



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

การศึกษาลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของอ้อยโคลนดีเด่นภายใต้สภาวะให้น้ำและอาศัยน้ำฝน

ธีระรัตน์ ชินแสน* รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ ปิยะรัตน์ จังพล แสงเดือน ชนะชัย และ ชัยนต์ ภัคธิไทย

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 3 กุมภาพันธ์ 2564

แก้ไข: 5 พฤษภาคม 2564

ตอบรับการตีพิมพ์: 30 พฤษภาคม 2564

ตีพิมพ์ออนไลน์: 28 มิถุนายน 2564

คำสำคัญ

ค่า SCMR

ค่า C.C.S.

ผลผลิตน้ำตาล

บทคัดย่อ

พันธุ์อ้อยที่สามารถให้ผลผลิตสูงแม้ปลูกในพื้นที่อาศัยน้ำฝนหรือได้รับน้ำจำกัดยังเป็นที่ต้องการของเกษตรกร ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของอ้อยโคลนดีเด่นเมื่อได้รับน้ำที่ต่างกัน ประกอบการคัดเลือกพันธุ์อ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน โดยวางแผนการทดลองแบบ Split - plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ การให้น้ำที่ต่างกัน ได้แก่ (1) ให้น้ำตามร่อง (เสริมน้ำ) และ (2) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) และปัจจัยรอง คือ พันธุ์โคลนอ้อยที่ต่างกัน จำนวน 15 พันธุ์/โคลน จากการศึกษาพบว่า ความยาวลำเฉลี่ยของอ้อยทั้ง 15 พันธุ์/โคลน ที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก ที่เจริญเติบโตโดยอาศัยน้ำฝนมีค่าน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับอ้อยที่ปลูกโดยได้น้ำตามร่อง เท่ากับ 251.68 และ 340.27 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่า พันธุ์/โคลนอ้อยที่ต่างกันมีค่า SPAD Chlorophyll Meter Reading หรือค่า SCMR ความยาวลำจำนวนลำต่อกอ ผลผลิต ค่าความหวานของอ้อย หรือ Commercial Cane Sugar (C.C.S.) และผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ทั้งนี้ พบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะคัดเลือกโคลน KK09-0857 และ KK09-0844 สำหรับเพาะปลูกในพื้นที่ที่สามารถจัดการการให้น้ำได้ และพื้นที่อาศัยน้ำฝน โดยมีผลผลิตน้ำตาล เท่ากับ 2.72 และ 1.42 ตัน C.C.S. ต่อไร่ ตามลำดับ

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายชนิด สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เพาะปลูกอ้อยในเขตพื้นที่ดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและอาศัยน้ำฝน การเพาะปลูกอ้อยในเขตพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ประสบปัญหาการกระจายตัวของน้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอหรือมีฝนทิ้งช่วงระหว่างเดือนธันวาคมถึงเมษายน ขณะที่ ช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของอ้อยซึ่งมีความสำคัญต่อการสร้างอาหารสะสมภายในลำอ้อย (Ramesh, 2000) จากข้อจำกัดของน้ำที่พบระหว่างการเพาะปลูก

อ้อยอาจส่งผลให้อ้อยเกิดความเครียดจากการขาดน้ำซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เช่น พืชปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลง (Cazares et al., 2010) รวมถึงยับยั้งการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ นอกจากนี้ ยังมีผลต่อเนื่องโดยจำกัดการเจริญเติบโตหรือมีการเจริญเติบโตที่น้อยกว่าศักยภาพที่มีอยู่ (Dongsansuk, 2017) หรืออาจส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตอ้อย รวมถึงส่งผลให้ไม่สามารถไว้ต่ออ้อยต่อได้ในฤดูปลูกต่อไป

ค่า SCMR (SPAD chlorophyll meter reading) เป็นค่าที่แสดงความเขียวทางอ้อมของใบ (SPAD) โดยมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในใบพืช มีหน่วยเป็น SPAD-unit (Loh et al.,

*Corresponding author

E-mail address: nongtheerarat@gmail.com (T. Chinnasaen)

Online print: 28 June 2021. Copyright©2021. This is an open access article, production and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.2>

2002) ทั้งนี้ค่า SCMR ยังสามารถบ่งชี้ศักยภาพเบื้องต้นทางสรีรวิทยาของพืชโดยไม่ทำลายพืช ประกอบกับการทดสอบในพืชหลายชนิด ยืนยันความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญสูงระหว่างค่าความเขียวใบและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบที่สกัดได้ (Kasemsap et al., 1994) ดังนั้น ค่า SCMR จึงถูกนำมาใช้ประกอบการศึกษาทางสรีรวิทยาของพืชไร่หลายชนิด โดยเฉพาะอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืช เช่น อ้อย (Khonghintaisong et al., 2017) และ ถั่วลิสง (Arunyanark et al., 2009) เป็นต้น นอกจากนี้ Khonghintaisong et al. (2017) ได้รายงานไว้ว่า ค่า SCMR มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับลักษณะทางการเกษตรของอ้อย โดยค่า SCMR ที่สูงบ่งชี้ว่าอ้อยสามารถแตกหน่อและมีน้ำหนักแห้งต่อกอสูง ขณะเดียวกันจากการศึกษารูปแบบการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาของอ้อยต่อการจำลองความแห้งแล้งในระบบการปลูกอ้อยข้ามแล้งพบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 มีอัตราการเพิ่มความสูงรายวันลดลง ส่วนพันธุ์อื่น ๆ มีอัตราการเพิ่มความสูงไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีตั้งแต่เมื่อได้รับน้ำอีกครั้งและกลับคืนสู่สภาพปกติอ้อยทุกพันธุ์มีอัตราการเพิ่มความสูงมากกว่าอ้อยในกรรมวิธีที่ไม่ขาดน้ำ ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KCU99-03 ขณะที่พันธุ์ KK3 มีอัตราการเพิ่มความสูงมากขึ้นเมื่อเทียบกับกรรมวิธีได้รับน้ำปกติในช่วงขาดน้ำของช่วงต้นการเจริญเติบโต ทั้งนี้พบว่า พันธุ์ UT12 และ UT13 มีน้ำหนักแห้งเหนือดินลดลงเมื่อขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ขณะที่พันธุ์อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างระหว่างการให้น้ำที่แตกต่างกัน Thongviang et al. (2014) ได้ทำการปลูกทดสอบพันธุ์อ้อยเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรที่ปลูกอ้อยในสภาพดินทรายในเขตอาศัยน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการศึกษาพบว่าอ้อยพันธุ์ K88-92 KK3 UT9 และ UT12 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 24.2 22.7 22.1 และ 21.3 ตันต่อไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่า อ้อยทุกพันธุ์ที่ดำเนินการศึกษามีความหวาน (Commercial Cane Sugar; C.C.S.) ใกล้เคียงกันหรือระหว่าง 10.46 – 10.85 ขณะที่ Silvério et al. (2017) ได้ศึกษาถึงพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันต่อความทนทานต่อความแห้งแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกของประเทศบราซิล จากการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกพันธุ์อ้อยได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ทนทานต่อความแห้งแล้งในระดับรุนแรง (พันธุ์ RB073028 RB867515 และ RB72454) กลุ่มที่ทนทานต่อความแห้งแล้งในระดับปานกลาง (RB073036 และ RB073040) และกลุ่มที่ไม่ทนทานต่อความแห้งแล้ง (RB92579 และ RB855536)

จากการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การศึกษาเพื่อหาพันธุ์อ้อยที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่สูง แม้อยู่ในสภาวะที่มีน้ำจำกัดหรืออาศัยน้ำฝนยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาพันธุ์อ้อยหรือเพื่อการผลิตอ้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเพื่อการเพาะปลูกอ้อยโรงงาน ขณะเดียวกัน การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ค่า SCMR เพื่อคาดการณ์ผลผลิตและ

องค์ประกอบผลผลิตของไทยยังมีอยู่จำกัด ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาค่า SCMR การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยโคลนตีเด่นภายใต้สภาวะให้น้ำและอาศัยน้ำฝนสำหรับใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์อ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนและการใช้ค่า SCMR เพื่อคาดการณ์ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยโรงงาน

วิธีการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split - plot in RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักคือ การให้น้ำที่แตกต่างกัน ได้แก่ (1) ให้น้ำตามร่อง (เสริมน้ำ) และ (2) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) และปัจจัยรอง คือ พันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกัน จำนวนทั้งสิ้น 15 พันธุ์/โคลน ประกอบด้วยอ้อยโคลนตีเด่นที่อยู่ระหว่างการทดสอบพันธุ์โดยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 12 โคลน ได้แก่ KK07-250, KK07-599, KK08-051, KK08-053, KK09-0358, KK09-0844, KK09-0857, KK09-0939, KK09-1155, KK10-226, KK10-308 และ KK3/E09-1 และพันธุ์มาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ K88-92, LK92-11 และ KK 3

การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการปลูกอ้อย ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (จำนวน 1 แปลง) ระหว่างปี 2562-2563 โดยปลูกอ้อยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ด้วยท่อนพันธุ์ที่มี 3 ตาต่อท่อนวาง 2 ท่อนพันธุ์ต่อหลุม กำหนดระยะห่างระหว่างแถว 1.5 เมตรและระยะห่างระหว่างหลุม 0.5 เมตร แถวปลูกแต่ละแปลงย่อยยาว 8 เมตร และปลูกแปลงย่อยละ 2 แถว จากนั้นกลบดินและฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชหลังปลูก เพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้จึงดำเนินการให้น้ำตามร่องอ้อยกลุ่มเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝนจำนวน 5 ครั้ง (2 สัปดาห์ต่อครั้ง ในช่วงปลายเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม พ.ศ. 2562) ครั้งละ 50 มิลลิเมตร หรือ 100 มิลลิเมตรต่อเดือน ดังนั้นจึงให้น้ำช่วงอ้อยตั้งตัวรวมทั้งสิ้น 250 มิลลิเมตร จากนั้นจึงจัดการการให้น้ำตามปัจจัยหลักที่กำหนด สำหรับการเสริมน้ำนั้นดำเนินการโดยให้น้ำตามร่อง 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ครั้งละ 50 มิลลิเมตร ในเดือนเมษายน และมิถุนายน ที่มีปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งเดือนน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (ปริมาณน้ำที่กำหนดให้เสริมตามร่องรวมในแต่ละเดือน) (Figure 1) เพื่อให้ใกล้เคียงกับปริมาณความต้องการน้ำของอ้อย ตามคำแนะนำของ Paisanchoen et al. (2012) ดังนั้น ในฤดูกาลนี้จึงได้ให้น้ำเพิ่มแก่อ้อยกลุ่มเสริมน้ำ จำนวน 4 ครั้ง หรืออ้อยได้รับน้ำเสริมรวมทั้งสิ้น 200 มิลลิเมตร ทั้งนี้การให้น้ำ 3 เดือน ได้แก่ เดือนตุลาคม

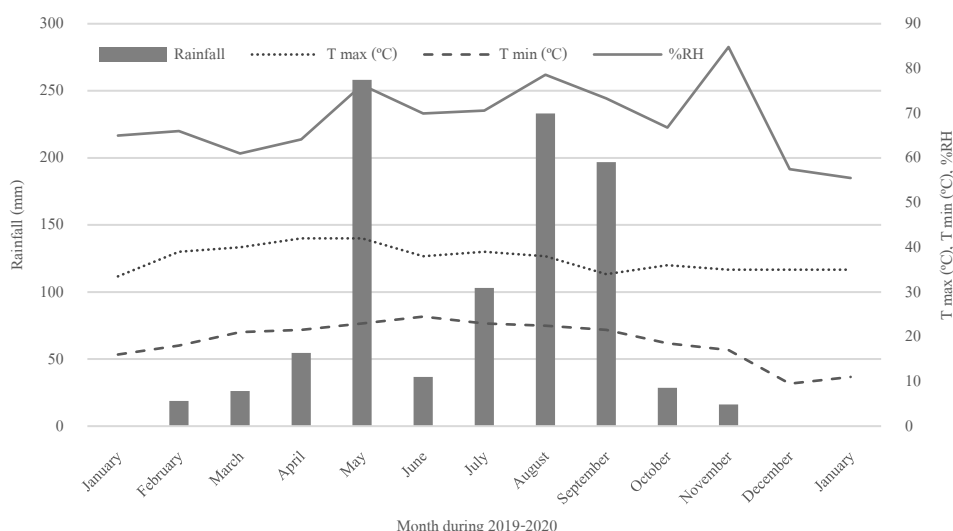


Figure 1 Rainfall (mm), maximum and minimum temperature (°C), and relative humidity (%RH) at Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen during 2019 to 2020

พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ. 2562) ก่อนการเก็บเกี่ยว (Field Crops Research Institute, 2011) สำหรับการใส่ปุ๋ยดำเนินการโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก (สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน (สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และควบคุมการเข้าทำลายของโรคและแมลงตลอดช่วงการเพาะปลูก

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลทางสภาพอากาศ ค่า SMCR และการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุ 6 และ 12 เดือนหลังปลูก จากนั้นเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก และบันทึกผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) บันทึกข้อมูลทางสภาพอากาศทุกวันตลอดการเพาะปลูกอ้อย ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ โดยใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

