รายงานโครงการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน

Sugarcane Varietal Improvement for Loam, Clay-Loam and Clay Soils under Rainfed Condition

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย
นัฐภัทร์ คำหล้า
Nattapat Khumla

2564

รายงานโครงการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน

Sugarcane Varietal Improvement for Loam, Clay-Loam and Clay Soils under Rainfed Condition

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย
นัฐภัทร์ คำหล้า
Nattapat Khumla

2564

คำปรารภ (Preface)

ยุทธศาสตร์ชาติ ได้วางเป้าหมายยกระดับความสามารถการแข่งขัน และวางรากฐานทางเศรษฐกิจเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับประเทศในเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) เพื่อให้เศรษฐกิจเติบโตอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน โดยใช้การวิจัยและสร้างนวัตกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการเกษตร ให้เป็นการเกษตรอัจฉริยะ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ในฐานะหน่วยงานภายใต้การกำกับ ดูแลของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีหน้าที่หลักในการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิจัย และพัฒนาวิชาการเกษตรด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพืชไร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะเร่งพัฒนางานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเร่งพัฒนาการวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์อ้อย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพิ่มศักยภาพในการให้ผลผลิต และมีสาวนช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของเกษตรกรลง

การวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาล ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเฉพาะ พื้นที่ปลูกอ้อยเนื้อดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว ในเขตอาศัยน้ำฝน โดยนำกล้าอ้อยลูกผสมมาปลูกคัดเลือก และประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง ในพื้นที่ศูนย์วิจัย และพื้นที่ของเกษตรกร เพื่อให้เหมาะสมในแต่ละเขตปลูกอ้อยที่มีเนื้อดินดังกล่าว ตรวจสอบความต้านทานและปฏิกิริยาต่อโรคที่สำคัญของอ้อยได้แก่ โรคเหี่ยวเน่าแดง และแส้ดำ และนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบในการคัดเลือกพันธุ์ รวมทั้งศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน และการจัดการน้ำในอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือกไว้ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการปัจจัยการผลิตอ้อยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
คณะผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ	9
บทคัดย่อ	12
กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์อ้อยในเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว เขตน้ำฝน	14
กิจกรรมที่ 2 การตอบสนองของอ้อยโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการ	54
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	85

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะนักวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียวสภาพน้ำฝน ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ที่อำนวยความสะดวก และให้ใช้พื้นที่ในการดำเนินงานทดลอง โดยได้รับความร่วมมือ และการสนับสนุนในการปฏิบัติงานจากนักวิชาการ และพนักงานราชการ ในการดูแล และบันทึกข้อมูลงานทดลองจนเสร็จสมบูรณ์ ช่วยให้โครงการนี้สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง เป็นไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ เกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี นครสวรรค์ ชัยนาท สุพรรณบุรี นครราชสีมา อุทัยธานี และสุโขทัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และร่วมมือจัดทำแปลงทดลอง และดูแลรักษาเป็นอย่างดี ให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่นจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

นัฐภัทร์ คำหล้า[1/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[1/] การิตา จงเจือกลาง[1/] สามัคคี จงฐิตินนท์[1/]
อัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี[2/] วัลลิภา สุชาโต[2/] ปิยธิดา อินทร์สุข[2/] สาคร รจนัย[3/]
รัชดา ปรัชเจริญวณิชย์[4/] รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์[3/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[5/]
สุภาพร สุขโต[6/] ปรีชา กาเพ็ชร[7/] วรกานต์ ยอดชมภู[7/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[8/]
ดาวรุ่ง คงเทียน[9/] และศุภกาญจน์ ล้วนมณี[10/]

Nattapat Khumla[1/] Siwilai Lapbanjob[1/] Karita Chongchueaklang[1/] Samakkee Chongthitinon[1/]
Atcharaporn Wongsuksri[2/] Wanlipa Suchato[2/] Piyathida Insuk [2/] Sakorn Rojanai[3/]
Ratchada Pratchareaonwanich[4/] Raweewan Chueakittisak[3/] Thipdarunee Sitthinam[5/]
Supaporn Sukto[6/] Preecha Kaphet[7/] Worakarn Yodchompoo[7/] Udomsak Duanmeesuk[7/]
Dowrung Kongtian[9/] and Suphakarn Luanmanee[10/]

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

[4/] ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[7/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[8/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี กองวิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

[9/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[10/] กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัยของโครงการ

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
CYLD	ผลผลิตอ้อย (Cane yield) หน่วยเป็น ตัน/ไร่
SYLD	ผลผลิตน้ำตาล (Sugar yield) หน่วยเป็น ตันซีซีเอส/ไร่
CCS	Commercial Cane Sugar
PLHT	ความสูงต้น (Plant height) หน่วยเป็น เซนติเมตร
STKWT	น้ำหนักลำ (Stalk weight) หน่วยเป็น กิโลกรัม/ลำ
STKLN	ความยาวลำ (Stalk length) หน่วยเป็น เซนติเมตร
STKDIA	ขนาดลำ (Stalk diameter) หน่วยเป็น เซนติเมตร
STKNO	จำนวนลำต่อไร่ (Stalk number) หน่วยเป็น ลำ/ไร่
STLNO	จำนวนกอต่อไร่ (Stool number) หน่วยเป็น กอ/ไร่
STK/STL	จำนวนลำต่อกอ (Stalk/Stool) หน่วยเป็น ลำ/กอ
INTNO	จำนวนปล้อง (Internode number) หน่วยเป็น ปล้อง/ลำ
BRIX	ค่าบริกซ์ (Brix degree) หน่วยเป็น องศาบริกซ์
PL	อ้อยปลูก (Plant cane)
R1	อ้อยตอ 1 (1^{st} Ratoon)
R2	อ้อยตอ 2 (2^{nd} Ratoon)
NSUT	โคลนอ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ โดย “NS” หมายถึง สถานที่คัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ (Nakhon Sawan Field Crops Research Center) ส่วน “UT” หมายถึงสถานที่ผสมพันธุ์อ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ซึ่งตั้งอยู่ที่ อ.อู่ทอง (U-Thong)
UT	โคลนอ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ซึ่งเป็นสถานที่ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์อ้อย ตั้งอยู่ที่ อ.อู่ทอง (U-Thong)
NSFCRC	ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ (Nakhon Sawan Field Crops Research Center)
SPFCRC	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี (Suphan Buri Field Crops Research Center)
UBFCRC	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (Ubon Ratchathani Field Crops Research Center)
NMARDC	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา (Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center)
CNFARM	ไร่เกษตรกร จ.ชัยนาท (Chainat Farmer’s field)

