

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยการศึกษาผลของการจัดการดินปุ๋ยและน้ำในระบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อ้อยมันสำปะหลังถั่วเหลืองและถั่วเขียว ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (โครงการวิจัยเดี่ยว)
2. โครงการวิจัย : การศึกษาผลของการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ ในระบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย มันสำปะหลัง ถั่วเหลืองและถั่วเขียว ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- กิจกรรม : การจัดการน้ำร่วมกับการจัดการปุ๋ยในพื้นที่ปลูกอ้อย
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบการผลิตอ้อย จ. ขอนแก่น
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : The Study of Continuously Effective Water Management on 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 ทิพย์รักษ์ | ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น |

5. บทคัดย่อ

การกักเก็บคาร์บอน (carbon storage) ในพื้นที่เกษตรเป็นแนวทางหนึ่งที่หลายประเทศนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนที่ถูกกักเก็บไว้ในดินมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย แต่ปัจจัยหลักๆ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพภูมิอากาศ และการทำการเกษตร ทำให้มีการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดิน และปลดปล่อยคาร์บอนสู่บรรยากาศ จึงดำเนินการศึกษาโดยวางแผนทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธีๆละ 3 ไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 24-9-18 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ 1) ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน 2) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริมด้วยระบบน้ำหยด 12.5 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นของดิน ภายในระดับความลึก 1 เมตร (AWC) เมื่ออ้อยอายุ 30-240 วัน 3) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 25.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 4) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 5) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 50.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC การให้น้ำน้ำได้ที่ระดับ 12.5%–37.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ทำให้อ้อยต่อสามารถให้ผลผลิต 7.74 – 12.88 ตันต่อไร่ ปริมาณคาร์บอนในลำของอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 รวม 3 ปีพบว่า การให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 4,603 กก. C/ไร่ซึ่งเป็นส่วนสูญเสียคาร์บอนออกจากพื้นที่ปลูกอ้อย ในของคาร์บอนที่กลับคืนสู่ระบบการผลิตอ้อยได้แก่ไบโอดีเซล โดยการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 258 กก. C/ไร่ และในใบแห้ง พบว่าการให้น้ำ 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 470 กก. C/ไร่

คำสำคัญ อ้อย คาร์บอน คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ

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 จากการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรของ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) เพื่อประเมินความต้องการข้อมูลด้านการเกษตรที่ต้องจัดเก็บเพิ่มตามคู่มือการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของ IPCC โดยจำแนกตามแหล่งปล่อย เช่น นาข้าว ปศุสัตว์ การจัดการพื้นที่ ฯลฯ และรายสินค้าที่สำคัญ เช่น ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย ปาล์มน้ำมัน ฯลฯ และอื่น ๆ โดยจัดทำฐานข้อมูลการคำนวณและแสดงตัวอย่างการคำนวณตามวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment; LCA) ครอบคลุมตั้งแต่การผลิตจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า การปลูกพืชไร่ล้วนแต่ทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งการปลูกอ้อยในปี พ.ศ. 2554 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น 2.2 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

- ปุ๋ยเคมีที่ใช้ ได้แก่ ยูเรีย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์
- อ้อยตอพันธุ์ขอนแก่น 3 (ปี 2560 เป็นอ้อยตอที่ 6)
- ท่อน้ำแบบพีอี พีวีซี หัวน้ำหยด เครื่องกรองน้ำและเครื่องสูบน้ำขนาด 20-40 แรงม้า
- ส่วนเก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample
- คู่มือตรวจสอบสีดิน ฤง ขวดพลาสติก ถังพลาสติกเก็บตัวอย่างน้ำ ผ้าพลาสติกปูรองน้ำกันกระแทก เครื่องวัดน้ำฝนในสนาม ตาชั่ง เทปวัดระยะขนาด 50 เมตรและอื่น เป็นต้น
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยตามความจำเป็น
- อุปกรณ์สำหรับดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้แก่ กระจกพลาสติก ขวดแก้ว และฐานรองที่เป็นตะแกรง

- วิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองอ้อยตอ ที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 วางแผนทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธีฯ ละ 3 ซ้ำ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 24-9-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่

- 1) ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน
- 2) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริมด้วยระบบน้ำหยด 12.5 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นของดิน ภายในระดับความลึก 1 เมตร (AWC) เมื่ออ้อยอายุ 30-240 วัน
- 3) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 25.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC
- 4) ปลูกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC

5) ปลุกอ้อยโดยให้น้ำเสริม 50.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC

