | 256       | 4,744     | 3,943       | 3,969   | 3,555                 | 3,607                   | 3,452     |
|                   | 284       | 3,697     | 4,137       | 3,951   | 4,421                 | 3,801                   | 4,111     |

| Treatment        |           |       |             |         |                       |                         |           |
|------------------|-----------|-------|-------------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| Water management | Age (DAP) | 0-0-0 | Filter cake | 18-3-12 | 18-3-12 + Filter Cake | 27-4.5-18 + Filter Cake | Bare soil |
|                  | 324       | 3,982 | 4,938       | 4,240   | 4,447                 | 4,137                   | 4,473     |

<sup>1/</sup>วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

**ตารางที่ 18** ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ไบสดและใบแห้งของอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ)      |                  |        |                                     |      |        |                                     |      |        |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--------|-------------------------------------|------|--------|-------------------------------------|------|--------|
|                       | ลำ                                  |                  |        | ไบสด                                |      |        | ใบแห้ง                              |      |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                    | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                                  | IR   | เฉลี่ย | RF                                  | IR   | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 51.7                                | 51.7             | 51.7   | 52.3                                | 51.3 | 51.8   | 42.0                                | 42.7 | 42.3   |
| Filter cake           | 57.7                                | 50.0             | 53.8   | 53.3                                | 45.7 | 49.5   | 35.0                                | 43.0 | 39.0   |
| 18-3-12               | 57.7                                | 55.7             | 56.7   | 51.7                                | 53.0 | 52.3   | 47.7                                | 42.7 | 45.2   |
| 18-3-12+Filter Cake   | 53.0                                | 50.7             | 51.8   | 49.3                                | 49.3 | 49.3   | 39.7                                | 40.3 | 40.0   |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 51.3                                | 49.0             | 50.2   | 50.7                                | 46.0 | 48.3   | 44.0                                | 41.0 | 42.5   |
| เฉลี่ย                | 54.3                                | 51.4             |        | 51.5                                | 49.1 |        | 41.7                                | 41.9 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |                  |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |      |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |      |        |
| CV (%)                | (a)                                 | 21.05            |        | 15.32                               |      |        | 19.47                               |      |        |
|                       | (b)                                 | 7.98             |        | 13.03                               |      |        | 10.93                               |      |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสทมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 19** ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน กก. C/ไร่ ในลำ ไบสดและใบแห้งของอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (กก. C/ไร่) |                  |        |      |     |        |        |     |        |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------|--------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
|                       | ลำ                                |                  |        | ไบสด |     |        | ใบแห้ง |     |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                  | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF   | IR  | เฉลี่ย | RF     | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 3,498                             | 4,357            | 3,927  | 139  | 102 | 121    | 136    | 185 | 161    |
| Filter cake           | 3,713                             | 3,473            | 3,593  | 96   | 94  | 95     | 81     | 137 | 109    |
| 18-3-12               | 4,294                             | 4,672            | 4,483  | 124  | 145 | 134    | 156    | 180 | 168    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 4,113                             | 4,086            | 4,100  | 131  | 102 | 117    | 101    | 125 | 113    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 4,143                             | 4,764            | 4,453  | 117  | 129 | 123    | 119    | 169 | 144    |
| เฉลี่ย                | 3,952                             | 4,270            |        | 121  | 114 |        | 119    | 159 |        |



**ตารางที่ 20** ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ไบสดและไบแห้งของอ้อยตอ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ)      |                  |        |                                    |         |        |                                     |      |        |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--------|------------------------------------|---------|--------|-------------------------------------|------|--------|
|                       | ลำ                                  |                  |        | ไบสด                               |         |        | ไบแห้ง                              |      |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                    | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                                 | IR      | เฉลี่ย | RF                                  | IR   | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 53.3                                | 50.0             | 51.7   | 54 ab                              | 53.3 ab | 53.7   | 51.3                                | 53.0 | 52.2   |
| Filter cake           | 54.7                                | 54.3             | 54.5   | 53 b                               | 50 bc   | 51.5   | 54.3                                | 54.0 | 54.2   |
| 18-3-12               | 51.7                                | 51.7             | 51.7   | 54 ab                              | 53 abc  | 53.5   | 51.0                                | 52.0 | 51.5   |
| 18-3-12+Filter Cake   | 53.7                                | 54.0             | 53.8   | 57.3 a                             | 49 c    | 53.2   | 50.0                                | 50.7 | 50.3   |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 51.3                                | 51.0             | 51.2   | 53.3 ab                            | 54.7 a  | 54.0   | 50.3                                | 54.0 | 52.2   |
| เฉลี่ย                | 52.9                                | 52.2             |        | 54.3                               | 52.0    |        | 51.4                                | 52.7 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |                  |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = * |         |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |      |        |
| CV (%)                | (a)                                 | 5.32             |        | 5.36                               |         |        | 11.37                               |      |        |
|                       | (b)                                 | 4.64             |        | 4.51                               |         |        | 7.29                                |      |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

**ตารางที่ 21** ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน กก. C/ไร่ ในลำ ไบสดและไบแห้งของอ้อยตอ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (กก. C/ไร่) |                  |        |      |     |        |        |     |        |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------|--------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
|                       | ลำ                                |                  |        | ไบสด |     |        | ไบแห้ง |     |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                  | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF   | IR  | เฉลี่ย | RF     | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 1,812                             | 2,536            | 2,174  | 69   | 98  | 84     | 92     | 115 | 104    |
| Filter cake           | 2,627                             | 2,797            | 2,712  | 83   | 110 | 97     | 150    | 177 | 163    |
| 18-3-12               | 2,136                             | 3,097            | 2,617  | 79   | 117 | 98     | 132    | 163 | 148    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 2,244                             | 3,152            | 2,698  | 103  | 135 | 119    | 119    | 127 | 123    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 2,134                             | 2,992            | 2,563  | 66   | 110 | 88     | 119    | 167 | 143    |
| เฉลี่ย                | 2,191                             | 2,915            |        | 80   | 114 |        | 122    | 150 |        |

ตารางที่ 22 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ไบสดและไบแห้งของอ้อยตอ 2 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ)      |                  |        |                                     |      |        |                                     |      |        |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--------|-------------------------------------|------|--------|-------------------------------------|------|--------|
|                       | ลำ                                  |                  |        | ไบสด                                |      |        | ไบแห้ง                              |      |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                    | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF                                  | IR   | เฉลี่ย | RF                                  | IR   | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 52.0                                | 51.7             | 51.8   | 48.7                                | 50.0 | 49.3   | 48.3                                | 49.7 | 49.0   |
| Filter cake           | 51.3                                | 50.3             | 50.8   | 48.3                                | 48.7 | 48.5   | 48.3                                | 48.7 | 48.5   |
| 18-3-12               | 51.7                                | 50.7             | 51.2   | 50.0                                | 49.0 | 49.5   | 49.7                                | 49.0 | 49.3   |
| 18-3-12+Filter Cake   | 51.3                                | 52.0             | 51.7   | 49.7                                | 49.3 | 49.5   | 48.7                                | 49.7 | 49.2   |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 51.0                                | 51.0             | 51.0   | 49.0                                | 49.3 | 49.2   | 50.3                                | 49.7 | 50.0   |
| เฉลี่ย                | 51.5                                | 51.1             |        | 49.1                                | 49.3 |        | 49.1                                | 49.3 |        |
| F-Test                | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |                  |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |      |        | (a) = ns (b) = ns<br>(a) x (b) = ns |      |        |
| CV (%)                | (a)                                 | 1.01             |        | 2.70                                |      |        | 4.15                                |      |        |
|                       | (b)                                 | 3.34             |        | 1.83                                |      |        | 2.66                                |      |        |