(2) ค่า SCMR (SPAD chlorophyll meter reading) โดยสุ่มวัดจากใบอ้อยที่โตเต็มที่ เป็นใบที่สมบูรณ์ โดยเป็นใบที่ 2 หรือ 3 จากยอดที่งอกเต็มที่จำนวน 3 ใบ ด้วยเครื่อง SPAD-502 chlorophyll meter (Minolta SPAD-502 meter Tokyo, Japan) โดยวัดส่วนโคน กลาง และปลายใบแล้วหาค่าเฉลี่ย ดำเนินการวัดในช่วงเวลา ระหว่างเวลา 09.00 - 12.00 น. (Khonghintaisong et al., 2017)

(3) การเจริญเติบโต วัดความยาวลำด้วยไม้วัดระดับโดยสุ่มวัดจำนวน 10 ลำ และหาค่าเฉลี่ยจำนวนลำต่อกอ จากทั้งสองแถวปลูก

(4) ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก (เดือนมกราคม พ.ศ. 2563) บันทึกน้ำหนักเพื่อประเมินผลผลิต (ต้นต่อไร่) จากนั้นสุ่มแปลงย่อยละ 10 ลำ เพื่อประเมินค่าคุณภาพความหวานหรือค่า C.C.S ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ดังสมการที่กล่าวไว้ในการศึกษาของ Kruangpatee et al. (2017) และผลผลิตน้ำตาล (ต้น C.C.S. ต่อไร่) โดยคำนวณจากผลผลิตอ้อย (ต้นต่อไร่) $\times$ ค่า C.C.S./100

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ STAR และหาความสัมพันธ์ด้วย Simple correlation พร้อมหาสมการถดถอยเส้นตรงอย่างง่าย (Simple linear regression) ระหว่างค่า SCMR กับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

สภาพอากาศ

ระหว่างการเพาะปลูกอ้อยมีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูก 972.1 มิลลิเมตร โดยที่อายุ 4 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงอายุที่อ้อยแตกกอและย่างปล้อง (Office of the Cane and Sugar Board, 2015) ตรงกับเดือนพฤษภาคมที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด เท่ากับ 258.1 มิลลิเมตร ขณะที่อุณหภูมิสูงสุด เท่ากับ 42 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และพฤษภาคม มีอุณหภูมิต่ำสุด เท่ากับ 9.5 องศาเซลเซียส ในเดือน

Table 1 SCMR (SPAD-unit) of various sugarcane varieties at 6 and 12 months after plantation under different irrigation managements at Khon Kaen Field Crops Research Center, Khon Kaen Province in 2019-2020

No.	Variety	SCMR value (SPAD-unit)						Average (a-b)
		6 months after plantation			12 months after plantation			
		Irrigation	Non-irrigation	Average (a)	Irrigation	Non-irrigation	Average (b)	
1	KK07-250	38.12	37.16	37.64 abA ¹⁴	25.71	20.47	23.09 bcdB	30.37
2	KK07-599	42.32	40.90	41.61 aA	27.20	26.27	26.73 abB	34.17
3	KK08-051	35.21	34.78	35.00 bcdA	28.46	25.93	27.19 abB	31.10
4	KK08-053	39.52	35.52	37.52 abcA	28.28	23.61	25.94 abcB	31.73
5	KK09-0358	35.01	35.70	35.36 bcdA	22.90	18.17	20.53 cdB	27.95
6	KK09-0844	34.89	32.60	33.75 bcdA	26.30	29.52	27.91 abB	30.83
7	KK09-0857	36.53	37.50	37.02 abcA	27.70	28.81	28.26 abB	32.64
8	KK09-0939	33.52	29.73	31.63 cdA	24.24	21.46	22.85 bcdB	27.24
9	KK09-1155	35.94	35.88	35.91 a-dA	30.19	27.23	28.71 abB	32.31
10	KK10-226	32.34	33.96	33.15 bcdA	25.90	22.57	24.23 a-dB	28.69
11	KK10-308	35.50	34.78	35.14 bcdA	26.63	21.18	23.91 bcdB	29.53
12	KK3/E09-1	38.63	37.47	38.05 abA	31.34	28.84	30.09 aB	34.07
13	LK92-11	31.23	29.36	30.30 dA	17.84	20.47	19.16 dB	24.73
14	K88-92	37.04	36.81	36.93 abcA	27.99	24.72	26.36 abcB	31.65
15	KK3	34.82	33.22	34.02 bcdA	26.09	22.22	24.16 a-dB	29.09
Average		36.04	35.02	35.53	26.45	24.10	25.27	30.40
C.V. (a) = 11.93%, C.V. (b) = 10.57%, C.V. (c) = 9.12%								
F-test: Irrigation management (a) = ns, Variety (b) = **, Collection time (c) = **, a x b = ns, a x c = ns, b x c = **, a x b x c = ns								

¹⁴Mean in the same column followed by different lowercase and mean in the same row followed by different capital letters were significantly different at the 5% level of probability by DMRT. * = Significant at $p < 0.05$, ** = Significant at $p < 0.01$ ns = not significant.

ธันวาคม และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดการเพาะปลูก เท่ากับ 68.4%RH (Figure 1)

ค่า SCMR

จากการศึกษาค่า SCMR ของอ้อยปลูก ที่อายุ 6 และ 12 เดือน หลังปลูก พบว่า พันธุ์โคลนอ้อยและช่วงอายุการวัดข้อมูลที่แตกต่างกันมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติต่อค่า SCMR โดยค่า SCMR ของโคลน KK07-599 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 41.61 SPAD-unit ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์โคลนเดียวกัน พบว่า ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก อ้อยทุกพันธุ์โคลนมีค่า SCMR สูงกว่า ที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก โดยเมื่อเปรียบเทียบที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก พบว่า อ้อยโคลน KK07-599 มีค่า SCMR สูงสุด เท่ากับ 41.61 SPAD-unit รองลงมาคือ KK3/E09-1 และ KK07-250 (38.05 และ 37.64 SPAD-unit ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบที่อายุ 12 เดือน หลังปลูก พบว่า โคลน KK3/E09-1 มีค่า SCMR สูงสุด เท่ากับ 30.09 SPAD-unit ทั้งนี้พบว่าพันธุ์โคลนอ้อยหรือช่วงอายุการวัดข้อมูลที่แตกต่างกันมีผลให้อ้อยมีค่า SCMR แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติด้วยเช่นกัน (Table 1) จากการศึกษาพบว่า เมื่ออ้อยมีอายุมากขึ้น ค่า SCMR จะลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตดังกล่าว อยู่ในช่วงระยะคงที่ (Stationary phase) หรือเรียกว่า ระยะสุกแก่ และแก่ สำหรับการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำตาลของอ้อยซึ่งเป็น