สุ่มเก็บตัวอย่างดิน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์คาร์บอนในดินก่อนปลูกพืชในแต่ละปี ดูแลรักษาอ้อยต่อพื้นที่ ขนาดแปลงย่อย 9x9 เมตร แปลงย่อยห่างกัน 1.5 เมตร เพื่อเป็นร่องระบายน้ำ แบบระบบปลูกพืชเดี่ยว (sole crop) ใช้ระยะแถวปลูก 1 เมตร วางลำเหลื่อมสลับโคนและปลาย โดยปลูกและเก็บเกี่ยวตามฤดูกาลของเกษตรกรปฏิบัติ แบ่งใส่ปุ๋ยเคมีเป็นสามครั้งเท่าๆกัน สำหรับอ้อยต่อ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 24-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 1 ใส่ 1/3 (N-P-K) หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 4 ครั้งที่ 2 ใส่ 1/3 (N-P-K) เมื่ออ้อยมีอายุ 2-3 เดือน และ ครั้งที่ 3 ใส่ 1/3 (N-P-K) เมื่ออ้อยมีอายุ 4-5 เดือนหลังปลูก โดยใส่เป็นแถวข้างร่องปลูกห่างจากแถวอ้อยประมาณ 10-15 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวและสุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยเมื่ออายุประมาณ 12 เดือน ดำเนินการในอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 ต่อที่ 8-10

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559-กันยายน 2563 แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สภาพแวดล้อมตลอดฤดูปลูก

1.1. สมบัติของดิน

ดินในพื้นที่ทดลองเป็นชุดดินวาริน ดินบนและดินล่างมีเนื้อดินเป็นดิน (Table 1) ดินบนและดินล่างมีพีเอช 6.3 และ 6.0 ตามลำดับ ดินบนและดินล่างมีอินทรีย์วัตถุ 0.59 และ 0.51 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 29 และ 15 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 45 และ 55 มก./กก. ตามลำดับ

1.2 ปริมาณน้ำฝน

ฤดูปลูกปี 2560/61 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. ผลของการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ฤดูปลูกปี 2560/61 อ้อยต่อ 8

การเจริญเติบโต เมื่ออ้อยต่อ 8 อายุ 6 9 และ 12 เดือน กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างกันเมื่อมีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนหน่อต่อกอไม่มีแตกต่างกันในทางสถิติ จำนวนหน่อต่อกอเมื่ออายุ 6 เดือนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติแต่เมื่ออายุ 9 เดือนพบอ้อยที่ไม่มีการให้น้ำมีจำนวนหน่อต่อกอมากที่สุดคือ 4.5 หน่อต่อกอ แต่เมื่ออายุ 12 เดือนกลับพบว่า ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำมีจำนวนหน่อต่อกอมากที่สุดในกรรมวิธีที่ให้น้ำ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของความ

จากความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดิน ขนาดของลำเมื่ออายุ 6 เดือนมีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยกรรมวิธีที่มีการให้น้ำมีขนาดลำแตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในอายุ 9 และ 12 ขนาดลำในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2-4)

เก็บเกี่ยวผลผลิต วันที่ 8 มกราคม 2561 กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้จำนวนลำต่อไร่แตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่ให้น้ำหยด 37.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ให้ผลผลิตอ้อยต่อไร่ 8 มากที่สุด 10.56 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ ค่า CCS ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติแต่กรรมวิธีที่ไม่ให้น้ำมีแนวโน้มให้ค่า CCS สูงกว่ากรรมที่มีการให้น้ำ ผลผลิตน้ำตาลพบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำหยด 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,383 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5)

ฤดูปลูกปี 2561/62 อ้อยต่อ 9

การเจริญเติบโต เมื่ออ้อยต่อ 9 อายุ 5 เดือน ทุกกรรมวิธีจัดการน้ำ อ้อยมีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติ จำนวนหน่อต่อกอพบว่าอ้อยต่อที่ไม่มีการให้น้ำ จำนวนหน่อตอกน้อยที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 6) เมื่ออ้อยต่อ 9 อายุ 8 เดือนพบว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างกันเมื่อมีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ แต่จำนวนหน่อต่อต้นพบว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำมีจำนวนหน่อมากที่สุด 8.6 หน่อตอก และเส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยต่อ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 7) เมื่ออ้อยอายุ 11 เดือน กรรมวิธีที่ให้น้ำหยด 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ความสูง 264 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม การจัดการน้ำไม่ทำให้จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 9 วันที่ 8 มกราคม 2562 พบว่าการให้น้ำที่ระดับแตกต่างกัน มีผลต่อจำนวนลำต่อไร่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยการให้น้ำ 37.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์มีจำนวนลำต่อไร่มากที่สุด 9,798 ลำต่อไร่ แต่เมื่อให้น้ำที่ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 12.88 ตันต่อไร่และ 1,661 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่า CCS ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อมีการให้น้ำในระดับที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