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

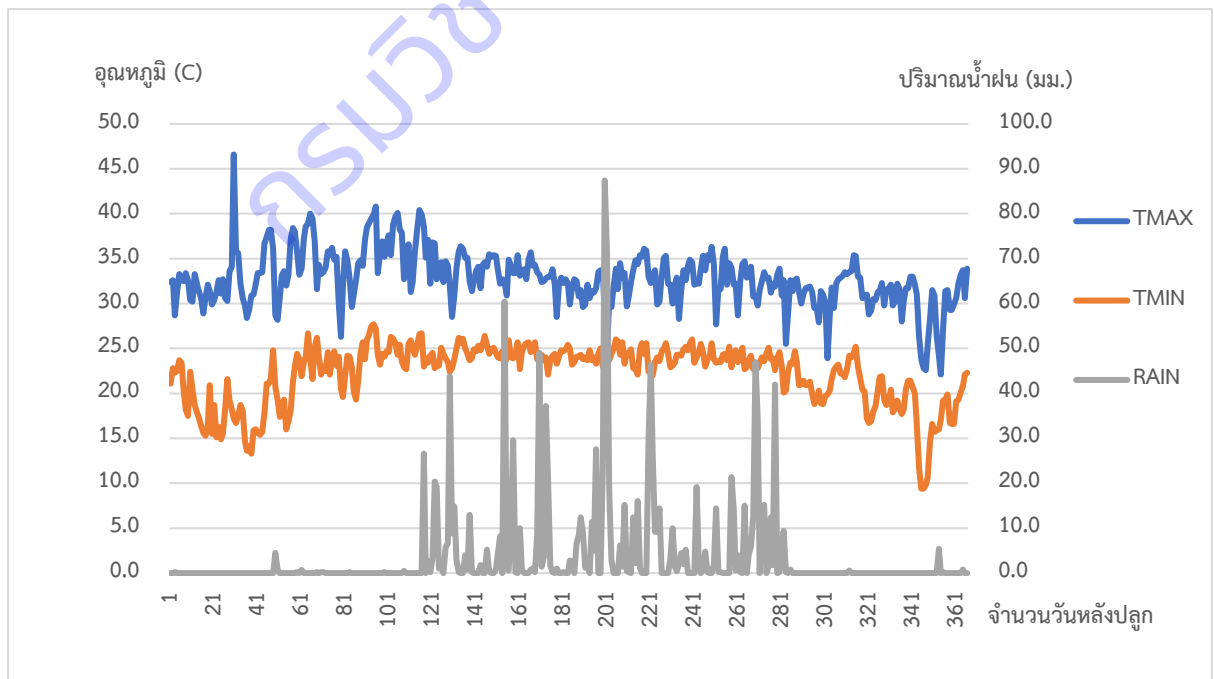
<sup>1/</sup>สภาพอาศัยน้ำฝน <sup>2/</sup>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 23 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน กก. C/ไร่ ในลำ ไบสดและไบแห้งของอ้อยตอ 2 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

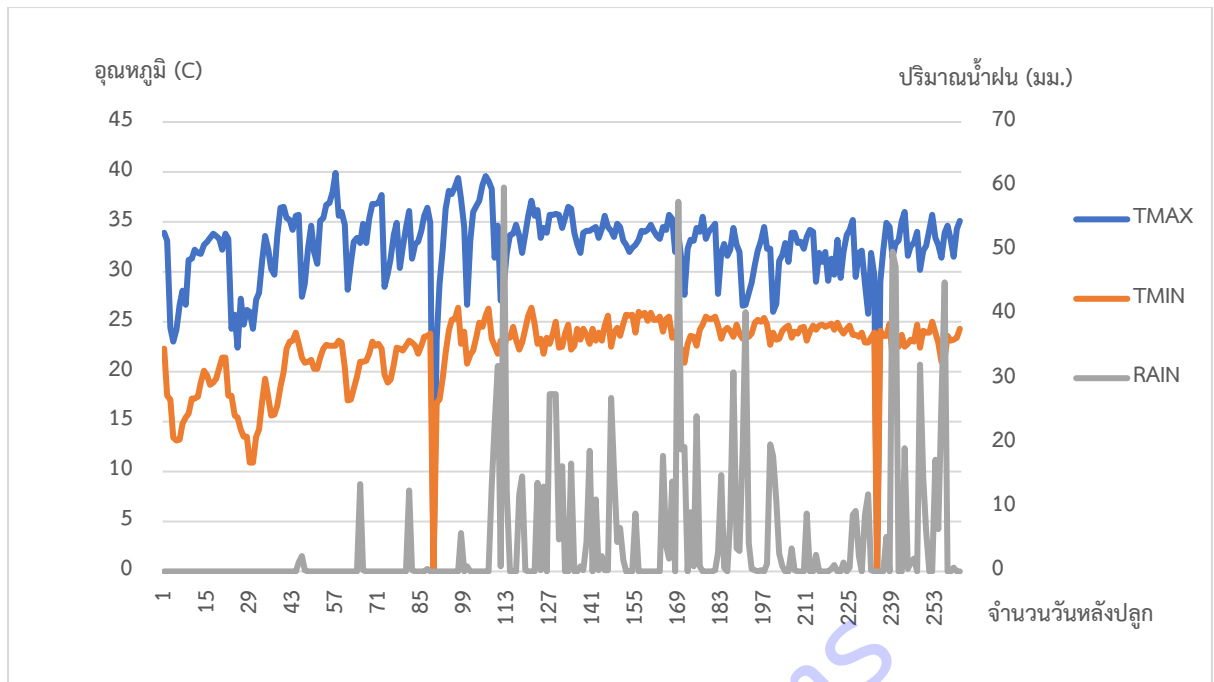
| กรรมวิธี              | ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (กก. C/ไร่) |                  |        |      |    |        |        |     |        |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------|--------|------|----|--------|--------|-----|--------|
|                       | ลำ                                |                  |        | ไบสด |    |        | ไบแห้ง |     |        |
|                       | RF <sup>1/</sup>                  | IR <sup>2/</sup> | เฉลี่ย | RF   | IR | เฉลี่ย | RF     | IR  | เฉลี่ย |
| 0-0-0                 | 1,330                             | 1,563            | 1,446  | 64   | 73 | 68     | 216    | 242 | 229    |
| Filter cake           | 1,509                             | 1,527            | 1,518  | 96   | 88 | 92     | 280    | 361 | 320    |
| 18-3-12               | 1,011                             | 1,631            | 1,321  | 57   | 94 | 76     | 293    | 257 | 275    |
| 18-3-12+Filter Cake   | 1,464                             | 1,848            | 1,656  | 78   | 90 | 84     | 327    | 324 | 325    |
| 27-4.5-18+Filter Cake | 1,558                             | 1,811            | 1,684  | 95   | 87 | 91     | 321    | 301 | 311    |
| เฉลี่ย                | 1,374                             | 1,676            |        | 78   | 86 |        | 287    | 297 |        |