ระยะที่อ้อยจะมีการเจริญเติบโตช้า สืบเนื่องมาจางลงส่งผลให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงน้อยลง (Office of the Cane and Sugar Board, 2015) อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วเมื่อพืชอ้อยในสภาวะขาดน้ำจะมีปริมาณการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ลดลง (Dongsansuk, 2017) แต่จากการทดลองนี้พบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลให้ค่า SCMR มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องมาจากที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก (กรกฎาคม 2562) มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 100 มิลลิเมตร (Figure 1) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้อ้อยกลุ่มอาศัยน้ำฝนมีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ เช่นเดียวกับที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก (มกราคม 2563) เป็นช่วงอายุที่ต้องหยุดการให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อส่งเสริมการสะสมน้ำตาลในลำอ้อย (Field Crops Research Institute, 2011) ทั้งนี้ ด้วยอิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรม (Chongkid, 2014) อาจเป็นสาเหตุหลักที่มีผลให้ค่า SCMR ของพันธุ์โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีค่าแตกต่างกัน รวมถึงเป็นเหตุให้ค่า SCMR ของอ้อยโคลน KK07-599 มีค่าสูงสุดที่อายุ 6 เดือนหลังปลูกด้วยเช่นกัน โดยมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับค่า SCMR ของอ้อย เช่น พันธุ์ CP 80-1743 มีค่า SCMR ประมาณ 40 SPAD-unit (Zhao et al., 2010) ขณะที่ Khonghintaiong et al. (2017) รายงานว่าพันธุ์ KK3 UT13 และ KKU99-03 มีค่า SCMR ระหว่าง 46-48 SPAD-unit และไม่พบความแตกต่างของค่า SCMR ระหว่างอ้อยที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำเป็นต้น

Table 2 Plant height (cm) of various sugarcane varieties at 6 and 12 months after plantation under different irrigation managements at Khon Kaen Field Crops Research Center, Khon Kaen Province in 2019-2020

No.	Variety	Plant height (cm)						Average (a-b)
		6 months after plantation			12 months after plantation			
		Irrigation	Non-irrigation	Average (a)	Irrigation	Non-irrigation	Average (b)	
1	KK07-250	138.05	81.43	109.74 efB ¹⁴	290.43	185.83	238.13 efA	173.94
2	KK07-599	155.05	93.76	124.40 defB	326.57	220.87	273.72 deA	199.06
3	KK08-051	189.71	141.33	165.52 a-dB	353.23	268.70	310.97 bcdA	238.24
4	KK08-053	198.19	126.10	162.14 a-dB	377.37	258.10	317.73 bcA	239.94
5	KK09-0358	189.95	144.86	167.40 abcB	366.53	264.57	315.55 bcdA	241.48
6	KK09-0844	181.05	149.90	165.48 a-dB	331.73	274.63	303.18 bcdA	234.33
7	KK09-0857	175.33	111.33	143.33 b-eB	313.07	243.30	278.18 cdeA	210.76
8	KK09-0939	196.71	147.43	172.07 abcB	379.83	269.80	324.82 bA	248.44
9	KK09-1155	211.48	149.76	180.62 abB	380.97	302.73	341.85 abA	261.24
10	KK10-226	214.19	174.19	194.19 aB	401.43	335.23	368.33 aA	281.26
11	KK10-308	193.43	142.76	168.10 abcB	351.43	298.23	324.83 bA	246.47
12	KK3/E09-1	187.76	128.57	158.17 a-dB	359.23	252.30	305.77 bcdA	231.97
13	LK92-11	123.38	76.95	100.17 fB	255.57	166.43	211.00 fA	155.59
14	K88-92	163.67	114.95	139.31 b-fB	312.80	239.47	276.13 cdeA	207.72
15	KK3	166.10	94.57	130.33 c-fB	303.80	195.03	249.42 efA	189.87
Average		178.94 aB	125.19 bB	152.07	340.27 aA	251.68 bA	295.97	224.02
C.V. (a) = 16.91%, C.V. (b) = 11.90%, C.V. (c) = 6.11%								
F-test: Irrigation management (a) = **, Variety (b) = **, Collection time (c) = **, a x b = ns, a x c = **, b x c = **, a x b x c = ns								

¹⁴Mean in the same column followed by different lowercase and mean in the same row followed by different capital letters were significantly different at the 5% level of probability by DMRT. * = Significant at $p < 0.05$, ** = Significant at $p < 0.01$ ns = not significant.

ความยาวลำ

จากการศึกษาความยาวลำของอ้อยปลูกที่อายุ 6 และ 12 เดือน หลังปลูก พบว่าการจัดการการให้น้ำและช่วงอายุการวัดข้อมูลที่แตกต่างกัน หรือพันธุ์/โคลนอ้อยและช่วงอายุการวัดข้อมูลที่แตกต่างกันมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติต่อความยาวลำอ้อย โดยอ้อยทุกพันธุ์/โคลนมีความยาวลำสูงสุดที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก เช่นเดียวกับการจัดการน้ำ ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก พบว่า การเสริม น้ำมีผลให้ความยาวลำเฉลี่ยของอ้อยทุกโคลนพันธุ์มีค่าสูงกว่าการไม่เสริมน้ำ เท่ากับ 178.94 และ 125.19 เซนติเมตร ตามลำดับ โดย โคลน KK10-226 มีความยาวลำสูงสุดเมื่อเจริญเติบโตภายใต้สภาวะ การเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝน เท่ากับ 214.19 และ 174.19 เซนติเมตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก มีค่าความยาวลำ เฉลี่ยเมื่อได้รับการเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝน เท่ากับ 340.27 และ 251.68 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยโคลน KK10-226 มีความยาวลำ สูงสุดในสภาวะเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝน เท่ากับ 401.43 และ 335.23 เซนติเมตร ตามลำดับ สอดคล้องกับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์/ โคลนพบว่า โคลน KK10-226 มีความยาวลำสูงสุด ทั้งที่อายุ 6 และ 12 เดือนหลังปลูก เท่ากับ 194.19 และ 368.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้ พบว่า พันธุ์/โคลนอ้อยหรือช่วงอายุการวัดข้อมูลที่ แตกต่างกันมีผลให้อ้อยมีความยาวลำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติด้วยเช่นกัน (Table 2) ที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก เป็นระยะ สุกแก่และแก่ของอ้อยซึ่งเป็นช่วงที่อ้อยเจริญเติบโตเต็มที่ ขณะเดียวกัน การได้รับน้ำอย่างเพียงพอช่วยให้อ้อยสามารถเจริญเติบโต