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัยของโครงการ

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
NSFARM1	ไร่เกษตรกร จ.นครสวรรค์ แปลงที่ 1 (1st Farmer's field in Nakhon Sawan province)
NSFARM2	ไร่เกษตรกร จ.นครสวรรค์ แปลงที่ (2nd Farmer's field in Nakhon Sawan province)
KBFARM1	ไร่เกษตรกร จ.กาญจนบุรี แปลงที่ 1 (1st Farmer's field in Kanchana Buri province)
KBFARM2	ไร่เกษตรกร จ.กาญจนบุรี แปลงที่ 2 (2nd Farmer's field in Kanchana Buri province)
SPFARM	ไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (Farmer's field in Suphan Buri province)
NMFARM	ไร่เกษตรกร จ.นครราชสีมา (Farmer's field in Nakhon Ratchasima province)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศ ปัจจุบันอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายนับเป็นสินค้าภาคเกษตรที่มีมูลค่าโดยรวมกว่า 2 แสนล้านบาท และผลผลิตน้ำตาลมากกว่า 2 ใน 3 ส่งออกจนทำให้ไทยกลายเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 2 ของโลก รองจากบราซิล และเป็นผู้ผลิตอ้อยอันดับ 4 รองจากบราซิล อินเดีย และจีน รัฐบาลเองได้มองเห็นศักยภาพที่จะนำไปสู่การพัฒนาโครงการเขตเศรษฐกิจชีวภาพหรือ Bioeconomy ซึ่งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายในการเคลื่อนประเทศไทยไปสู่อุตสาหกรรม 4.0

ในปีการผลิต 2563/64 มีปริมาณอ้อยทั้งสิ้น 66.6 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 7.28 ตัน/ไร่ ค่าซีซีเอสเฉลี่ย 12.91 ผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อย 113.81 กิโลกรัม/ตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564ก) ซึ่งอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สร้างงานสร้างรายได้ให้กับประชาชนไทยไม่ต่ำกว่า 2 แสนครัวเรือน ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา มีผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า จากความต้องการน้ำตาลและเอทานอล ผลิตภาพ (productivity) ที่เพิ่มขึ้นนี้เกิดจากปัจจัยหลัก นั่นคือการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้อ้อยมีผลผลิตอ้อยและคุณภาพความหวานสูง ทดแทนอ้อยพันธุ์เก่าที่เริ่มเสื่อมลง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการการให้ปุ๋ย และน้ำ

สภาพพื้นที่ปลูกอ้อยแบ่งออกเป็น การปลูกอ้อยโดยใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียว การปลูกอ้อยโดยมีการใช้น้ำบนดินและใต้ดินเสริม และการปลูกอ้อยในเขตชลประทาน พันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกในสภาพพื้นที่ต่างกันก็ต้องมีลักษณะแตกต่างกัน โดยในสภาพใช้น้ำฝนอย่างเดียวจะต้องเป็นพันธุ์อ้อยที่มีการย่างปล้องและยืดปล้องเร็ว เพื่อให้มีลำต้นอ้อยเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีระยะปลูกสั้น ส่วนใน 2 สภาพที่เหลือต้องการอ้อยที่มีการย่างปล้องช้าหรือปานกลาง แต่ต้องมีน้ำหนักลำสูง เพื่อป้องกันการหักล้ม ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้การเก็บเกี่ยวยุ่งยากและผลผลิตเสียหาย เนื่องจากการล้มทับกันของลำต้นอ้อย แต่พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน มากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งมีเพียงบางส่วนที่สามารถจะมีแหล่งน้ำจากบ่อบาดาลหรือแหล่งน้ำธรรมชาติเสริมยามที่ฝนทิ้งช่วง เพื่อมิให้อ้อยขาดน้ำก็จะได้ผลผลิตสูงกว่าที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝนที่ได้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 8-10 ตัน/ไร่ ขึ้นกับลักษณะของดินและความชื้นที่มีอยู่ นอกจากผลผลิตอ้อยต่ำ ยังไม่สามารถจะไว้ตอได้ เนื่องจากการระบาดของโรค แมลง และความสมบูรณ์ของอ้อย โดยสภาพทั่วไปของอ้อยที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝน ต้นจะเตี้ย มีการพัฒนาหน่ออ้อยให้เป็นลำเก็บเกี่ยวได้ต่ำ พบยอดเหี่ยวตายเนื่องจากหนอนกอ ประกอบกับพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว ดินมักเป็นด่าง ทำให้ขาดธาตุรอง เช่น ธาตุเหล็ก มีระบบรากสั้น ดังนั้นการวิจัยให้ได้พันธุ์อ้อยที่โตเร็ว สามารถรักษาจำนวนลำเก็บเกี่ยว และหลุมรอดให้ได้มากที่สุด เหมาะสมสำหรับในแหล่งปลูกที่มีปริมาณน้ำฝนจำกัดหรือแปรปรวน จึงเป็นอีกทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตของชาวไร่อ้อย สนับสนุนอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายในประเทศให้แข่งขันกับประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลกได้ โดยพันธุ์อ้อยที่ดีต้องให้ผลผลิตสูงและความหวานสูง ต้านทานต่อโรคและแมลง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี เช่น ไว้ตอได้หลายปีทนทานต่อการหักล้มไม่ออกดอก เป็นต้น และปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญในแต่ละภูมิภาค (พีระศักดิ์, 2557)

อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงพันธุ์อ้อยแบบมาตรฐานใช้ระยะเวลายาวนาน 10-15 ปี ในการสร้างสายพันธุ์ใหม่ เนื่องจากอ้อยมีฤดูการปลูกที่ยาวนาน 10-12 เดือน โดยทั่วไปการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ประกอบด้วยสามขั้นตอน

ศรีปทุมกษตร

หลัก คือ (i) การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ (ii) การผสมพันธุ์ และ (iii) การคัดเลือกและประเมินผลในรุ่นลูก ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์ในช่วงแรกๆ จะดำเนินการในลักษณะที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสูง (High heritability) ถึงแม้ว่าจะใช้ความเข้มในการคัดเลือก (Selection intensity) ต่ำ (Kandel et al., 2018)

พันธุ์อ้อยที่นิยมใช้ในปัจจุบันทั้งหมดเป็นพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นในประเทศ การที่ใช้พันธุ์เดิมต่อเนื่องยาวนานจะเกิดความเสี่ยง เนื่องจากศัตรูพืชมีการปรับตัวจนสามารถเข้าทำลายอ้อยพันธุ์นั้นๆ ได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม มีผลทำให้พันธุ์อ้อยที่เคยให้ผลผลิตสูงในแต่ละเขตมีผลผลิตลดลง โดยในปี 2563/64 พื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทยกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออก ร้อยละ 46 25 24 และ 6 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564ข) จากพื้นที่ปลูกดังกล่าวพบว่าในพื้นที่ของภาคกลาง และเหนือ พบว่ามากกว่าร้อยละ 60 ของพื้นที่ปลูกอ้อยมีเนื้อดินเป็นชนิดดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว ในขณะที่ร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินทราย นอกจากนี้จากรายงานของประสิทธิ์และคณะ (2563) สำรวจการใช้พันธุ์อ้อยของเกษตรกร จากโรงงานน้ำตาล 47 แห่ง พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.83 และ 8.87 ตามลำดับ จากสัดส่วนดังกล่าวทำให้เกิดการเสี่ยงอันตรายทางพันธุกรรม (Genetic vulnerability) ในการใช้พันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งในจำนวนหรือสัดส่วนที่มากเกินไป หากมีศัตรูพืชเข้าทำลาย จะส่งผลกระทบกับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลของไทยทั้งระบบได้