ตารางที่ 24 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากผิวดินในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มี การจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน

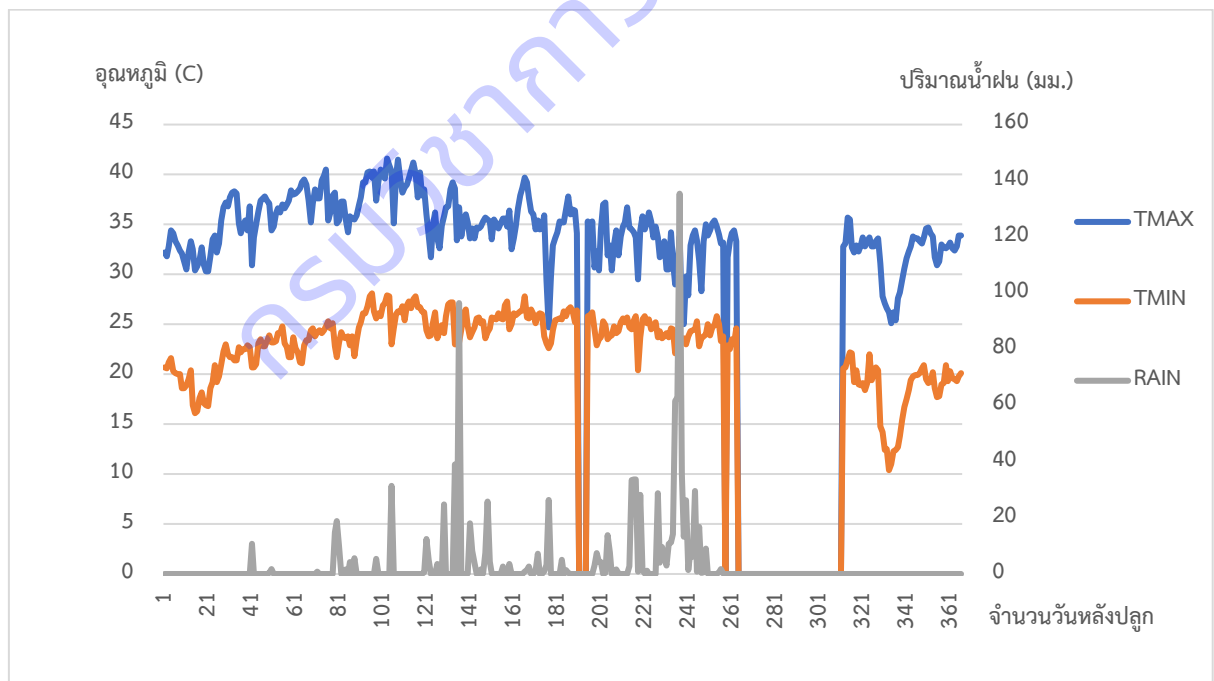
| กรรมวิธี                              | CO <sub>2</sub> emission<br>(g CO <sub>2</sub> m <sup>-2</sup> day <sup>-1</sup> ) | CO <sub>2</sub> emission from soil surface<br>(t CO <sub>2</sub> rai <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup> ) |         |         | Average*<br>(t CO <sub>2</sub> rai <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------------------|--|---|---------|---------|---|
|                                       |  | 2560/61   | 2561/62 | 2562/63 |   |
| <b>อาศัยน้ำฝน</b>                     |  |   |         |         |   |
| 0-0-0                                 | 4.67   | 2.88  | 2.52    | 2.93    | 2.78  |
| Filter cake                           | 3.91   | 2.72  | 2.08    | 2.14    | 2.31  |
| 18-3-12                               | 4.46   | 3.03  | 2.39    | 2.59    | 2.67  |
| 18-3-12+Filter Cake                   | 4.32   | 2.84  | 2.52    | 2.37    | 2.57  |
| 27-4.5-18+Filter Cake                 | 4.38   | 2.85  | 2.43    | 2.54    | 2.61  |
| <b>จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย</b> |  |   |         |         |   |
| 0-0-0                                 | 4.45   | 2.85  | 2.41    | 2.62    | 2.63  |
| Filter cake                           | 4.19   | 2.90  | 2.14    | 2.42    | 2.49  |
| 18-3-12                               | 4.00   | 2.69  | 1.91    | 2.43    | 2.35  |
| 18-3-12+Filter Cake                   | 4.33   | 2.70  | 2.41    | 2.56    | 2.56  |
| 27-4.5-18+Filter Cake                 | 4.29   | 2.81  | 2.40    | 2.41    | 2.54  |



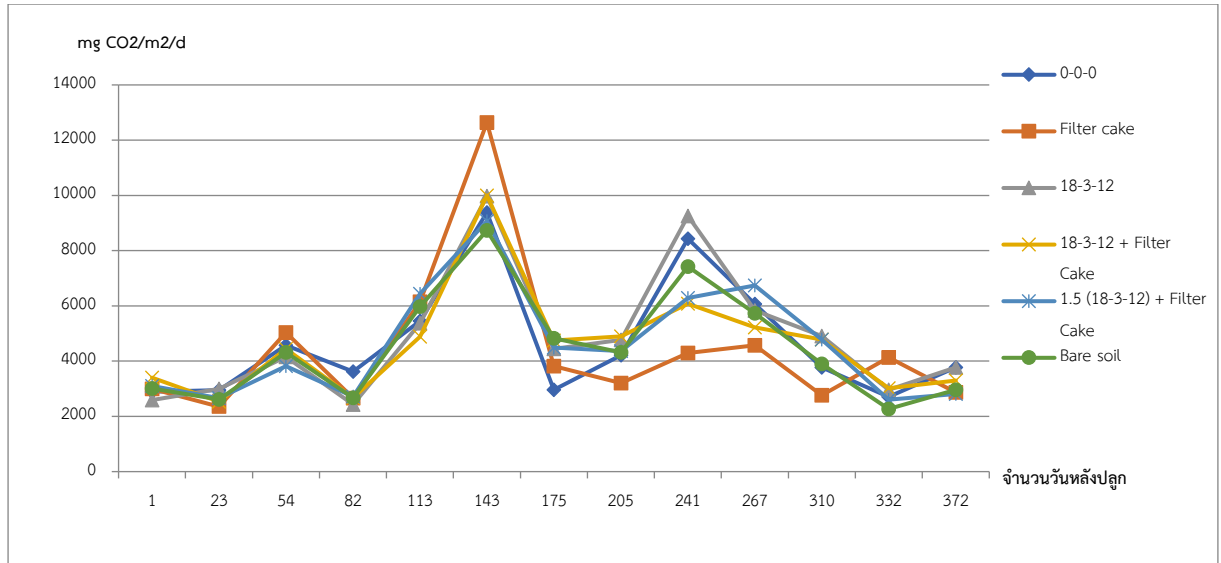
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2560/2561