ฤดูปลูกปี 2562/63 อ้อยต่อ 10

การเจริญเติบโต เมื่ออ้อยต่อ 10 อายุ 5 เดือน ทุกกรรมวิธีจัดการน้ำอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติ จำนวนหน่อต่อกอพบว่าอ้อยต่อที่ไม่มีการให้น้ำจำนวนหน่อตอกน้อยที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 10) เมื่ออ้อยต่อ 10 อายุ 9 เดือนพบว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างกันเมื่อมีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมี

นัยสำคัญ แต่จำนวนหน่อต่อต้นพบว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำมีจำนวนหน่อมากที่สุด 7.2 หน่อต่อกอ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยต่อ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 11) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างทางสถิติแต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ โดยการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีความสูงมากที่สุด 207 เซนติเมตร และการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้จำนวนหน่อและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำแตกต่างกันในทางสถิติแต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ โดยการให้น้ำ 37.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ให้จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยต่อสูงสุดเป็น 6.5 หน่อต่อกอและ 2.76 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 12)

เก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 10 วันที่ 9 มกราคม 2563 การให้น้ำที่ระดับแตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนลำต่อไร่แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ โดยการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์มีจำนวนลำต่อไร่มากที่สุด 6,933 ลำต่อไร่ และการให้น้ำที่ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 7.74 ตันต่อไร่และ 1,357 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่า CCS การให้น้ำ 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีประมาณ CCS มากที่สุด 17.90 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 13)

3. ผลของการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องต่อการกักเก็บคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของอ้อย

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในอ้อยต่อ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าการจัดการน้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ โดยในส่วนของลำอ้อย การให้น้ำหยุด 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 44.7% ในใบสดพบว่ากรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 45.7% และในใบแห้งพบว่ากรรมวิธีอาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 44.5% เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 14)

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในอ้อยต่อ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่า พบว่าการจัดการน้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ โดยในส่วนของลำอ้อย กรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน มีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 63% ในใบสดพบว่ากรรมวิธีให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 56.0% และในใบแห้งพบว่ากรรมวิธีให้น้ำ 25.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีแนวโน้มพบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 56.9% (ตารางที่ 15)

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในอ้อยต่อ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่า พบว่าการจัดการน้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ในส่วนใบสดและใบแห้ง แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ในส่วนของลำอ้อย กรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ พบปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด 56.3% ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการให้น้ำ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 16)

ปริมาณคาร์บอนในลำ ของอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 รวม 3 ปีพบว่า การให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 4,603 กก. C/ไร่ ในใบสด พบว่า การให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 258 กก. C/ไร่ และ ในใบแห้ง พบว่า การให้น้ำ 50.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 470 กก. C/ไร่

4. การสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินในพื้นที่ปลูกอ้อย

เมื่อเริ่มดำเนินการทดลองกรรมวิธีการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินมากที่สุด 3.69 gC kg^{-1} และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนลดลงเหลือ 3.67 gC kg^{-1} (ตารางที่ 17)

5. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย

ฤดูปลูกปี 2560/61 อ้อยต่อ 8

เมื่อให้น้ำตามกรรมวิธี เก็บข้อมูลที่อายุ 350 วันหลังตัด โดยช่วงอายุ 0 - 100 วันหลังตัด ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทุกกรรมวิธีแนวโน้มปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นตามการอายุอ้อยต่อ แต่กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีแนวโน้มปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงหลังจากอายุอ้อยต่อ 100 วันขึ้นไป เมื่ออ้อยต่ออายุ 257 วัน ในกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด $7,676 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/\text{วัน}$ และเมื่ออ้อยต่ออายุ 350 วันปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมในกรรมวิธีการให้น้ำที่ 25.0% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นมีปริมาณ $4,574,470 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/350 \text{ วัน}$ โดยกรรมวิธีที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ $5,433,986 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/350 \text{ วัน}$ (ภาพที่ 4)

ฤดูปลูกปี 2561/62 อ้อยต่อ 9

เมื่อให้น้ำตามกรรมวิธี เก็บข้อมูลที่อายุ 202 วันหลังตัด โดยช่วงอายุ 0 - 100 วันหลังตัด ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทุกกรรมวิธีแนวโน้มปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นตามการอายุอ้อยต่อ แต่กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำมีแนวโน้มปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงหลังจากอายุอ้อยต่อ 100 วันขึ้นไป ในกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมมากที่สุด $1,972,016 \text{ mg CO}_2/\text{m}^2/312 \text{ วัน}$ และปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมในกรรมวิธีการให้

น้ำที่ 25% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นมี ปริมาณ 1,701,437 mg CO₂/m²/ 312 วัน (ภาพที่ 5)