การพัฒนาพันธุ์อ้อยในอดีตมักมุ่งเน้นที่จะให้ได้พันธุ์อ้อยที่ผลผลิตและคุณภาพสูงในทุกเขตสภาพแวดล้อม ซึ่งการปฏิบัติจริงทำได้ยาก ต้องใช้เวลาและงบประมาณมาก และในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่ากลุ่มพันธุ์อ้อยที่เกษตรกรใช้ปลูกกันในเขตพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นคนละกลุ่มพันธุ์กัน อ้อยกลุ่มพันธุ์ใดที่ปรับตัวได้ดีและมีลักษณะทางการเกษตรที่สามารถแก้ปัญหาการผลิตอ้อยได้ ก็มักจะได้รับความนิยมในท้องถิ่นนั้นๆ พีระศักดิ์ (2557) ได้ทำการประเมินสายพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ โดยใช้พันธุ์ของหน่วยงานต่างที่มีงานปรับปรุงพันธุ์ ดำเนินการทดสอบรวม 38 แปลง ครอบคลุมพื้นที่ปลูกอ้อย 20 จังหวัด พบว่าพันธุ์และสถานที่มีปฏิสัมพันธ์กันในทุกสภาพแวดล้อม แสดงว่าในแต่ละพันธุ์มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต่างกัน ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ได้พันธุ์อ้อยเฉพาะท้องถิ่น จึงเป็นแนวทางที่น่าจะใช้ในทางปฏิบัติ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สำหรับใช้ผสมพันธุ์ การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์อ้อยในสภาพแวดล้อมเป้าหมาย ซึ่งแนวทางนี้จะเอื้อประโยชน์หลายประการ คือ i) การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสามารถทำได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากการทดสอบพันธุ์ทำในขอบเขตที่ไม่กว้างขวางมากนัก ดังนั้นความแตกต่างของสภาพแวดล้อมจึงมีน้อย เมื่ออ้อยพันธุ์ใดให้ผลผลิตและคุณภาพสูงสามารถขยายปริมาณท่อนพันธุ์และส่งเสริมให้กับเกษตรกรได้ทันที ii) ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการทดสอบพันธุ์อ้อย โดยการทดสอบพันธุ์อ้อยทำเพียงสถานที่เป็นตัวแทนภายในเขตสภาพแวดล้อม จึงไม่จำเป็นต้องทดสอบหลายสถานที่ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและ งบประมาณของการวิจัยได้มาก และ iii) กำหนดวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ได้เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น (ประเสริฐ, 2552) โดยสามารถกำหนดลักษณะของอ้อยพันธุ์ใหม่ให้สามารถแก้ปัญหาการผลิตภายในท้องถิ่น เช่น ความต้านทานโรคเฉพาะถิ่น การทนแล้ง การปรับตัวต่อสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นต้น และเนื่องจากผลผลิตอ้อย (cane yield) และความหวานที่วัดในรูปของซีซีเอส

(commercial cane sugar, CCS) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผลผลิตน้ำตาล (sugar yield) จากรายงานของประเสริฐ และพีระศักดิ์ (2540) พบว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อย (ร้อยละ 66.4) สูงกว่าความหวานในรูปของค่าซีซีเอส (ร้อยละ 42.6) อิทธิพลทางพันธุกรรมของความหวาน (ร้อยละ 34.2) สูงกว่าผลผลิตอ้อย (ร้อยละ 18.2) และปฏิสัมพันธ์ของพันธุ์กับสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อความหวาน (ร้อยละ 23.2) สูงกว่าผลผลิตอ้อย (ร้อยละ 15.4)

ดังนั้น ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์อ้อย เพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตและความหวานสูง มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกในดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียวเขตน้ำฝน โดยนำกล้าอ้อยที่ได้จากการผสมพันธุ์และเพาะเมล็ดที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในชุดปี 2553 2556 และ 2559 นำมาคัดเลือก และประเมินผลผลิตขั้นเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 พร้อมทั้งประเมินปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงและแส้ดำ ศึกษาการตอบสนองและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และการใช้น้ำ สำหรับจัดทำเป็นข้อมูลประกอบการผลิตโคลนอ้อยดีเด่นเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ใหม่ เป็นทางเลือกด้านพันธุ์ และแนะนำให้เกษตรกรได้ปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง เป็นแนวทางการยกระดับผลผลิต และเพิ่มรายได้ทางหนึ่ง และพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทั้งระบบให้ยั่งยืนต่อไปได้

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยมีเป้าหมายหลักคือ ได้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต และความหวานสูง โครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน ของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จึงมุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์ให้มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 เหมาะกับสภาพพื้นที่ ประกอบด้วย 2 กิจกรรมคือ การปรับปรุงพันธุ์อ้อย และการตอบสนองของอ้อยโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการ ดำเนินการระหว่างปี 2559- 2564 ในกิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ประกอบด้วยการคัดเลือกพันธุ์ และประเมินผลผลิต พร้อมทั้งประเมินปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง และแส้ดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ จากการคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 ในระยะต้นกล้า และระยะโคลนต่อแถว สามารถคัดเลือกอ้อยได้จำนวน 21 และ 20 โคลน ตามลำดับ และนำเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ โดยในโคลนอ้อยชุดปี 2553 ประเมินในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร อ้อยโคลนดีเด่น NSUT10-266 ผลผลิตน้ำตาลสูงเฉลี่ย 2.82 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (2.40 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 18 และเทียบเท่ากับผลผลิตน้ำตาลของพันธุ์ขอนแก่น 3 โคลนอ้อยชุดปี 2556 มีโคลนดีเด่น จำนวน 4 โคลน ได้แก่ โคลน NSUT13-106 NSUT13-154 NSUT13-289 และ NSUT13-313 ให้ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลสูง และโคลนอ้อยชุดปี 2559 จำนวน 20 โคลน ประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น ส่วนการตรวจสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 จำนวน 140 โคลน มีโคลนอ้อยอยู่ในระดับต้านทาน 53 โคลน ต้านทานปานกลาง 71 โคลน อ่อนแอปานกลาง 11 โคลน อ่อนแอ 1 โคลน และ อ่อนแอมาก 4 โคลน ในโรคแส้ดำ ทดสอบปฏิกิริยา จำนวน 153 โคลน มีระดับต้านทานต่อโรค 21 โคลน ต้านทานปานกลาง 23 โคลน อ่อนแอปานกลาง 34 โคลน และ อ่อนแอ 75 โคลน ส่วนกิจกรรมการตอบสนองต่อปัจจัยการผลิต พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของโคลนอ้อยชุดปี 2553 เมื่อปลูกอ้อยในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชนิดดินตื้น ชุดดินตาคลี ที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม N/ไร่ ทำให้อ้อยโคลน NSUT10-266 มีผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด 0.18 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N หากใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 22.5 และ 30 กิโลกรัม N/ไร่ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลดต่ำลง และในการศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำกับโคลน/พันธุ์อ้อย โดยวิธีการจัดการน้ำที่ต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อย ค่าซีซีเอส ผลผลิตน้ำตาล และประสิทธิภาพการใช้น้ำ การให้น้ำเสริม 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริมหรือแบบอาศัยน้ำฝน โดยโคลนอ้อยดีเด่นที่ได้จากโครงการ จะได้นำเข้าสู่การรับรองพันธุ์ เพื่อเป็นพันธุ์อ้อยตัวเลือกใหม่ให้เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ABSTRACT