ได้อย่างเหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะย่างปล้องที่อ้อยต้องการ น้ำเพื่อการยืดปล้องสำหรับสะสมน้ำตาลและส่งผลอย่างต่อเนื่องจนถึง ระยะสุกแก่และแก่ของอ้อย ดังนั้นหากอ้อยได้รับน้ำจากที่ระหว่างช่วง การเจริญเติบโตดังกล่าวจึงอาจเป็นสาเหตุให้อ้อยชะงักการ เจริญเติบโต (Office of the Cane and Sugar Board, 2015) หรือ มีลักษณะทางพันธุกรรมของพันธุ์/โคลนเข้ามาควบคุมการแสดงออก ของความยาวลำอ้อยในแต่ละช่วงอายุด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ มีรายงาน ความยาวลำของพันธุ์อ้อย เช่น Thongviang et al. (2014) ศึกษา การเจริญเติบโตของอ้อยในเขตพื้นที่อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเป็นเขตอาศัยน้ำฝนและไม่ได้น้ำเสริม จากการศึกษาพบว่า อ้อย พันธุ์ K88-92 และ KK3 มีความยาวลำที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก เท่ากับ 285 และ 272 เซนติเมตร ตามลำดับ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม มี รายงานความยาวลำของโคลนที่อยู่ระหว่างการทดสอบพันธุ์ เช่น โคลน KK07-250 ที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝนและให้น้ำตามร่อง มีความ ยาวลำ เท่ากับ 281 เซนติเมตร ที่อายุ 11 เดือนหลังปลูก (Jungpol, 2020)

จำนวนลำต่อกอ

จากการศึกษาจำนวนลำต่อกอของอ้อยปลูก ที่อายุ 6 และ 12 เดือนหลังปลูก พบว่า พันธุ์/โคลนอ้อยและช่วงอายุการวัดข้อมูลที่ แตกต่างกันมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนลำต่อ กอ และพันธุ์/โคลนอ้อยหรือช่วงอายุการวัดข้อมูลที่แตกต่างกันมีผล ให้จำนวนลำต่อกอของอ้อยมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง

Table 3. Stalk per stool of various sugarcane varieties at 6 and 12 months after plantation under different irrigation managements at Khon Kaen Field Crops Research Center, Khon Kaen Province in 2019-2020

No.	Variety	Stalk per stool						Average (a-b)
		6 months after plantation			12 months after plantation			
		Irrigation	Non-irrigation	Average (a)	Irrigation	Non-irrigation	Average (b)	
1	KK07-250	4.36	3.99	4.18 efA	3.93	3.14	3.53 fgB	3.86
2	KK07-599	2.42	2.85	2.63 g	2.34	2.63	2.49 g	2.56
3	KK08-051	6.18	5.34	5.76 abc	5.92	5.44	5.68 ab	5.72
4	KK08-053	6.02	5.99	6.00 abcA	5.41	4.09	4.75 b-eB	5.38
5	KK09-0358	4.96	4.79	4.88 cdeA	4.47	3.52	4.00 defB	4.44
6	KK09-0844	6.30	5.80	6.05 abc	5.64	5.26	5.45 abc	5.75
7	KK09-0857	5.22	4.78	5.00 b-eA	4.14	3.99	4.06 defB	4.53
8	KK09-0939	6.66	5.57	6.11 ab	6.22	5.73	5.97 a	6.04
9	KK09-1155	5.30	4.81	5.05 a-e	5.28	4.89	5.09 a-d	5.07
10	KK10-226	5.93	5.17	5.55 a-d	5.78	5.40	5.59 ab	5.57
11	KK10-308	6.23	6.17	6.20 a	5.99	5.89	5.94 a	6.07
12	KK3/E09-1	5.38	4.78	5.08 a-eA	4.44	4.23	4.33 c-fB	4.71
13	LK92-11	4.05	2.89	3.47 fg	3.52	3.14	3.33 fg	3.40
14	K88-92	4.42	3.88	4.15 ef	3.71	3.69	3.70 ef	3.92
15	KK3	4.43	4.50	4.47 defA	3.95	3.21	3.58 efgB	4.03
Average		5.19	4.75	4.97	4.72	4.28	4.50	4.73
C.V. (a) = 16.50%, C.V. (b) = 14.59%, C.V. (c) = 9.64%								
F-test: Irrigation management (a) = ns, Variety (b) = **, Collection time (c) = **, a x b = ns, a x c = ns, b x c = *, a x b x c = ns								

¹⁴Mean in the same column followed by different lowercase and mean in the same row followed by different capital letters were significantly different at the 5% level of probability by DMRT. * = Significant at $p < 0.05$, ** = Significant at $p < 0.01$ ns = not significant

สถิติ โดยอ้อยพันธุ์/โคลน KK07-250 KK08-053 KK09-0358 KK09-0857 KK3/E09-1 และ KK3 ที่อายุ 6 เดือน มีจำนวนลำตอกสูงกว่าที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์/โคลนที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก พบว่าจำนวนลำตอกของอ้อยโคลน KK10-308 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 6.20 ลำตอก ขณะที่ KK07-599 มีจำนวนลำตอกต่ำที่สุด เท่ากับ 2.63 ลำตอก และที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก พบว่า อ้อยโคลน KK09-0939 และ KK09-308 มีจำนวนลำตอกสูงสุด เท่ากับ 5.97 และ 5.94 ลำตอก ตามลำดับ (Table 3) ทั้งนี้ ด้วยอิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรม (Chongkid, 2014) อาจมีผลให้พันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีจำนวนลำตอกแตกต่างกัน นอกจากนี้ เนื่องจากน้ำยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแตกกอของอ้อย โดยเมื่ออ้อยได้รับน้ำในปริมาณที่เพียงพอจะช่วยส่งเสริมให้อ้อยแตกกอดี (Field Crops Research Institute, 2011) ประกอบกับน้ำมีความสำคัญต่อการเคลื่อนย้ายสารอาหารภายในท่อลำเลียงอาหารจากแหล่งผลิต (source) สู่แหล่งใช้สารอาหาร (sink) (Kasemsap, 2008) ดังนั้นหากอ้อยได้รับน้ำจำกัดอาจส่งผลให้อ้อยมีจำนวนลำตอกลดลง ขณะเดียวกันพบการเข้าทำลายของโรคเส้ดำใบขาว และหนอนกอ (ไม่แสดงข้อมูล) ดังนั้น จึงมีผลให้จำนวนลำตอก

กอของอ้อยที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก มีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอายุ 6 เดือนหลังปลูก

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก พบว่า การจัดการการให้น้ำหรือพันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีผลให้ผลผลิตอ้อยมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลน KK08-053 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 16.12 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ KK08-051 (15.76 ตันต่อไร่) ทั้งนี้ เมื่อวิเคราะห์ค่าคุณภาพความหวานหรือค่า C.C.S. พบว่า พันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีผลให้ค่าคุณภาพความหวานมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยโคลน KK07-250 มีค่า C.C.S. สูงสุด เท่ากับ 17.5 รองลงมาคือ LK92-11 KK07-599 และ KK3 ที่มีค่า เท่ากับ 17.3 17.1 และ 17.0 ตามลำดับ และเมื่อประเมินค่าผลผลิตน้ำตาล พบว่า การจัดการการให้น้ำและพันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลผลิตน้ำตาล แสดงให้เห็นว่าผลผลิตน้ำตาลของพันธุ์/โคลนอ้อยที่แตกต่างกันจะมีค่ามากขึ้นเมื่อได้รับการเสริมน้ำ โดยโคลน KK09-0857 ที่ได้รับการเสริมน้ำมีผลผลิตน้ำตาลสูงสุด

Table 4 Cane yield (ton/rai), C.C.S., and sugar yield (ton C.C.S./rai) of various sugarcane varieties at 12 months after plantation under different irrigation managements at Khon Kaen Field Crops Research Center in 2019-2020.