ฤดูปลูกปี 2562/63 อ้อยต่อ 10

วัดปริมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมในแต่ละกรรมวิธีตั้งแต่หลังตัด ถึงอายุ 313 วันหลังตัด พบว่าหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต การให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็น ประโยชน์ มีการปล่อยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดรวม 1,730,043 mg CO₂/m²/ 313 วัน (ภาพที่ 6)

การปล่อยคาร์บอนจากพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง ในกรรมวิธีที่ไม่การให้น้ำ มี ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 2.88 t CO₂ ra⁻¹ year⁻¹ (ตารางที่ 18)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การให้จัดการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของอ้อยต่อ สามารถให้น้ำได้ที่ระดับ 12.5%–37.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ ทำให้อ้อยต่อสามารถให้ผลผลิต 7.74 – 12.88 ตันต่อไร่ ปริมาณ คาร์บอนในลำของอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 รวม 3 ปีพบว่า การให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้นที่เป็น ประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 4,603 กก. C/ไร่ ซึ่งเป็นส่วนสูญเสียคาร์บอนออกจากพื้นที่ปลูก อ้อย ในของคาร์บอนที่กลับคืนสู่ระบบการผลิตอ้อยได้แก่ใบสด โดยการให้น้ำ 12.5% ของปริมาณความชื้น ที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 258 กก. C/ไร่ และในใบแห้ง พบว่า การให้น้ำ 50.0% ของ ปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณคาร์บอนมากที่สุด 470 กก. C/ไร่ ซึ่งเป็นปริมาณคาร์บอนที่ สามารถเก็บกักในดินหากมีการไถกลบลงดิน ในส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย กรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ หรือให้น้ำในระดับต่ำ 12.5%-25% ของปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ การ ปล่อยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่ากรรมวิธีที่มีให้น้ำในปริมาณที่สูงกว่า

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

-หน่วยงานหรือผู้สนใจ นักวิจัย สามารถนำข้อมูลที่ได้ใช้ในการบริหารจัดการ ปัจจัยการผลิตเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้สามารถผลิตอ้อยได้อย่างมีคุณภาพ และยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือน กระจก ลดการสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

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 คุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูก แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

Soil depth (cm)	pH ¹	Organic ² matter(%)	Organic Carbon(%)	Available P ³ (mg/kg)	Exchangeable K ⁴ (mg/kg)	Textural ⁵ class
48Q 267936E 1824015N						
0-20	6.3	0.59	0.34	29	45	sand
20-50	6.0	0.51	0.29	15	55	Sand

Peech (1965) soil : water = 1:1 ² Walkley and Black (1965)

³ Bray and Kurtz (1945)

⁴ Schollenberger and Simon (1945)

⁵ Hydrometer method

ตารางที่ 2 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 6 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน หน่อ	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	59 b	5.9	2.41 b
2) ให้น้ำหยด 12.5%	133 a	4.9	3.04 a
3) ให้น้ำหยด 25.0%	117 a	4.5	3.11 a
4) ให้น้ำหยด 37.5%	131 a	4.8	3.04 a
5) ให้น้ำหยด 50.0%	140 a	5.0	3.07 a
	116	5.0	2.93
F-test	*	ns	*
CV (%)	12.19	22.53	11.31

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 3 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน หน่อ	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	132 b	4.5 a	2.79
2) ให้น้ำหยด 12.5%	228 a	4.2 ab	2.86
3) ให้น้ำหยด 25.0%	223 a	3.3 ab	2.80
4) ให้น้ำหยด 37.5%	230 a	3.5 ab	2.73
5) ให้น้ำหยด 50.0%	221 a	2.7 b	2.68
	207	3.6	2.77
F-test	*	ns	*
CV (%)	7.44	24.41	6.05

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 4 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 12 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง	จำนวน	เส้นผ่าน
	(ซม.)	หน่อ	ศูนย์กลาง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	157 b	4.1 ab	2.50
2) ให้น้ำหยด 12.5%	249 a	4.9 a	2.70
3) ให้น้ำหยด 25.0%	265 a	3.3 b	2.67
4) ให้น้ำหยด 37.5%	281 a	3.6 ab	2.62
5) ให้น้ำหยด 50.0%	261 a	4.9 a	2.80
	243	4.1	2.66
F-test	*	*	ns
CV (%)	10.84	17.95	8.09

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 5 จำนวนลำ ผลผลิต CCS และผลผลิตน้ำตาลของอ้อยต่อ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 12 เดือน

กรรมวิธี	ผลผลิต			
	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS	ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่)
1. ไม่ให้น้ำ	4,464	4.90 b	13.93	635 b
2. 12.5% AWC	7,190	9.50 a	13.49	1,277 ab
3. 25.0% AWC	7,091	9.93 a	11.56	1,141 ab
4. 37.5% AWC	6,479	10.56 a	9.79	955 ab
5. 50.0% AWC	6,242	10.36 a	13.37	1,383 a
F-Test	ns	*	ns	*
CV. (%)	28.13	9.05	12.43	33.46