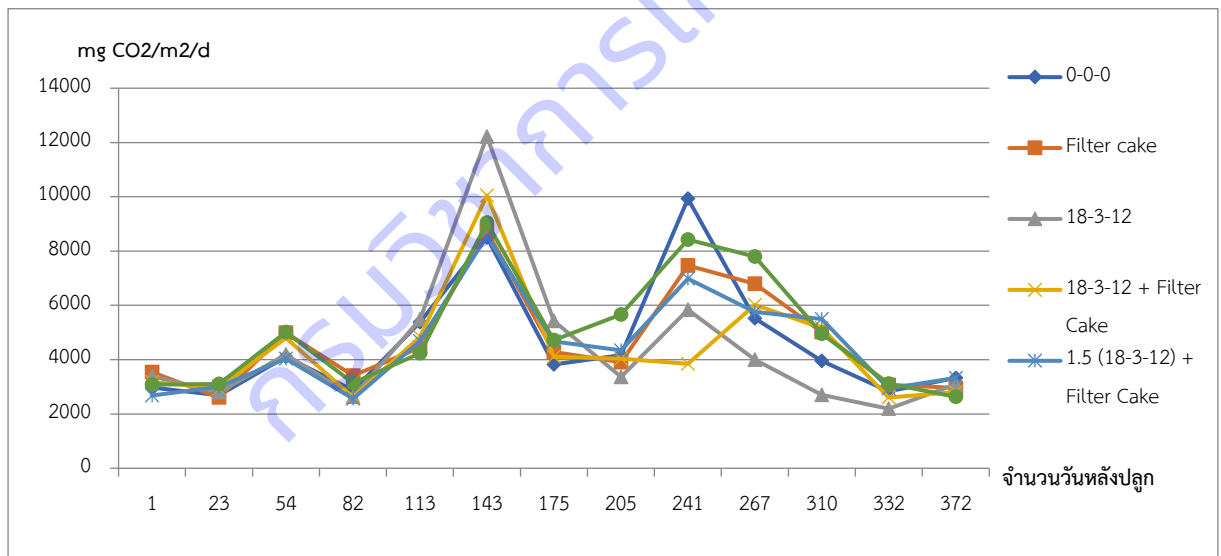
ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2561/62



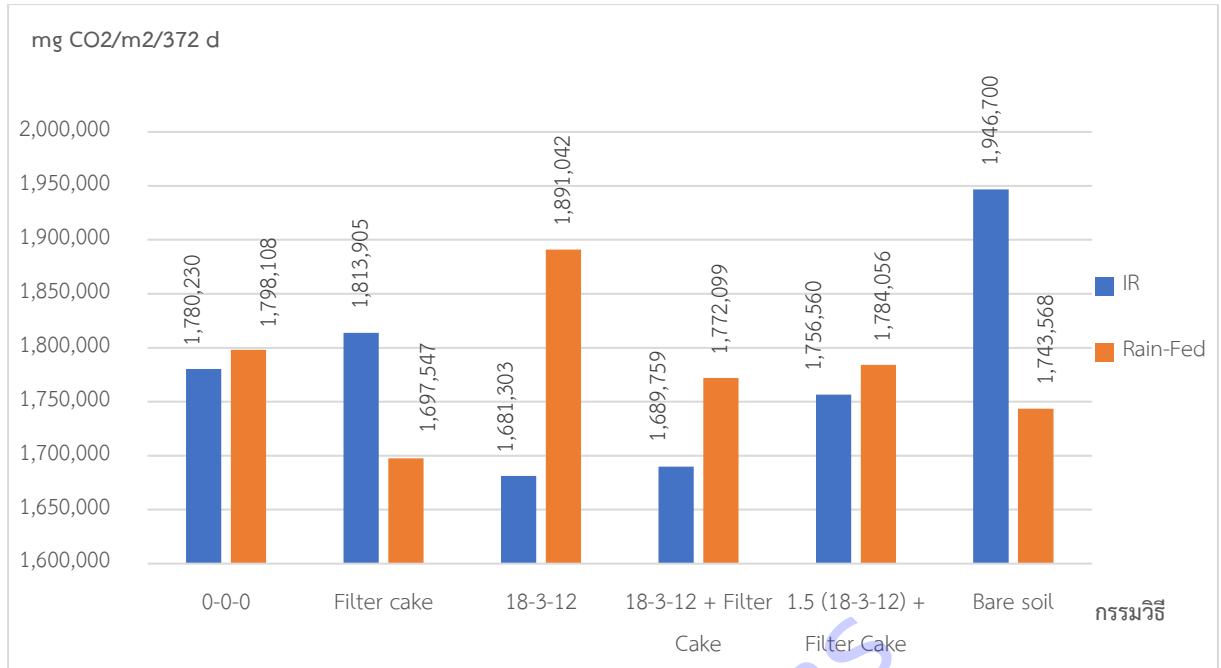
ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2562/63