Sugarcane varieties are the most important output of sugarcane breeding. Most breeding programs aim to improve high cane yield and sucrose attributes varieties. Sugarcane varietal development suitable for loam, clay-loam, and clay soils under rainfed conditions was carried out by the Nakhon Sawan Field Crops Research Center from 2016 to 2021. It consisted of two parts: varietal improvement and the response of potential clones to input management practices (fertilizer and irrigation). The major goal is to improve sugarcane varieties that had at least a 5% higher sugar yield than the Khon Kaen 3 (KK3) or LK92-11 cultivars and adapted to target environments. At the seedling and clonal selection stages, the 21 and 20 sugarcane clone series 2013 and 2016 were selected. The evaluation stage's preliminary, standard, and farmer trials were conducted on sugarcane clone series 2010, 2013, and 2016. The screening of those potential clones against red rot wilt and smut diseases was carried out through artificial inoculation. The results indicated that NSUT10-266 of sugarcane clone series 2010 performed well. It yielded 2.82 tons ccs/rai of sugar, which was 18% greater than LK92-11 (2.40 tons cc/rai) and comparable to the sugar yield of KK3. The four promising sugarcane clones series 2013, namely NSUT13-106, NSUT13-154, NSUT13-289, and NSUT13-313, demonstrated good yield and sugar content. The 20 sugarcane clones series 2016 are now being evaluated in the preliminary trial. A total of 140 potential sugarcane clone series 2013 and 2016 were screened for resistance to red rot and wilt diseases and classified into 5 groups. There were 53 resistant clones, 71 moderately resistant clones, 11 moderately susceptible clones, 1 susceptible clone, and 4 highly susceptible clones. Meanwhile, the 153 potential sugarcane clones for smut resistance were categorized into 4 groups. There were 21 resistant clones, 23 moderately resistant clones, 33 moderately susceptible clones, and 75 susceptible clones. The response of potential clones to different rates of nitrogen fertilizer found that 15 kg N/rai was the most optimum nitrogen rate application for NSUT10-266 in shallow soil, Ta khli soil series, which was medium fertility. It produced a high Agronomic Nitrogen Use Efficiency (ANUE) of 0.18 tons of cane/kg N. Increased nitrogen application rates of 22.5 and 30 kg N/rai would decrease ANUE. The interaction between water management and clone/variety was not found. Water management affected cane and sugar yields, CCS, and water use efficiency (WUE). The WUE was higher when water was provided at 50% and 100% of the sugarcane water requirement, than when it was not. The outstanding sugarcane clones obtained from the project will be further approved and released to farmers as new alternative sugarcane varieties.

กิจกรรมที่ 1

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยในเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน
Sugarcane Varietal Improvement for Loam, Clay-Loam and Clay Soils under Rainfed Condition

คณะผู้วิจัย

นัฐภัทร์ คำหล้า ศิวิไล ลาภบรรจบ[1/] อัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี[2/] วัลลิภา สุชาโต[2/]
ปิยธิดา อินทร์สุข[2/] รัชดา ปรัชเจริญวณิชย์[3/] รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์[4/] สาคร รจนัย[4/]
ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[5/] สุภาพร สุขโต[6/] ปรีชา กาเพ็ชร[7/] และอุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[8/]

Nattapat Khumla[1/] Siwilai Lapbanjob[1/] Atcharaporn Wongsuksri[2/] Wanlipa Suchato[2/]
Piyathida Insuk[2/] Ratchada Pratchareaonwanich[3/] Raweewan Chueakittisak[4/] Sakorn Rojanai[4/]
Thipdarunee Sitthinam[5/] Supaporn Sukto[6/] Preecha Kaphet [7/]and Udomsak Duanmeesuk[8/]

คำสำคัญ: การปรับปรุงพันธุ์อ้อย การคัดเลือก การประเมินผลผลิต ผลผลิตสูง ซีซีเอส

Keywords: Sugarcane breeding, Selection, Yield evaluation, High yield, CCS

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

[4/] ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[7/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[8/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี กองวิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย นอกจากการคัดเลือกพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และความหวานสูงแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเสถียรภาพในการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ อีกด้วย พื้นที่ปลูกอ้อยของไทยส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคกลาง และภาคเหนือ ซึ่งมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน และมากกว่าร้อยละ 80 อาศัยน้ำฝน การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะในการพัฒนาพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีเข้ากับสภาพดินในท้องถิ่นนั้นๆ จะสามารถยกระดับผลผลิตขึ้นได้ เนื่องจากพันธุ์อ้อยมักมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ดังนั้น ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน จึงมุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 เหมาะกับสภาพพื้นที่ปลูกอ้อยเขตดังกล่าว ในระหว่างปี 2559- 2564 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ได้ดำเนินการคัดเลือกอ้อยในระยะต้นกล้า และระยะโคลนต่อแถว ในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 และประเมินผลผลิตโคลนอ้อยชุดปี 2553 2556 และ 2559 ในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร โคลนอ้อยชุดปี 2553 ครอบคลุมพื้นที่ปลูกอ้อยที่สำคัญได้แก่ จ.นครสวรรค์ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา สุโขทัย อุทัยธานี และอุบลราชธานี พร้อมทั้งประเมินปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง และแส้ดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ จากการคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 สามารถคัดเลือกอ้อยได้จำนวน 21 และ 20 โคลน ตามลำดับ ซึ่งได้นำเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ โดยในโคลนอ้อยชุดปี 2553 ประเมินในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร อ้อยโคลนดีเด่น NSUT10-266 ผลผลิตน้ำตาลสูง เฉลี่ย 2.82 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (2.40 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 18 และเทียบเท่ากับผลผลิตน้ำตาลของพันธุ์ขอนแก่น 3 โคลนอ้อยชุดปี 2556 ประเมินในขั้นเปรียบเทียบมาตรฐาน มีโคลนที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูง 4 โคลน ได้แก่ NSUT13-106 NSUT13-154 NSUT13-289 และ NSUT13-313 ส่วนโคลนอ้อยชุดปี 2559 จำนวน 20 โคลน อยู่ระหว่างการประเมินในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น ส่วนการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคที่สำคัญในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 โรคเหี่ยวเน่าแดง ทดสอบปฏิกิริยาจำนวน 140 โคลน มีโคลนอ้อยอยู่ในระดับต้านทาน 53 โคลน ต้านทานปานกลาง 71 โคลน อ่อนแอปานกลาง 11 โคลน อ่อนแอ 1 โคลน และ อ่อนแอมาก 4 โคลน โรคแส้ดำทดสอบปฏิกิริยาทั้งสิ้น จำนวน 153 โคลน มีระดับต้านทานต่อโรค 21 โคลน ต้านทานปานกลาง 23 โคลน อ่อนแอปานกลาง 34 โคลน และ อ่อนแอ 75 โคลน ซึ่งระดับความต้านทานต่อโรคในอ้อยชุดโคลนต่างๆ ได้ถูกนำไปใช้ประกอบในการคัดเลือกในโครงการปรับปรุงพันธุ์