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 6 ความสูง จำนวนหน่อของอ้อยต่อ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 5 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	37	7.1 b
2) ให้น้ำหยด 12.5%	70	8.5 ab
3) ให้น้ำหยด 25.0%	73	9.0 ab
4) ให้น้ำหยด 37.5%	75	10.5 a
5) ให้น้ำหยด 50.0%	80	11.5 a
	67	9.3
F-test	ns	*
CV (%)	9.28	17.92

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 7 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 8 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	123 b	8.6 a	2.92
2) ให้น้ำหยด 12.5%	191 a	5.1 b	3.06
3) ให้น้ำหยด 25.0%	178 a	5.7 ab	3.12
4) ให้น้ำหยด 37.5%	176 a	6.5 ab	3.01
5) ให้น้ำหยด 50.0%	194 a	5.1 b	3.13
	173	6.2	3.05
F-test	*	*	ns
CV (%)	7.05	27.24	4.59

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 8 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำ
อย่างต่อเนื่อง อายุ 11 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	179 b	7.6	2.74
2) ให้น้ำหยด 12.5%	253 a	6.1	2.85
3) ให้น้ำหยด 25.0%	243 a	5.7	2.95
4) ให้น้ำหยด 37.5%	237 a	6.5	3.06
5) ให้น้ำหยด 50.0%	264 a	5.9	3.03
	235	6.3	2.93
F-test	*	ns	ns
CV (%)	10.03	20.62	7.24

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 9 จำนวนลำ ผลผลิต CCS และผลผลิตน้ำตาลของอ้อยต่อ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำ
อย่างต่อเนื่อง อายุ 11 เดือน

กรรมวิธี	ผลผลิต			
	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS	ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่)
1. ไม่ให้น้ำ	4,405 b	3.90 c	12.26	494 c
2. 12.5% AWC	8,296 a	12.88 a	12.83	1,661 a
3. 25.0% AWC	7,546 ab	12.48 a	11.47	1,421 ab
4. 37.5% AWC	9,798 a	8.92 b	11.51	944 bc
5. 50.0% AWC	8,158 a	10.92 ab	13.20	1,412 ab
F-Test	*	*	ns	*
CV. (%)	25.46	13.26	20.45	28.97

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 10 ความสูง จำนวนหน่อของอ้อยต่อ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 5 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	15	5.1 b
2) ให้น้ำหยด 12.5%	36	6.5 ab
3) ให้น้ำหยด 25.0%	33	8.5 ab
4) ให้น้ำหยด 37.5%	31	9.4 a
5) ให้น้ำหยด 50.0%	35	10.4 a
	30	8.0
F-test	ns	*
CV (%)	39.28	27.92

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 11 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 9 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	33 b	7.2 a	2.72
2) ให้น้ำหยด 12.5%	181 a	4.1 b	2.96
3) ให้น้ำหยด 25.0%	167 a	6.7 ab	2.92
4) ให้น้ำหยด 37.5%	159 a	5.9 ab	2.81
5) ให้น้ำหยด 50.0%	181 a	5.1 b	3.03
	144	5.8	2.89
F-test	*	*	ns
CV (%)	17.35	27.22	6.59

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 12 ความสูง จำนวนหน่อและเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยต่อ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 12 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	48 b	2.4 b	1.12 b
2) ให้น้ำหยด 12.5%	207 a	6.3 a	2.62 a
3) ให้น้ำหยด 25.0%	194 a	5.4 a	2.45 a
4) ให้น้ำหยด 37.5%	181 a	6.5 a	2.76 a
5) ให้น้ำหยด 50.0%	195 a	5.6 a	2.69 a
	165	5.2	2.33
F-test	*	ns	ns
CV (%)	13.76	24.14	24.32

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 13 จำนวนลำ ผลผลิต CCS และผลผลิตน้ำตาลของอ้อยต่อ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง อายุ 11 เดือน

กรรมวิธี	ผลผลิต			
	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS	ผลผลิตน้ำตาล (กก./ไร่)
1. ไม่ให้น้ำ	790 b	0.33 b	14.08 b	45
2. 12.5% AWC	6,933 a	7.74 a	17.83 a	1,357
3. 25.0% AWC	6,124 a	5.83 a	16.70 ab	1,003
4. 37.5% AWC	5,136 a	4.67 ab	17.73 a	827
5. 50.0% AWC	6,005 a	6.23 a	17.90 a	1,096
F-Test	*	*	*	ns
CV. (%)	28.22	46.56	7.33	47.99