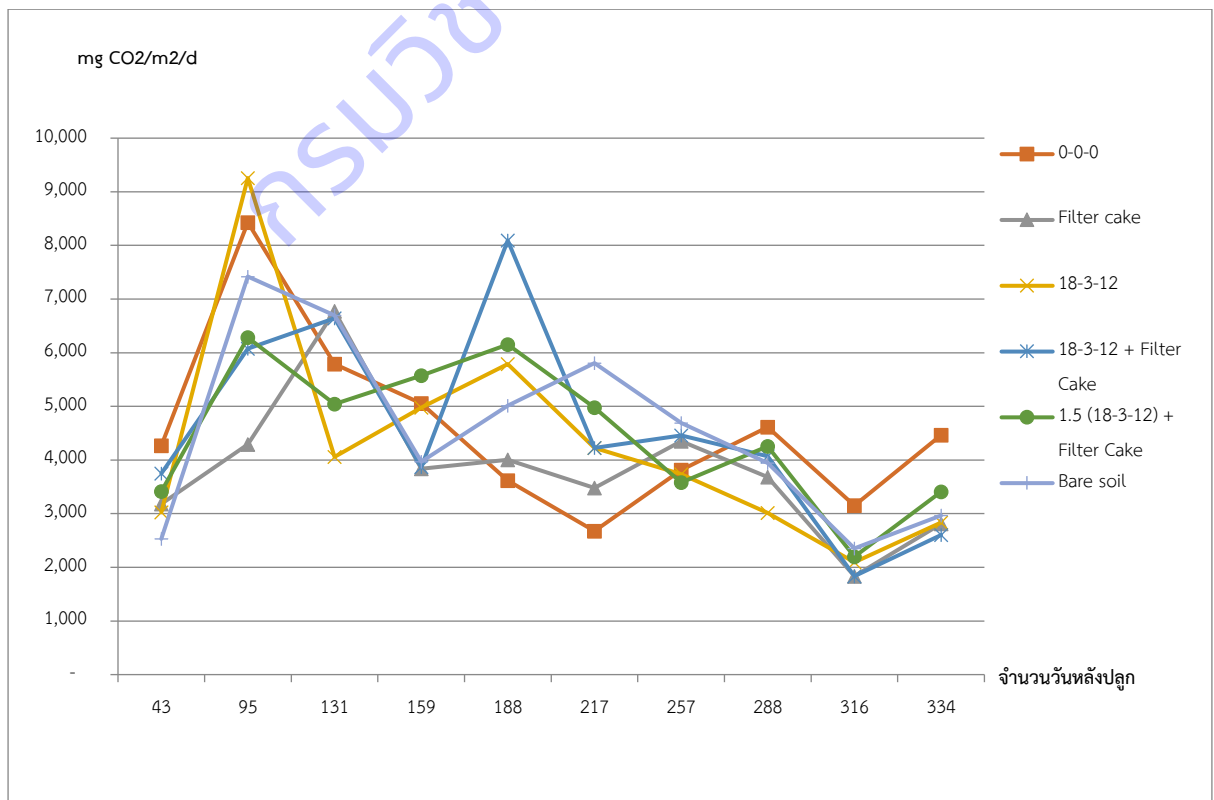
ภาพที่ 4 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยไม่มีการจัดการน้ำ วัต โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



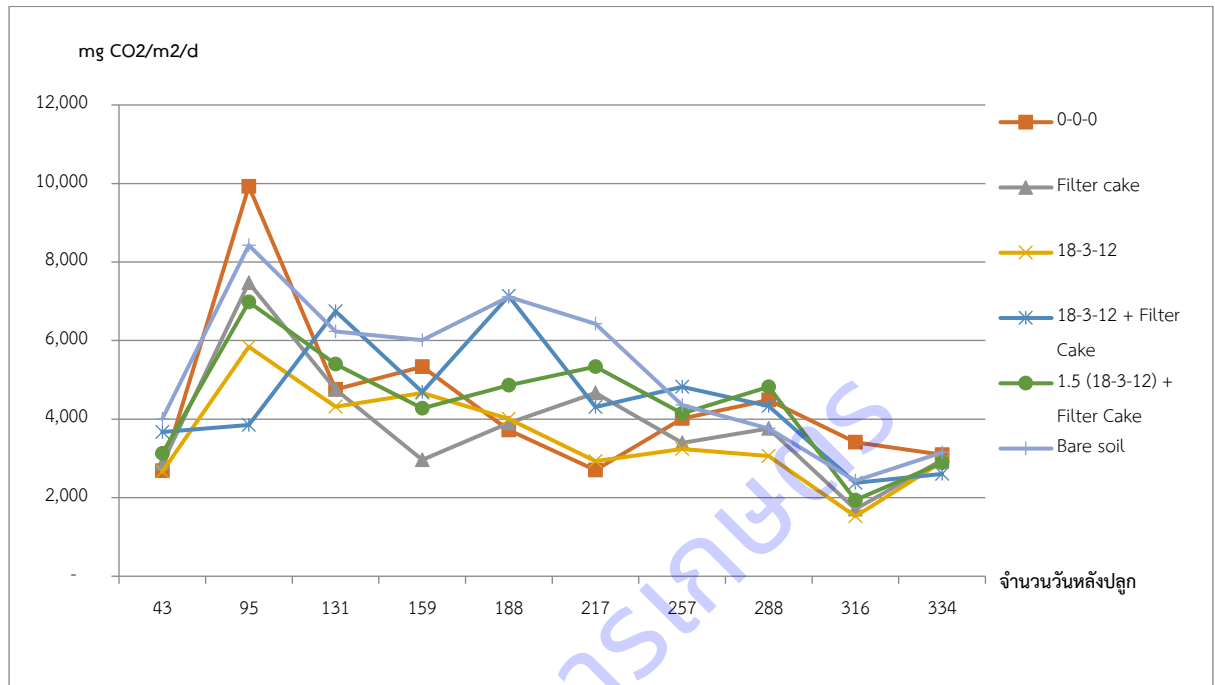
ภาพที่ 5 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยมีการจัดการน้ำ วัต โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ในพื้นที่อ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

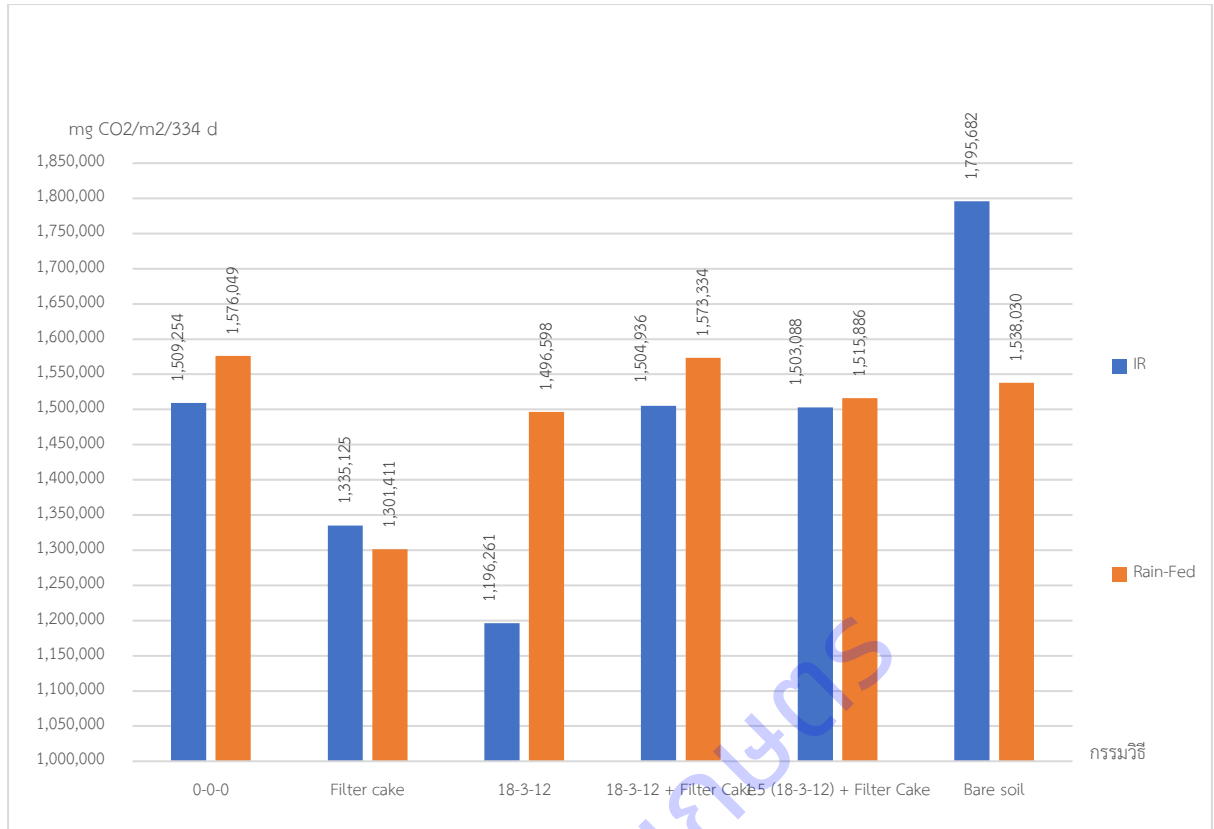


ภาพที่ 7 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขนแกน 3 โดยไม่มีการจัดการน้ำ วัต โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