No.	Variety	Cane yield (ton/rai)			C.C.S.			Sugar yield (ton C.C.S./rai)		
		Irrigation	Non-irrigation	Average	Irrigation	Non-irrigation	Average	Irrigation	Non-irrigation	Average
1	KK07-250	12.73	6.79	9.76 bcd ^{1/2}	17.6	17.4	17.5 a ^{1/2}	2.22 abcA ^{1/2}	1.18 aB	1.70
2	KK07-599	7.93	4.21	6.07 d	17.1	17.1	17.1 ab	1.36 cdeA	0.72 aB	1.04
3	KK08-051	18.49	13.02	15.76 a	9.3	7.1	8.2 de	1.66 a-eA	0.83 aB	1.25
4	KK08-053	20.05	12.18	16.12 a	9.2	8.0	8.6 de	1.85 a-dA	0.98 aB	1.41
5	KK09-0358	13.23	7.49	10.36 bcd	7.5	8.1	7.8 de	1.04 deA	0.60 aA	0.82
6	KK09-0844	14.33	13.23	13.78 ab	11.0	10.4	10.7 cd	1.54 b-eA	1.42 aA	1.48
7	KK09-0857	16.06	8.77	12.42 ab	16.9	15.7	16.3 ab	2.72 aA	1.38 aB	2.05
8	KK09-0939	17.09	9.51	13.30 ab	15.2	13.1	14.1 abc	2.57 abA	1.26 aB	1.92
9	KK09-1155	16.66	10.79	13.72 ab	4.5	9.4	6.9 e	0.75 eA	1.02 aA	0.88
10	KK10-226	16.20	12.12	14.16 ab	11.4	11.5	11.5 cd	1.85 a-dA	1.40 aA	1.62
11	KK10-308	14.96	10.91	12.93 ab	12.3	8.9	10.6 cde	1.85 a-dA	0.97 aB	1.41
12	KK3/E09-1	16.34	8.91	12.63 ab	16.0	15.7	15.8 ab	2.60 abA	1.41 aB	2.01
13	LK 92-11	10.73	3.35	7.04 cd	16.9	17.6	17.3 ab	1.84 a-dA	0.60 aB	1.22
14	K88-92	13.60	8.84	11.22 abc	13.6	13.7	13.7 bc	1.85 a-dA	1.19 aB	1.52
15	KK3	15.06	7.19	11.12 abc	16.4	17.6	17.0 ab	2.49 abA	1.27 aB	1.88
Average		14.90 a	9.16 b	12.03	13.0	12.7	12.9	1.88	1.08	1.48
C.V.		C.V. (a) = 3.53%, C.V. (b) = 20.43%; F-test: Irrigation management (a) = **, Varieties (b) = **, a x b = ns			C.V. (a) = 21.73%, C.V. (b) = 14.20%; F-test: Irrigation management (a) = ns, Varieties (b) = **, a x b = ns			C.V. (a) = 17.57%, C.V. (b) = 24.96%; F-test: Irrigation management (a) = **, Varieties (b) = **, a x b = *		

^{1/2}Mean in the same column followed by different lowercase and mean in the same row followed by different capital letters were significantly different at the 5% level of probability by DMRT. * = Significant at p < 0.05, ** = Significant at p < 0.01 ns = not significant

เท่ากับ 2.72 ตัน C.C.S. ต่อไร่ รองลงมาคือ KK3/E09-1 KK09-0939 และ KK3 ที่มีค่าผลผลิตน้ำตาล เท่ากับ 2.60 2.57 และ 2.49 ตัน C.C.S. ต่อไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ภายใต้เงื่อนไขของการเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำฝนพบว่า โคลน KK09-0844 KK10-226 และ KK09-1155 สามารถให้ผลผลิตน้ำตาล เท่ากับ 1.42 1.40 และ 1.02 ตัน C.C.S. ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกที่ได้รับการเสริมน้ำ (Table 4) แสดงให้เห็นว่าอ้อยทั้ง 3 โคลน มีแนวโน้มที่จะสามารถเพาะปลูกได้ทั้งในเขตชลประทานและเขตอาศัยน้ำฝน ซึ่งการแสดงออกดังกล่าวอาจถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรม ทั้งนี้ จากการตรวจสอบหาสหสัมพันธ์อย่างง่ายของการจัดการน้ำสองรูปแบบพบว่า ส่วนใหญ่ค่าSCMR มีความสัมพันธ์กันน้อยกับผลผลิต ค่า C.C.S. หรือผลผลิตน้ำตาล โดยมีสมการถดถอยเส้นตรงอย่างง่ายดัง Figure 2

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรม (Chongkid, 2014) มีผลให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของพันธุ์/โคลนอ้อยที่ต่างกันมีค่าแตกต่างกัน ขณะเดียวกันการที่อ้อยได้รับน้ำอย่างเพียงพอมีส่วนสำคัญต่อการช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาของอ้อยในทุกช่วงอายุ (Office of the

Cane and Sugar Board, 2015) โดยมีการศึกษาที่รายงานถึงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยพันธุ์เปรียบเทียบ เช่น Ponragdee et al. (2012) รายงานว่าอ้อยพันธุ์ K88-92 และ KK3 ที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝน ให้ผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล และค่า C.C.S. เท่ากับ 12.98 และ 13.10 ตันต่อไร่ 1.50 และ 1.92 ตัน C.C.S. ต่อไร่ และ 11.58 และ 14.36 ตามลำดับ ขณะที่ Office of the Cane and Sugar Board (2015) รายงานว่า พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตในเขตพื้นที่น้ำฝน เท่ากับ 10-16 ตันต่อไร่ ค่า C.C.S. ระหว่าง 12-15 และเหมาะสมสำหรับเพาะปลูกในเขตอาศัยน้ำชลประทาน สำหรับอ้อยโคลนดีเด่นที่อยู่ระหว่างการทดสอบ เช่น Jungpol (2020) รายงานว่าโคลน KK07-250 ที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝน ให้ผลผลิต 15.9 ตันต่อไร่ ค่า C.C.S. เท่ากับ 13.4 และผลผลิตน้ำตาล 2.17 ตัน C.C.S. ต่อไร่ ทั้งนี้ สำหรับอิทธิพลของการจัดการน้ำที่แตกต่างกันมีผลให้ค่า C.C.S. และผลผลิตน้ำตาลของโคลนพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติอาจเนื่องมาจากอ้อยเป็นพืช C4 ที่มีศักยภาพสูงต่อการสูญเสียน้ำเพื่อแลกเปลี่ยนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประกอบกับมีกลไกเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์บันเดิลชีท