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 14 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ใบสดและใบแห้งของอ้อยตอ 8 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ)		
	ลำ	ใบสด	ใบแห้ง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	35.3	45.7	44.5
2) ให้น้ำหยด 12.5%	35.3	40.0	43.5
3) ให้น้ำหยด 25.0%	38.0	43.7	41.2
4) ให้น้ำหยด 37.5%	35.0	41.3	40.6
5) ให้น้ำหยด 50.0%	44.7	43.3	42.2
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	21.22	14.49	11.51

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสมมติเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 15 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ใบสดและใบแห้งของอ้อยตอ 9 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ)		
	ลำ	ใบสด	ใบแห้ง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	63.0	55.3	52.9
2) ให้น้ำหยด 12.5%	59.3	56.0	51.6
3) ให้น้ำหยด 25.0%	53.0	53.7	56.9
4) ให้น้ำหยด 37.5%	60.3	51.0	56.8
5) ให้น้ำหยด 50.0%	60.7	54.7	54.9
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	16.93	5.61	10.16

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสมมติเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 16 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ) ในลำ ใบสดและใบแห้งของอ้อยตอ 10 พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (ร้อยละ)		
	ลำ	ใบสด	ใบแห้ง
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	51.5 b	50.4	52.8
2) ให้น้ำหยด 12.5%	55.7 a	51.0	51.6
3) ให้น้ำหยด 25.0%	56.0 a	50.0	52.3
4) ให้น้ำหยด 37.5%	55.7 a	49.7	52.6
5) ให้น้ำหยด 50.0%	56.3 a	51.0	52.3
F-test	*	ns	ns
CV (%)	1.51	2.24	2.97

ตัวเลขที่อยู่ในช่วงสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

¹สภาพอาศัยน้ำฝน ²จัดการน้ำตามความต้องการของอ้อย

ตารางที่ 16 ปริมาณคาร์บอนในลำ (กก C/ไร่) ของอ้อยตอ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในลำ (กก C/ไร่)			
	2560/61	2561/62	2562/63	รวม
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	523	770	55	1,348
2) ให้น้ำหยด 12.5%	1,076	2,251	1,276	4,603
3) ให้น้ำหยด 25.0%	1,270	2,092	1,045	4,407
4) ให้น้ำหยด 37.5%	1,238	1,713	746	3,697
5) ให้น้ำหยด 50.0%	1,458	2,087	1,005	4,550

ตารางที่ 16 ปริมาณคาร์บอนในใบสด (กก C/ไร่) ของอ้อยตอ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในใบสด (กก C/ไร่)			
	2560/61	2561/62	2562/63	รวม
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	22	37	13	72
2) ให้น้ำหยด 12.5%	38	86	134	258
3) ให้น้ำหยด 25.0%	45	82	114	241
4) ให้น้ำหยด 37.5%	39	79	77	195
5) ให้น้ำหยด 50.0%	65	92	84	241

ตารางที่ 16 ปริมาณคาร์บอนในใบแห้ง (กก C/ไร่) ของอ้อยตอ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

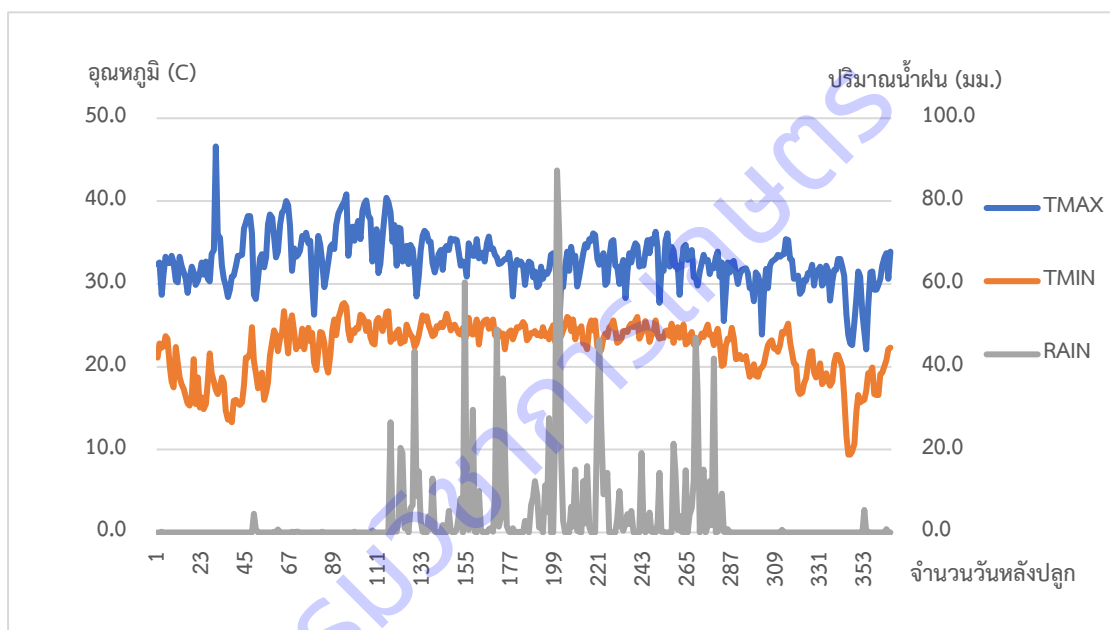
กรรมวิธี	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในใบแห้ง (กก C/ไร่)			
	2560/61	2561/62	2562/63	รวม
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	44	54	16	114
2) ให้น้ำหยด 12.5%	62	115	238	415
3) ให้น้ำหยด 25.0%	59	160	215	434
4) ให้น้ำหยด 37.5%	70	132	168	370
5) ให้น้ำหยด 50.0%	98	150	222	470