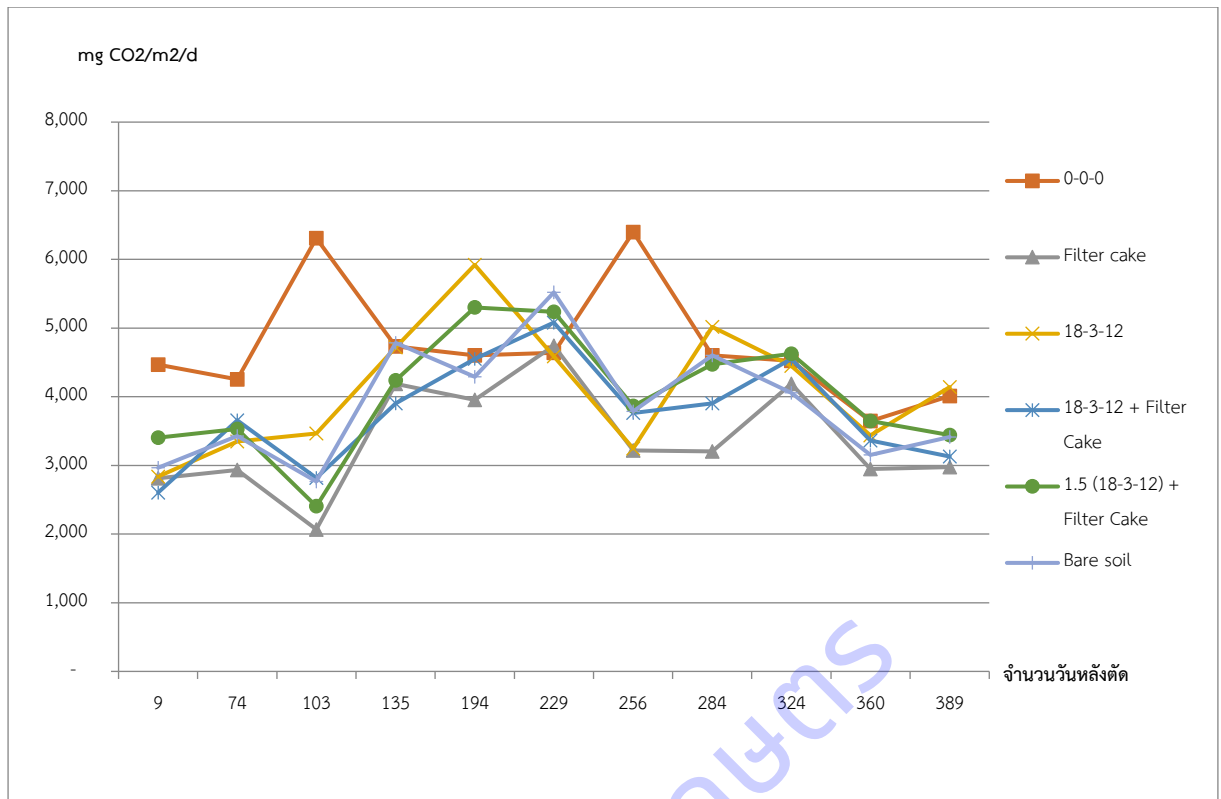


ภาพที่ 8 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขนแกน 3 โดยมีการจัดการน้ำ วัต โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