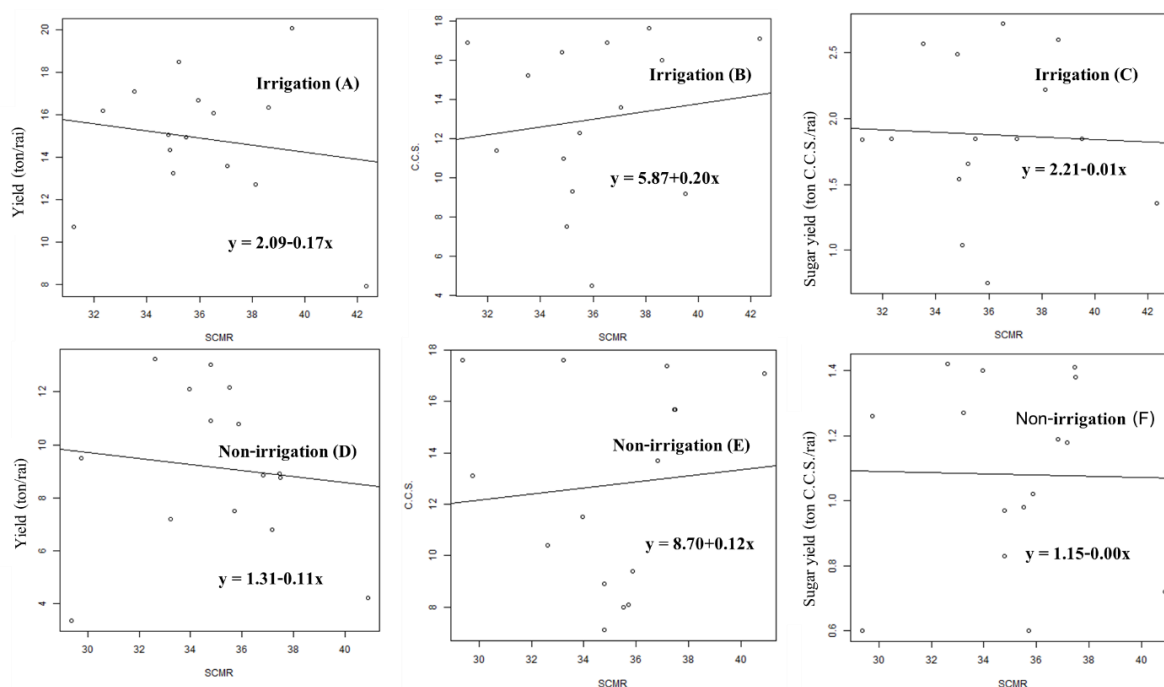


Figure 2. Simple correlation and simple linear regression among SCMR and yield (A,D), C.C.S. (B,E), and sugar yield (C,F) of various sugarcane varieties at 12 months after plantation under different irrigation managements at Khon Kaen Field Crops Research Center in 2019-2020

บริเวณที่เกิดปฏิกิริยาดึงคาร์บอนไดออกไซด์ให้มีมากขึ้น ดังนั้น กระบวนการคาร์บอนกสิกรรมจึงสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงสามารถสังเคราะห์และสะสมน้ำตาลได้ในลำดับต่อไป (Ferreira et al., 2017) สอดคล้องกับที่ Liu et al. (2016) ได้เสนอว่า การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความเครียดจากการขาดน้ำไม่ใช่ประเด็นสำคัญสำหรับการคัดเลือกพันธุ์อ้อยในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์เพราะสามารถใช้ข้อมูลของอ้อยที่เจริญเติบโตโดยได้รับน้ำอย่างเพียงพอเป็นข้อมูลทางอ้อมประกอบการเพิ่มผลผลิตภายใต้สภาวะเครียดจากการขาดน้ำแทน ประกอบกับ ในปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนทั้งหมด 972.1 มิลลิเมตร (Figure 1) ดังนั้น กลุ่มอ้อยที่ได้รับการเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝนจึงได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก เท่ากับ 1,422.1 และ 1,222.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในช่วงของระดับน้ำที่อ้อยควรได้รับทั้งปีตลอดฤดูปลูก คือ 1,200 – 1,500 มิลลิเมตรต่อปี (Field Crops Research Institute, 2011) ดังนั้นอ้อยทั้งสองกลุ่มจึงให้ค่าเจริญเติบโตและผลผลิตใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Hongchotitanawadi & Wongsupaluk (2016) ที่รายงานว่าตลอดอายุการปลูกอ้อย 10 เดือน มีปริมาณน้ำฝนทั้งสิ้น 904.24 มิลลิเมตร ซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยจนครบวงจร

สรุปและข้อเสนอแนะ

พันธุ์โคลนอ้อยที่แตกต่างกันมีค่า SCMR ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ ผลผลิต ค่าความหวานของอ้อย หรือ C.C.S. และผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกัน ขณะที่ การตอบสนองของอ้อยที่ได้รับการเสริมน้ำและอาศัยน้ำฝนยังมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งอาจมีสาเหตุจากอ้อยทั้งสองกลุ่มได้รับน้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูกใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงควร

ดำเนินการศึกษาต่อในอ้อยต่อหรือเพิ่มฤดูกาลเพาะปลูกหรือเพิ่มสถานที่เพาะปลูก อย่างไรก็ตาม ความเป็นไปได้ที่จะคัดเลือกโคลน KK09-0857 เพื่อนำไปเพาะปลูกในพื้นที่ที่สามารถจัดการการให้น้ำได้หรือในเขตชลประทาน ขณะที่ โคลน KK09-0844 ความเป็นไปได้ที่จะถูกคัดเลือกเพื่อนำไปเพาะปลูกในพื้นที่อาศัยน้ำฝน ทั้งนี้ พบว่า ค่า SCMR มีความสัมพันธ์กันน้อยกับผลผลิต ค่า C.C.S. หรือผลผลิตน้ำตาล

References

- Arunyanark, A., Jogloy, S., Vorasoot, N., Akkasaeng, C., Kesmla, T., & Patanothai, A. (2009). Stability of relationship between chlorophyll density and soil plant analysis development chlorophyll meter readings in peanut across different drought stress conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8, 102-110.
- Cazares, B.X., Ortega, F.A.R., Elenes, L.F., & Medrano, R.R. (2010). Drought Tolerance in Crop Plants. *American Journal of Plant Physiology*, 5(5), 241-256.
- Chongkid, B. (2014). *Rice and Production Technology*. 2 nd. ed. Thammasat University Press. Pathum Thani. (In Thai)
- Dongsansuk, A. (2017). *Physiological responses of plants to environments*. (1st. edition) Faculty of Agriculture. Khon Kaen University. Khon Kaen, (In Thai).