ตารางที่ 17 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของอ้อยตอ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่องที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

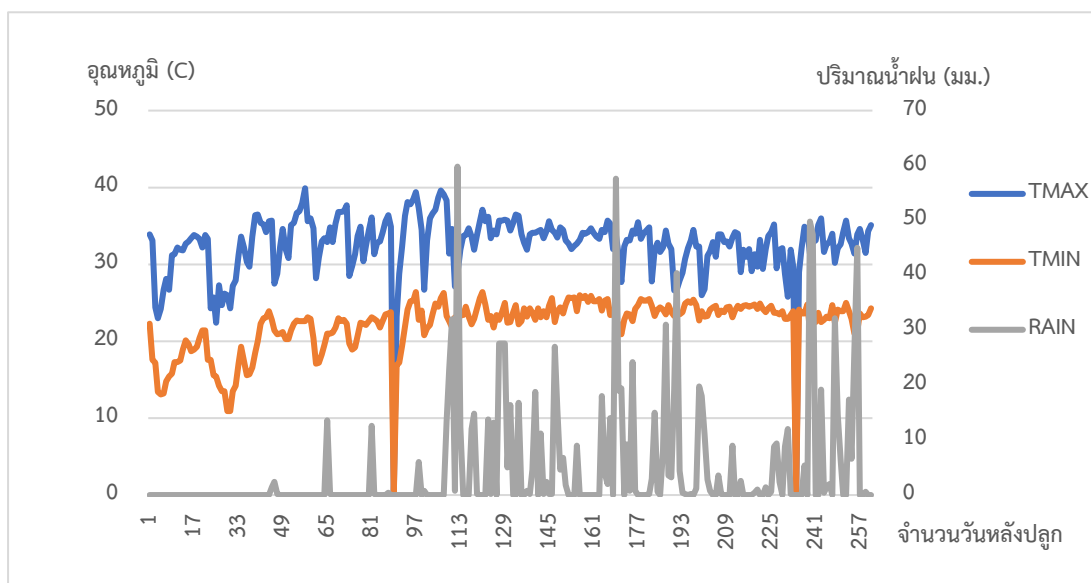
กรรมวิธี	Av. SOC start	Av. SOC End	Change of SOC
	(gC kg ⁻¹)	(gC kg ⁻¹)	content
	2560/61	2562/63	(gC kg ⁻¹ year ⁻¹)
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	2.85	2.74	88.8
2) ให้น้ำหยด 12.5%	3.38	3.25	105.3
3) ให้น้ำหยด 25.0%	3.15	3.11	100.8
4) ให้น้ำหยด 37.5%	3.69	3.67	118.9
5) ให้น้ำหยด 50.0%	2.78	2.79	90.4

ตารางที่ 18 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากผิวดินในอ้อยตอ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง