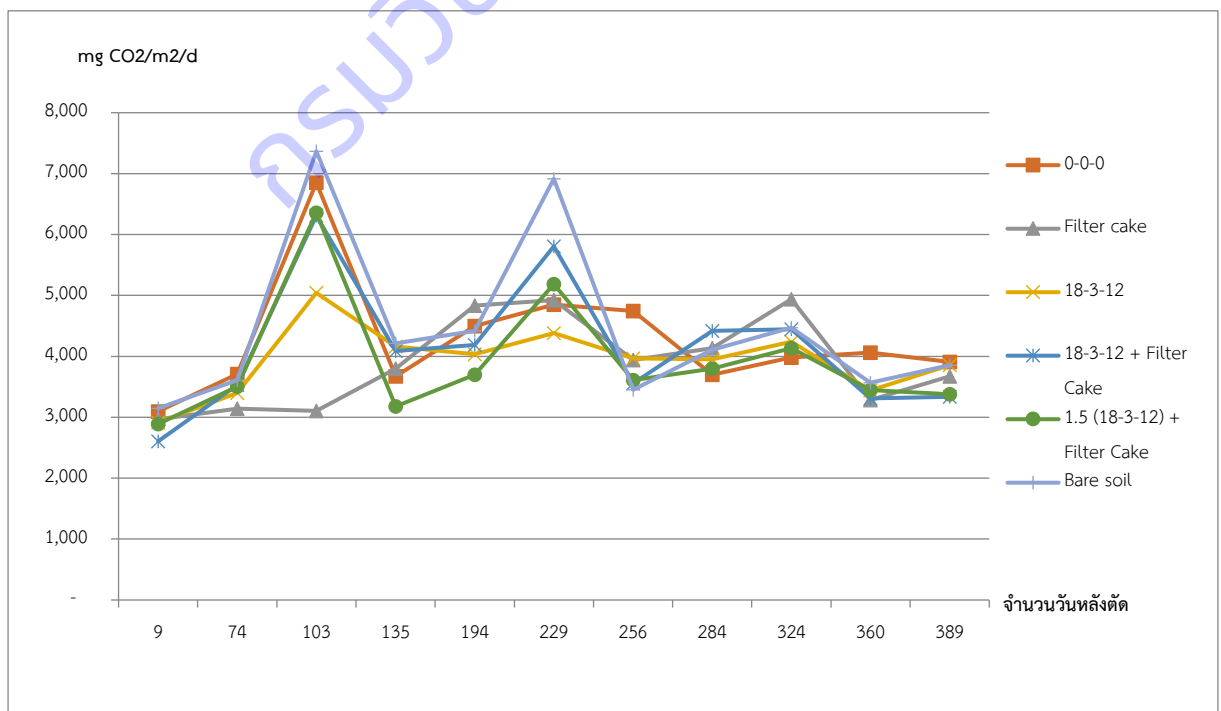




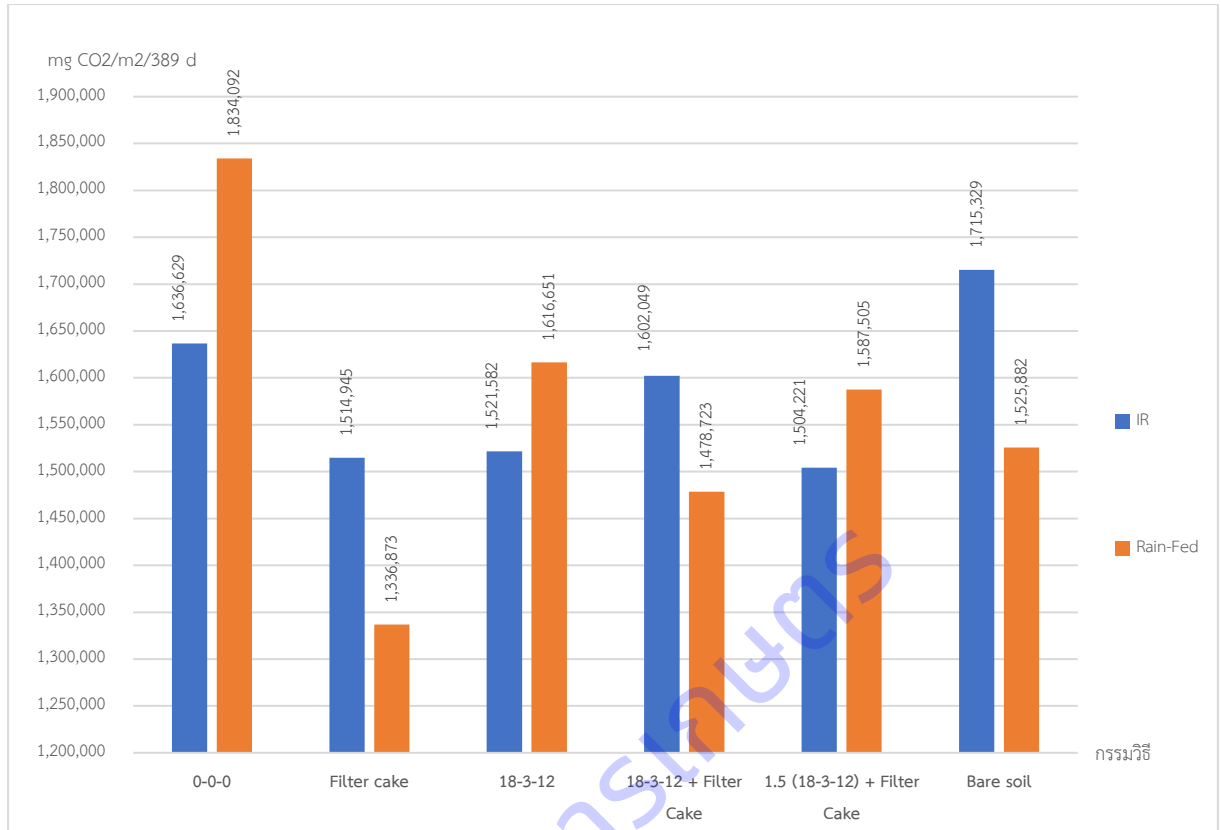
ภาพที่ 9 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ในพื้นที่อ้อยต่อ 1 พันธุ์ขนแกน 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



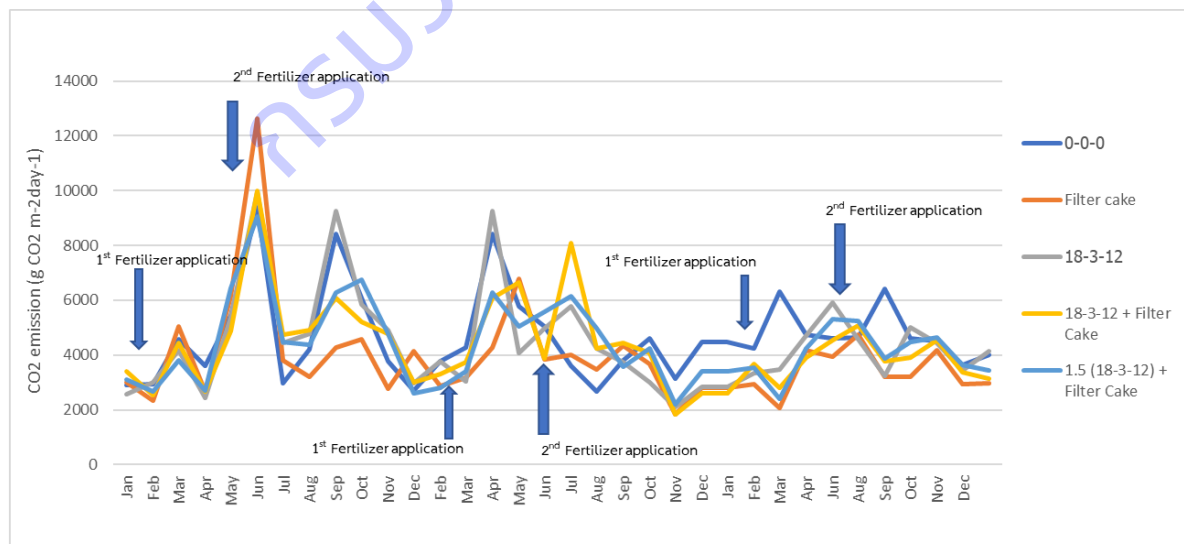
ภาพที่ 10 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยต่อ 2 พันธุ์ขนแกน 3 ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



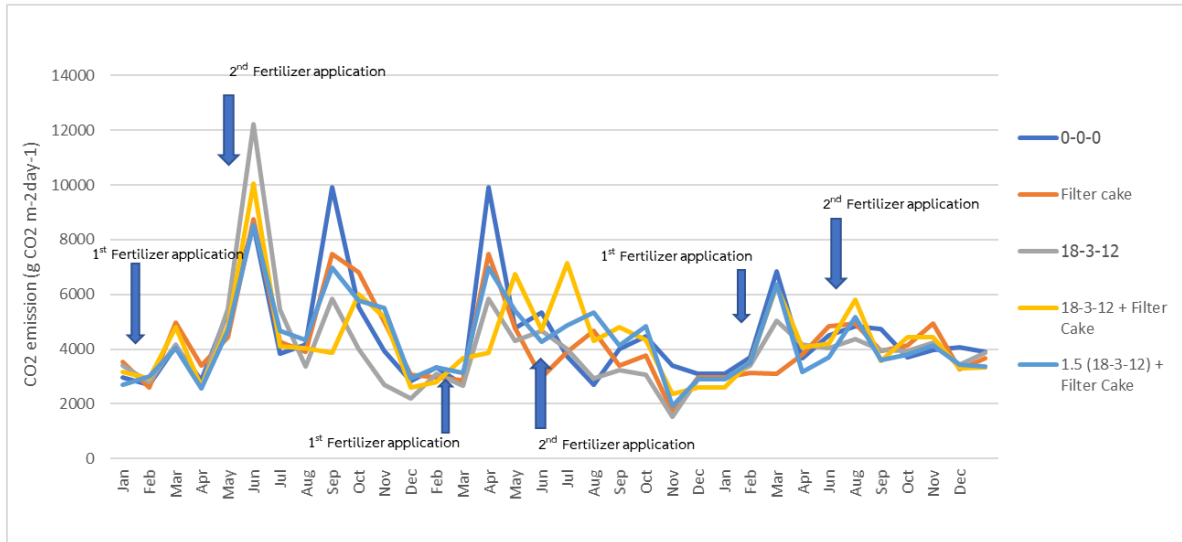
ภาพที่ 11 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยต่อ 2 พันธุ์ขนแกน 3 โดยมีการจัดการน้ำวัด โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