- Ferreira, T.H.S., Tsunada, M.S., Bassi, D., Araújo, P., Mattiello, L., Guidelli, G.V., ... Menossi, M. (2017). Sugarcane water stress tolerance mechanisms and its implications on developing biotechnology solutions. *Frontiers in Plant Science*, 8 (article1077), 1-18.
- Field Crops Research Institute. (2011). *Sugarcane Production Technology*. 1st. ed. PP peak printing & services Part., Ltd.. Bangkok. (In Thai).
- Hongchotitanawadi, T., & Wongsupaluk, N. (2016). The study analysis water usage and the monthly effective rainfall of sugarcane crop at irrigation water management research station 5 Nakhon Pathom province year 2014/15 (2015). *IWM Division*. <http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/iwmd/omdirw/paper/paper001.pdf>, (In Thai).
- Jungpol, P. (2020). Sugarcane promising clones KK07-250. In, *Proceeding of Field and Renewable Energy Crops Research Institute (FCRI) Annual Conference in 2020* (pp. 71-74). Suphan Buri: Suphanburi Field crops research center. (In Thai).
- Kasemsap, P. (2008). *Biology 2*. 3 rd. ed. posn. Bangkok, (In Thai).
- Kasemsap, P., Boonkorkaew, P., Phattaralerphong, J., Saikhunthot, P., & Sethpakdee, R. (1994). Estimation of leaf chlorophyll content from leaf greenness of some species in Thailand. In, *Proceedings of the 32nd Kasetsart University Annual Conference: Plants* (pp. 114-129). Bangkok: Kasetsart University, Thai: Author.
- Khonghintaisong, J., Songsri, P., & Jongrunklang, N. (2017). Growth and Physiological Patterns of Sugarcane Cultivars to Mimic Drought Conditions in Late Rainy Season System. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 25(2), 102-112, Thai: Author.
- Kruangpatee, J., Songsri, P., & Jongrunklang, N. (2017). Evaluation of yield and agronomic traits of sugarcane elite line under rain-fed conditions in the Northeastern Thailand. *Prawarun Agricultural Journal*, 14(1), 30-40. (In Thai).
- Liu, J., Basnayake, J., Jackson, P.A., Chen, X., Zhao, J., Zhao, P., ... Fan, Y. (2016). Growth and yield of sugarcane genotypes are strongly correlated across irrigated and rainfed environments. *Field Crops Research*. 8 pages.
- Loh, F.C.W., Grabosky, J.C., & Bassuk, N.L. (2002). Using the SPAD 502meter to assess chlorophyll and nitrogen content of Benjamin fig and cottonwood leaves. *HortTechnology*, 12, 682-686.
- Office of the Cane and Sugar Board. (2015). *Sugarcane Varieties in Thailand*. Khon Kaen Printing Part., Ltd.. Khon Kaen, Thai: Author.
- Paisancharoen, K., Sansayawichai, T., Luanmanee, S., Thippayarugs, S., Chusorn, K., Chuenrung, J., & Pakdeethai, C. (2012). Water requirement and Kc values of Khon Kaen 3 sugarcane variety. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 40 Supplement 3, 103-114, (In Thai)
- Ponragdee, W., Sansayavichi, T., & Tippayawat, A. (2012). Sugarcane promising clones TP04-066 and TP04-080. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 40 Supplement 3, 31-36, (In Thai)
- Ramesh, P. (2000). Sugarcane Breeding Institute, Coimbatore, India effect of different levels of drought during the formative phase on growth parameters and its relationship with dry matter accumulation in sugarcane. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 185, 83-89.
- Silvério, J., Silva, T. J. D., Bonfim-Silva, E. M., Iai, A., Duarte, T., & Pires, R. (2017). Drought tolerance of the sugar cane varieties during the initial development. *Australian Journal of Crop Science*, 11(06), 711-715.
- Thongviang, V., Buphasorn, T., Somrak, D., Phasook, P., Chaluthong, S., Sensai, W., ... Kaoru, N. (2014). Comparative study of new U-thong sugarcane varieties and locally cultivated varieties in Kumphawapi district, Udon Thani province. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(2), 231-238. (In Thai).
- Zhao, D., Glaz, B., & Comstock, J. C. (2010). Sugarcane Response to Water-Deficit Stress during Early Growth on Organic and Sand Soils. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 5 (3), 403-414.

Research article

Studies on Agronomic Traits and Cane Yield of Sugarcane Promising Clones under Irrigated and Rain-fed Conditions

Theerarat Chinnasaen*, Raweewan Cheakittisak, Piyaarat Jungpol, Sangduan Chanachai and Chayan Pakdeethai

Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000, Thailand

ARTICLE INFO

Article history

Received: 3 February 2021

Revised: 5 May 2021

Accepted: 30 May 2021

Online published: 28 June 2021

Keyword

SCMR

C.C.S.

sugar yield

ABSTRACT

The farmer has demanded high yield sugarcane variety under rain-fed condition or limited in irrigation; therefore, the aim of this study was to study on agronomic traits and cane yield of sugarcane promising clones under irrigated and rain-fed conditions for sugarcane varieties selection in rain-fed area. This experiment was carried out with split - plot in RCBD in 3 replications, the main plot was different irrigation management; (1) furrow irrigation (irrigated) or (2) non-irrigation (rain-fed) and 15 varieties/clones were used as sub-plot. The results showed that at 12 months after plantation, plant height of 15 varieties/clones under rain-fed (251.68 cm) were lower than irrigation (340.27 cm) with highly significant. While various sugarcane varieties/clones were highly significant in SPAD Chlorophyll Meter Reading (SCMR), plant height, stalk per stool, yield, Commercial Cane Sugar (C.C.S.), or ton C.C.S.. Moreover, KK09-0857 and KK09-0844 could be selected for cultivating in irrigation area and rain-fed area as 2.72 and 1.42 ton C.C.S./rai, respectively.

*Corresponding author

E-mail address: nongtheerarat@gmail.com (T. Chinnasaen)

Online print: 28 June 2021. Copyright © 2021. This is an open access article, production and hosting by

Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.2>