ศรีษะอักษรไทย

Abstracts

The most important goal in the sugarcane breeding program is to improve productivity and quality traits. It is also important to evaluate yield stability under a wide range of environmental conditions. The north-eastern region of Thailand has the most sugarcane planting areas, followed by the central and northern regions, where different soil textures. More than 80% of sugarcane plantations are rainfed and, without a doubt, suffer from serious drought throughout the growing stage. One of the possibilities is to improve new varieties suited to specific areas. The sugarcane breeding project for loam, clay-loam and clay soils under rainfed conditions was carried out in Nakhon Field Crops Research Center during 2016 - 2021 to improve new sugarcane varieties with at least 5% greater sugar yield than Khon Kaen 3 (KK3) or LK92-11 cultivars. The seedling and clonal selection stages of sugarcane clone series 2013 and 2016 were carried out. The evaluation stage's preliminary, standard, and farmer trials were conducted on sugarcane clone series 2010, 2013, and 2016. Farmers' fields in Nakhon Sawan, Suphan Buri, Kanchana Buri, Nakhon Ratchasima, Sukhothai, Uthai Thani, and Ubon Ratchathani provinces were test locations. The screening of those sugarcane clones against red rot wilt and smut diseases was also carried out through artificial inoculation. For the sugarcane series 2013 and 2016, the 21 and 20 clones were selected, respectively. The yield evaluation of sugarcane clone series 2010 indicated that NSUT10-266 performed well. It yielded 2.82 tons ccs/rai of sugar, which was 18% greater than LK92-11 (2.40 tons cc/rai) and comparable to the sugar yield of KK3. Four promising sugarcane clones from the 2013 series, namely NSUT13-106, NSUT13-154, NSUT13-289, and NSUT13-313, demonstrated good yield and sugar content. 20 clones of sugarcane series 2016 are now being evaluated in the preliminary trial. A total of 140 potential sugarcane clone series from 2013 and 2016 were screened for resistance to red rot and wilt diseases and classified into 5 groups. There were 53 resistant clones, 71 moderately resistant clones, 11 moderately susceptible clones, 1 susceptible clone, and 4 highly susceptible clones. Meanwhile, the 153 potential sugarcane clones for smut resistance were categorized into 4 groups. There were 21 resistant clones, 23 moderately resistant clones, 33 moderately susceptible clones, and 75 susceptible clones. The sugarcane breeding program utilized these reactions as one of the selection criteria.

ศรีบัวทอง

บทนำ (Introduction)

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นอุตสาหกรรมที่มีผู้เกี่ยวข้องในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับไร่นาถึงโรงงานน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น การผลิตไฟฟ้า ไม้อัด กระดาษ เอทานอล สุรา ผลิตภัณฑ์อาหาร และอาหารสัตว์ เป็นต้น อุตสาหกรรมนี้มีส่วนช่วยสร้างงานได้มากกว่าหนึ่งล้านคน โดยในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 11 ล้านไร่ ก่อให้เกิดการจ้างงานได้มากกว่าหนึ่งล้านคน จึงมีส่วนช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรม (ประสิทธิ์และคณะ, 2563) เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้สามารถผลิตวัตถุดิบและแปรรูปเป็นน้ำตาลได้โดยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศมากนัก เงินรายได้ส่วนใหญ่จึงหมุนเวียนอยู่ในระบบเศรษฐกิจของประเทศ นำเงินตราเข้าประเทศจากการส่งออกน้ำตาลได้มากกว่าปีละ 130,000 ล้านบาท และมีส่วนช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบ จากนโยบายส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นพลังงานทดแทนได้อีกปีละหลายหมื่นล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับพืชเกษตรชนิดอื่นๆ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน

อย่างไรก็ตาม การแข่งขันทางการค้านับวันจะรุนแรงมากขึ้น รวมทั้งอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายด้วย ซึ่งมีการแข่งขันทั้งในระดับภูมิภาคในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และการแข่งขันในระดับโลก แม้ว่าปัจจุบันไทยจะเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลกก็ตาม แต่ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยต่อตันอ้อยของไทยยังอยู่ต่ำอยู่มาก เมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่มผู้ผลิตอ้อยของโลก (Yadav et al., 2020) และเป็นคู่แข่งทางการค้าที่สำคัญคือ บราซิล และออสเตรเลีย โดยเฉพาะผลผลิตต่ำในอ้อยตอ 2-3 ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง (ศุจิรัตน์, 2563) ในระยะหลายปีที่ผ่านมานี้ ราคาน้ำตาลในตลาดโลกค่อนข้างสูง ประกอบกับการได้รับการอุดหนุนราคาจากกองทุนอ้อย ทำให้อ้อยมีราคาสูงขึ้นมาก จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาทำไร่อ้อยเพิ่มขึ้น โรงงานมีการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ได้มีการขออนุมัติตั้งโรงงานเพิ่มขึ้นอีก 12 แห่ง ทำให้ในอนาคต ประเทศไทยจะมีโรงงานน้ำตาลรวมทั้งหมดถึง 62 โรงงาน ซึ่งปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาจไม่เพียงพอที่จะป้อนโรงงาน เพราะความต้องการวัตถุดิบสูงถึง 130-150 ล้านตัน ดังนั้นชาวไร่อ้อยจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มปริมาณอ้อยให้ได้มากกว่าปีละ 130 ล้านตัน

การเพิ่มปริมาณอ้อย โดยการขยายพื้นที่ปลูก เป็นไปได้ยากขึ้น เพราะต้องประสบกับพืชแข่งขันอีกหลายชนิด เช่น มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และยูคาลิปตัส เป็นต้น ชาวไร่อ้อยจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้สูงขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยสามารถทำได้หลายวิธีทั้งด้านการปรับปรุงพันธุ์ วิธีการทางเขตกรรม ซึ่งการเลือกใช้พันธุ์อ้อยให้เหมาะสมกับท้องถิ่นและสภาพการผลิตของเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่มีความแตกต่างกัน จึงเป็นสิ่งสำคัญ