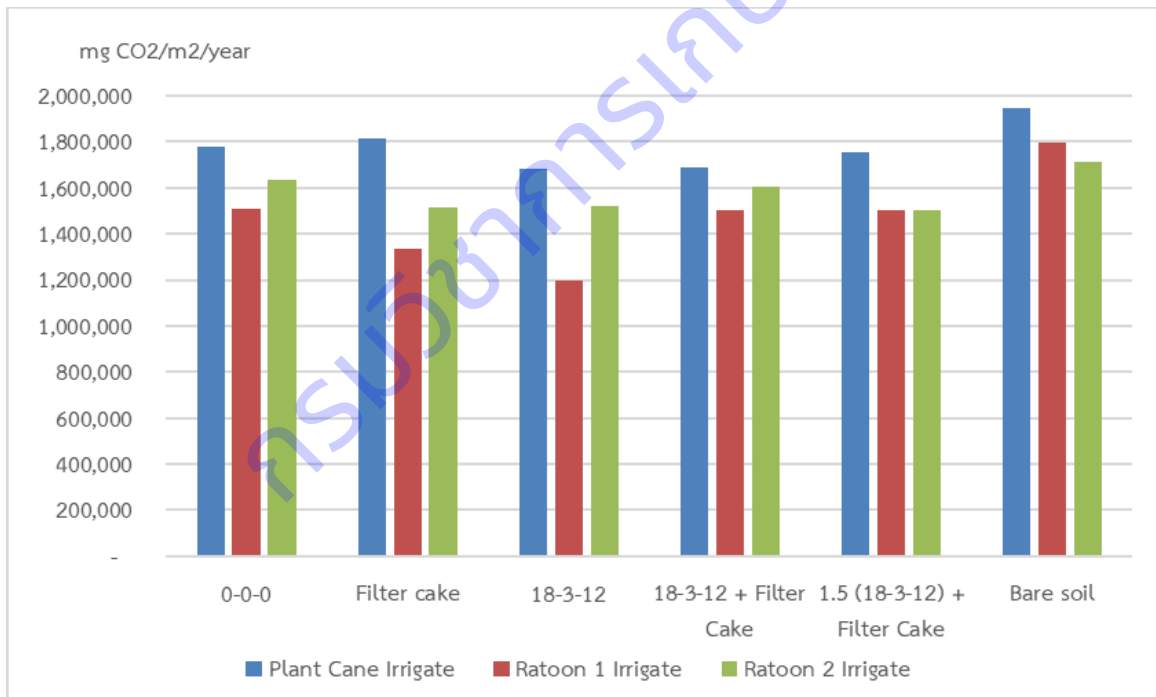
ภาพที่ 12 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ในพื้นที่อ้อยต่อ 2 พันธุ์ขนแกน 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



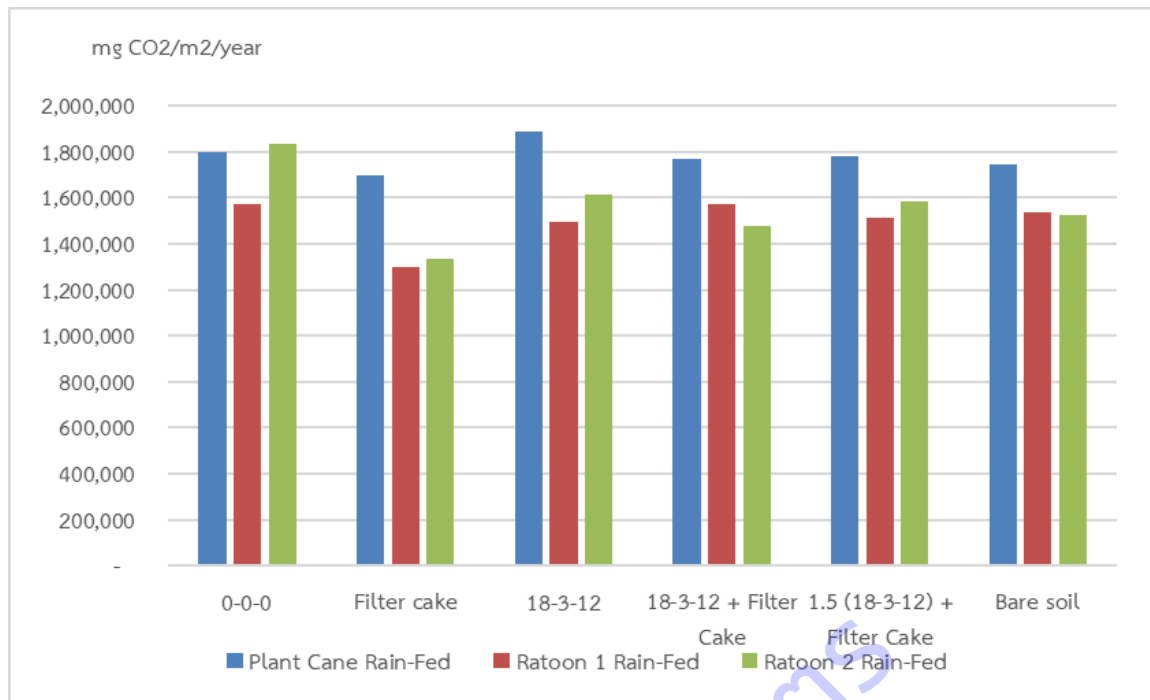
ภาพที่ 13 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 อ้อยต่อ 2 พันธุ์ขนแกน 3 ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝนวัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



ภาพที่ 14 ปริมาณการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากพื้นที่ปลูกอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 อ้อยต่อ 2 พันธุ์ขนแกน 3 โดยมีการจัดการน้ำวัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



ภาพที่ 15 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ในพื้นที่อ้อยปลูกและ อ้อยต่อ 1 พันธุ์ขนแกน 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน ในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)



ภาพที่ 16 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ในพื้นที่อ้อยปลูกและ อ้อยต่อ 1 พันธุ์ ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยแตกต่างกัน ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำ วัดโดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)

กรมวิชาการเกษตร