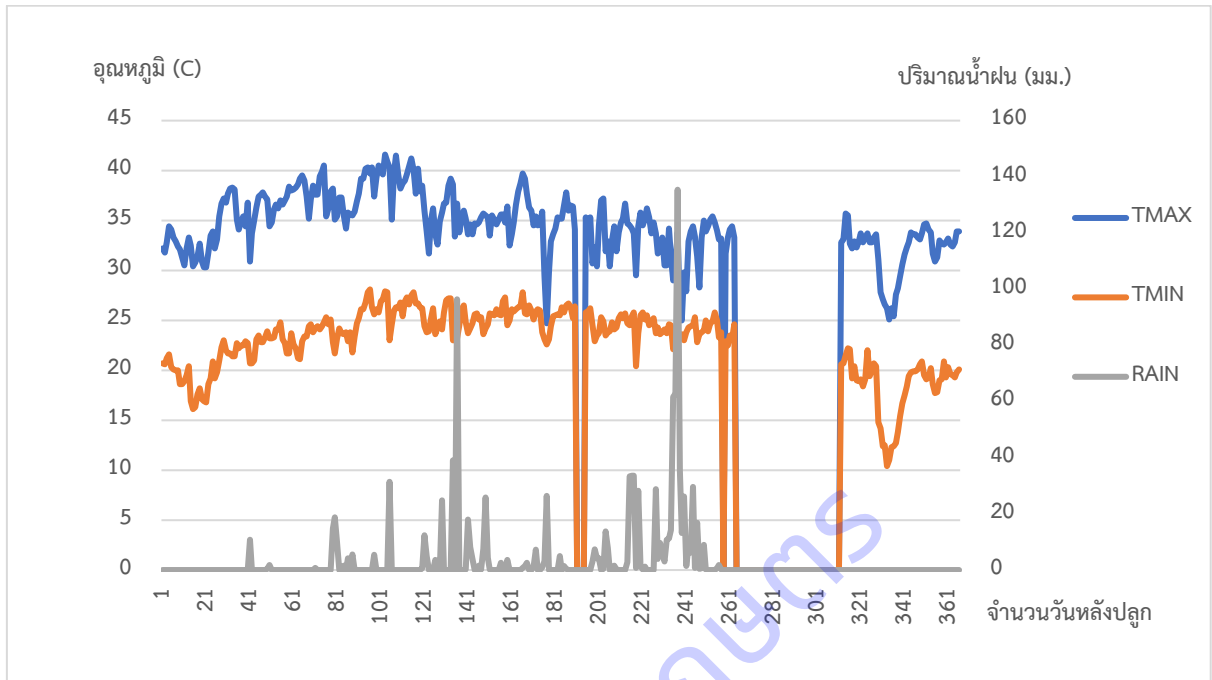
กรรมวิธี	CO ₂ emission (g CO ₂ m ⁻² day ⁻¹)	CO ₂ emission from soil surface (t CO ₂ rai ⁻¹ year ⁻¹)			Average* (t CO ₂ rai ⁻¹ year ⁻¹)
		2560/61	2561/62	2562/63	
1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน)	4.62	2.90	3.16	2.58	2.88
2) ให้น้ำหยด 12.5%	4.81	2.56	2.80	2.77	2.71
3) ให้น้ำหยด 25.0%	4.32	2.44	2.72	2.29	2.48
4) ให้น้ำหยด 37.5%	4.52	2.79	2.91	2.07	2.59
5) ให้น้ำหยด 50.0%	4.60	2.60	2.98	2.33	2.64



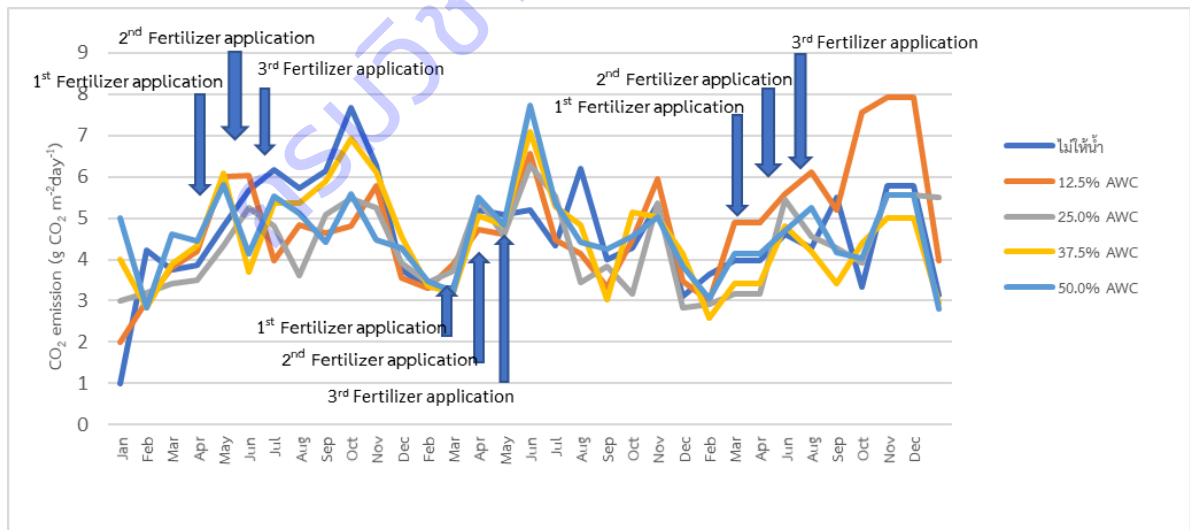
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2560/2561



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2561/62



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2562/63



ภาพที่ 4 ปริมาณการปลดปล่อย CO₂ จากพื้นที่ปลูกอ้อยต่อ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปี 2560/61 – 2562/63 ที่มีการจัดการน้ำอย่างต่อเนื่อง โดยประยุกต์จากวิธีของ Anderson (1982)