โดยทั่วไป การปรับปรุงพันธุ์และการคัดเลือกอ้อย มุ่งเน้นการได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิต อ้อย และผลผลิตน้ำตาลสูงแล้ว ยังต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และสภาพดินที่แตกต่างกันในพื้นที่การผลิต มีความต้านทานต่อโรคที่สำคัญ ตลอดจนลักษณะทางการเกษตรที่ดี และการจัดการที่เหมาะสม การปรับปรุงพันธุ์อ้อยประกอบไปด้วยสามขั้นตอนหลักคือ หลัก คือ (i) การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ (ii) การผสมพันธุ์ และ (iii) การคัดเลือกและประเมินผลในรุ่นลูก (Kandel et al., 2018) ซึ่งวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์ ต้องสอดคล้องกับความต้องการของชาวไร่อ้อย และอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลด้วย ปัจจุบันการพัฒนาพันธุ์จะมีวัตถุประสงค์มากขึ้น โดยเพิ่ม

ศรีปทุมการพิมพ์

ลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์หลากหลาย เช่น พันธุ์ที่มีปริมาณชีวมวลสูง เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ (Khumla et al., 2021) รวมไปถึงความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง และแส้ดำ ความสามารถในการสร้างผลผลิตในสภาพแวดล้อมที่จำกัด และการตอบสนองต่อการจัดการปัจจัยการผลิต เช่น น้ำ และปุ๋ย โดยปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ล้วนมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตอ้อย

ปัจจุบัน พันธุ์อ้อยที่นิยมใช้ทั้งหมดเป็นพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นในประเทศ การที่ใช้พันธุ์เดิมต่อเนื่องยาวนานก่อให้เกิดความเสี่ยง จากรายงานของประสิทธิ์และคณะ (2563) สำรวจการใช้พันธุ์อ้อยของเกษตรกร พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.83 และ 8.87 ตามลำดับ จากสัดส่วนดังกล่าวทำให้เกิดการเสี่ยงอันตรายทางพันธุกรรม (Genetic vulnerability) ในการใช้พันธุ์เชิงเดี่ยว (Monoculture) เนื่องจากศัตรูพืชมีการปรับตัวจนสามารถเข้าทำลายอ้อยพันธุ์นั้นๆ ได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม มีผลทำให้พันธุ์อ้อยที่เคยให้ผลผลิตสูงในแต่ละเขตมีผลผลิตลดลงจะส่งผลกระทบกับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลของไทยทั้งระบบได้ โดยในปี 2563/64 พื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทยกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออก ร้อยละ 46 25 24 และ 6 ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564ข) จากพื้นที่ปลูกดังกล่าวพบว่าในพื้นที่ของภาคกลาง และเหนือ พบว่ามากกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกอ้อยมีเนื้อดินเป็นชนิดดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว แม้จะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าดินทราย แต่มักเป็นด่าง ทำให้อ้อยเจริญเติบโตได้ไม่ดี มีระบบรากสั้น เนื่องจากขาดธาตุอาหารรอง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) ถ้าฝนแล้งจะทำให้การแตกกอและจำนวนหน่อน้อย ผลผลิตต่ำ การไว้ตอไม่ดี

จากสภาพดิน สภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันดังกล่าว ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการพัฒนาพันธุ์อ้อยพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตภายใต้แต่ละสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อย เพื่อให้ชาวไร่อ้อยสามารถเข้าถึงอ้อยพันธุ์ดี และเลือกใช้พันธุ์อ้อยได้อย่างเหมาะสมกับท้องถิ่นของตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับชาวไร่อ้อย และสร้างความยั่งยืนให้กับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศต่อไป

กองวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. การคัดเลือก (Selection)

ประกอบด้วยการคัดเลือกในระยะต้นกล้า (Seedling stage) และระยะโคลน/แถว (Clonal stage) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ โดยเปรียบเทียบกับอ้อยพันธุ์มาตรฐานพันธุ์ขอนแก่น 3 LK92-11 และอู่ทอง 12

1.1 การคัดเลือกในระยะต้นกล้า (Seedling stage) หรือการคัดเลือก ขั้นที่ 1 (1^{st} selection)

ปลูกกล้าอ้อยแบบรายต้น (Individual plant) ระยะแถว 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร ยาว 8 เมตร คัดเลือกด้วยการประเมินด้วยสายตา จากลักษณะที่แสดงออก (phenotypic performance) 3-4 ครั้ง ที่อ้อยอายุ 3-4 เดือน 7-8 เดือน และก่อนเก็บเกี่ยว โดยทำการคัดเลือกที่คาดว่าจะให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทาง

การเกษตรที่ดี เช่น ผลผลิตอ้อยต่อกอ ค่าบริกซ์ จำนวนลำต่อกอ ขนาดลำ ลักษณะทรงกอการหักล้ม การออกดอก ไส้กลางลำ ความยากง่ายในการหลุดร่วงของกาบใบ และขนบนกาบใบ ใกล้เคียงหรือสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 LK92-11 และอู่ทอง 12 ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 ดำเนินการในอ้อยชุดปี 2559 (NSUT16)

1.2 ระยะโคลนต่อแถว (Clonal stage) หรือการคัดเลือกขั้นที่ 2 (2^{nd} selection)

นำโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นที่ 1 ปลูกแบบโคลนต่อแถว ใช้แผนการทดลองแบบ Augmented design ปลูกเป็นหลุมๆ ละ 2 ท่อนๆ ละ 2 ตา ระยะแถว 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร ยาว 8 เมตร คัดเลือกด้วยการประเมินด้วยสายตาเช่นเดียวกับการคัดเลือกขั้นที่ 1 และเมื่ออ้อยอายุ 11-12 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิต และคัดเลือกโคลนอ้อยโดยพิจารณาจากผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร และพฤกษศาสตร์ต่างๆ ใกล้เคียงหรือสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 LK92-11 และอู่ทอง 12 ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 ดำเนินการในโคลนอ้อยชุดปี 2556 (NSUT13) และ 2559 (NSUT16)

2. การประเมินผลผลิต (Yield evaluation)

ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร โดยเปรียบเทียบกับอ้อยพันธุ์มาตรฐานพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11

2.1 การเปรียบเทียบเบื้องต้น (Preliminary trial)

นำโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกใน 1.2 มาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 2 พันธุ์คือ ขอนแก่น 3 และ LK92-11 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ แปลงย่อยขนาด 48 ตารางเมตร ปลูกเป็นหลุมๆ ละ 2 ท่อนๆ ละ 2 ตา ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร 4 แถวๆ ยาว 8 เมตร เก็บเกี่ยวผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ซีซีเอส และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าบริกซ์ ขนาดลำ ความสูง เป็นต้น เมื่ออ้อยอายุ 11-12 เดือน ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ดำเนินการในโคลนอ้อยชุด NSUT13 และ NSUT16

2.2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน (Standard trial)

นำโคลนอ้อยที่ผ่านการประเมินใน 2.1 มาปลูกทดสอบ ดำเนินการในโคลนอ้อย 3 ชุด ได้แก่ NSUT10 NSUT13 และ UT10 โดยโคลนอ้อยชุด NSUT10 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย ชุด NSUT13 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และแปลงเกษตรกร ต.แพรกศรีราชา จ.ชัยนาท เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 2 พันธุ์คือ ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ส่วนชุด UT10 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.ลาดหญ้า จ.กาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 อู่ทอง 12 และ LK92-11 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ แปลงย่อยขนาด 48 ตารางเมตร ปลูกเป็นหลุมๆ ละ 2 ท่อนๆ ละ 2 ตา ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร 4 แถวๆ ยาว 8 เมตร ประเมินในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2 เก็บเกี่ยวผลผลิต และลักษณะอื่นๆ เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น

ศูนย์วิจัยการเกษตร

2.3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (Field trial)

นำโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกใน 2.2 มาปลูกทดสอบในไร่เกษตรกร โดยโคลนอ้อยชุด NSUT10 ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ จำนวน 2 แปลง อ.ลาดหญ้า จ.กาญจนบุรี จำนวน 2 แปลง อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา อ.คีรีมาศ จ.สุโขทัย และ อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี แห่งละ 1 แปลง รวม 8 แปลงทดลอง เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 อู่ทอง 12 และ LK92-11 ส่วนชุด UT10 ดำเนินการไร่เกษตรกร อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ แห่งละ 2 แปลง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี จำและ อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี แห่งละ 1 แปลง รวม 6 แปลงทดลอง เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 วางแผนการทดลองแบบ RCB แปลงย่อยขนาด 72 ตารางเมตร ปลูกเป็นหลุมๆ ละ 2 ท่อนๆ ละ 2 ตา ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร จำนวน 6 แถวๆ ยาว 8 เมตร เมื่ออ้อยอายุ 11-12 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิต ดำเนินการเช่นเดียวกับ 2.1 ประเมินในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2

3. การศึกษาปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงและแส้ดำ

ทดสอบปฏิกิริยาต่อโรค โดยวิธีการปลูกเชื้อ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ในปี 2559-2564

3.1 โรคเหี่ยวเน่าแดง

ประเมินปฏิกิริยาต่อโรคในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ ชุดปี 2559 จำนวน 140 โคลน ใช้พันธุ์ตรวจสอบต้านทานโรคได้แก่ ขอนแก่น 3 และอู่ทอง 10 และโคลน NSS 08-52-4-2 เป็นพันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรค เก็บตัวอย่างอ้อยที่แสดงอาการเหี่ยว ภายในลำต้นเน่าแดง มาแยกเชื้อสาเหตุโดยวิธี tissue transplanting เก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์บนหลอดอาหารพีดีเอ ปลูกโคลนอ้อยทดสอบในวงซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 4 ท่อนๆละ 3 ตา ต่อวงซีเมนต์ เลี้ยงเชื้อราสาเหตุแต่ละชนิดแยกกันบนอาหารพีดีเอ และเพิ่มปริมาณเชื้อ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในสภาพอุณหภูมิห้อง เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน ปลูกเชื้อ ด้วยวิธี Wound plug method โดยใช้ Cork borer เจาะลำต้นอ้อยปล้องที่ 3 เหนือพื้นดิน แล้วใส่เชื้อที่ใช้ Cork borer ปลอดเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะลงบนอาหารพีดีเอที่มีเชื้อราเจริญอยู่ เข้าไปในลำต้นตามรอยที่เจาะ เชื้อละ 1 ชิ้น ปิดรอยเจาะด้วยแผ่นเทปกระดาษ เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ประเมินความรุนแรงของโรคโดยการผ่าลำต้นตามยาว และประเมินการลุกลามของเชื้อภายในลำต้นโดยนับจำนวนปล้องที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย จำแนกระดับความรุนแรงและปฏิกิริยาของโรค ตามวิธีการที่ดัดแปลงจาก Kalaimani (2000) ดังนี้

การลุกลามของโรคในลำอ้อย	ระดับ	ปฏิกิริยา
แผลขยาย 1- 2 ปล้อง	1	R (ต้านทาน)
แผลลาม 2.1-4.0 ปล้อง	2	MR (ต้านทานปานกลาง)
แผลลาม 4.1-6.0 ปล้อง	3	MS (อ่อนแอปานกลาง)
แผลลาม 6.1-8.0 ปล้อง – เกือบทั้งลำแต่ไม่เน่ากลวง	4	S (อ่อนแอ)
มากกว่า 8 ปล้อง-เน่ากลวงทั้งลำ	5	HS (อ่อนแอมาก)

ศรีนครินทร์

3.2 โรคแส้ดำ

ประเมินปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำในโคลนอ้อยปี 2556 จำนวน 153 โคลน และพันธุ์ตรวจสอบต้านทานโรค พันธุ์ LK92-11 พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรค พันธุ์มาร์กอส (Marcos) และอู่ทอง (UT1) ดำเนินการในสภาพไร่ เก็บรวบรวมอ้อยที่มีอาการของโรคแส้ดำ เคาะเอาเฉพาะผงสปอร์ออกจากแส้ เตรียมสปอร์แขวนลอย โดยนำผงสปอร์ผสมกับน้ำสะอาด ปรับให้ได้ความเข้มข้น $5x10^6$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร ตัดท่อนพันธุ์อ้อยให้มี 3 ตาต่อท่อน ปลูกเชื้อโดยแช่ท่อนพันธุ์อ้อย ในสปอร์แขวนลอย เป็นเวลา 30 นาที บ่มไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปปลูกพันธุ์ละ 2 แถวๆ ยาว 8 เมตร ระยะปลูก 1.3x0.5 เมตร หลังจากอ้อยงอก ตรวจสอบการเกิดโรคในอ้อยแต่ละกอและตรวจนับจำนวนแส้ต่อกอ ประเมินการเกิดโรคแส้ดำในอ้อยปลูกจนถึงอ้อยตอ 1 จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ตามวิธีการของ วันทนีย์ และคณะ (2534) โดยพิจารณาจากและระดับความรุนแรงในการเกิดโรค โดยหากเป็นโรครุนแรงระดับ 3 และ 4 ให้ลดเกรดในตารางลง 1 ระดับ

% การเกิดโรค		เกรด	ปฏิกิริยา
อ้อยปลูก	อ้อยตอ		
0-3	0-6	1	R (ต้านทาน)
4-6	7-12	2	MR (ต้านทานปานกลาง)
7-9	13-16	3	
10-12	17-20	4	MS (อ่อนแอปานกลาง)
13-25	21-30	5	
26-35	31-40	6	
36-50	41-60	7	S (อ่อนแอ)
51-75	61-80	8	
76-100	81-100	9	

คะแนนความรุนแรงของโรค

ระดับที่ 1 มี 1-2 แส้ต่อกอ การเจริญแตกกอเป็นปกติ

ระดับที่ 2 มี 2-4 แส้ต่อกอ การเจริญลดลง ลำอ้อยเล็กกว่าปกติ

ระดับที่ 3 มีมากกว่า 4 แส้ต่อกอ การเจริญเติบโตไม่ดี มีลำที่ให้ผลผลิต 1-2 ลำ

ระดับที่ 4 เกิดแส้จำนวนมาก อ้อยแตกกอคล้ายกอตะไคร้ ไม่มีลำที่ให้ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Result)

จากการดำเนินตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในอ้อยชุดโคลนต่างๆ คือ การคัดเลือกขั้นที่ 1 และ 2 การประเมินผลผลิต ขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร ผลการทดลองในอ้อยแต่ละชุดโคลน มีดังนี้

1. **โคลนอ้อยชุดปี 2553** ดำเนินงานในขั้นการเปรียบเทียบมาตรฐาน และในไร่เกษตรกร

1.1 โคลนอ้อยชุด NSUT10

- การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประเมินผลผลิตอ้อยโคลนดีเด่นชุดปี 2553 จำนวน 13 โคลน โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย เมื่อนำผลผลิตในอ้อยปลูก ตอ1 และตอ2 ของทั้ง 3 สถานที่ มาวิเคราะห์รวม พบว่าความแปรปรวนร่วมไม่เป็นเอกภาพ (Heterogeneity) ผลการทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี มีความแปรปรวนสูง จึงไม่ได้นำมาร่วมประเมินด้วย โดยผลผลิตเฉลี่ยจากศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และตอ2 เท่ากับ 13.0 ตัน/ไร่ (Table 1-3) ไม่มีอ้อยโคลนใดให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 15.6 ตัน/ไร่ แต่มีอ้อย 4 โคลนที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (13.2 ตัน/ไร่) ร้อยละ 3-11 ได้แก่ NSUT10-076 NSUT10-082 NSUT10-104 NSUT10-293 และ NSUT10-310 ซึ่งให้ผลผลิต 14.4 13.7 13.7 13.6 และ 14.6 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เมื่อผลผลิตน้ำตาลที่คำนวนได้พบว่ามีโคลนอ้อยดีเด่น 2 โคลน มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (1.91 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 4-8 ได้แก่ NSUT10-266 และ NSUT10-310 ให้ผลผลิตน้ำตาล 1.99 และ 2.07 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 2.23 ตันซีซีเอส/ไร่ (Table 4) เมื่อพิจารณาจากผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล และลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ได้คัดเลือกอ้อยโคลน NSUT10-266 NSUT10-310 และ NSUT10-376 เข้าประเมินขั้นการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

- การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประเมินโคลนอ้อย NSUT10-266 NSUT10-310 และ NSUT10-376 ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และตอ 2 จำนวน 8 สถานที่ ได้แก่ ไร่เกษตรกร จ.นครสวรรค์ จำนวน 2 แปลง จ.กาญจนบุรี จำนวน 2 แปลง จ.สุพรรณบุรี จ.นครราชสีมา จ.อุทัยธานี และ จ.สุโขทัย แห่งละ 1 แปลง รวม 8 แปลงทดลอง ระหว่าง มกราคม 2559 - กุมภาพันธ์ 2563 แต่ที่ไร่เกษตรกร จ.สุโขทัย และ จ.อุทัยธานี ไม่นำผลผลิตมาประเมิน เนื่องจากความแปรปรวนสูง โดยพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และตอ 2 ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 21.8 16.6 และ 14.6 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และผลผลิตน้ำตาล 3.17 2.50 และ 2.21 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ โคลนอ้อย NSUT10-266 แสดงศักยภาพดีเด่นในด้านความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และผลผลิตอ้อย โดยมีความหวานสูงถึง 15.7 ซีซีเอส สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ที่มีความหวาน 14.5 และ 14.1 ซีซีเอส ตามลำดับ สามารถนำไปสร้างผลผลิตน้ำตาลได้สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ร้อยละ 17 แต่อยู่ในระดับเดียวกันกับพันธุ์ขอนแก่น 3 (Table 5)

ศรีนครินทร์

Table 1 Mean cane yield of standard trial sugarcane clones series 2010 in plant, 1st and 2nd ratoon cane of 2 locations during 2014-2016

No	Clone/ variety	PL		R1		R2		Mean
		NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	
1	NSUT10-026	16.9 cde	14.1 b	15.67	10.63 abc	11.21 d-g	11.11 ab	13.27
2	NSUT10-076	19.5 abc	15.2 ab	18.38	11.39 a	16.87 ab	11.99 ab	15.55
3	NSUT10-082	19.6 abc	17.7 ab	18.47	10.71 ab	12.78 b-f	12.66 ab	15.31
4	NSUT10-099	19.3 abc	14.4 b	18.18	10.93 ab	14.88 a-d	14.76 a	15.42
5	NSUT10-104	22.2 a	13.1 b	19.93	10.91 ab	15.85 abc	12.95 ab	15.83
6	NSUT10-110	18.1 bcd	14.8 ab	16.83	9.27 cde	15.86 abc	12.24 ab	14.52
7	NSUT10-266	18.1 bcd	15.6 ab	18.9	7.67 f	17.92 a	13.23 ab	15.23
8	NSUT10-270	17.7 b-e	17.4 ab	17.19	7.88 f	11.62 c-g	11.49 ab	13.87
9	NSUT10-293	19.3 abc	21.3 a	19.03	10.33 a-d	11.01 d-g	12.43 ab	15.56
10	NSUT10-310	18.9 a-d	21.5 a	18.94	10.04 a-d	14.41 a-e	14.65 a	16.40
11	NSUT10-340	13.9 e	18.0 ab	15.26	9.69 b-e	7.76 g	11.23 ab	12.64
12	NSUT10-357	15.1 de	12.9 b	17.12	8.54 ef	8.88 fg	6.87 b	11.58
13	NSUT10-376	18.7 a-d	18.5 ab	16.79	9.91 b-e	10.04 efg	12.5 ab	14.40
	LK92-11	19.1 a-d	13.6 b	16.88	9.19 de	14.31 a-e	11.25 ab	14.06
	KK3	21.8 ab	17.7 ab	19.91	10.98 ab	16.41 ab	15.78 a	17.10
	Mean	18.55	16.4	17.83	9.87	13.32	12.34	14.72
	CV. (%)	13.36	18.36	14.00	8.77	20.79	34.19	
	F test	**	**	ns	**	**	*	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

Table 2 Mean sugar yield of standard trial sugarcane clones series 2010 in plant, 1st and 2nd ratoon cane of 2 locations during 2014-2016

No	Clone/ variety	PL		R1		R2		Mean
		NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	
1	NSUT10-026	2.40 b-e	1.54 a-d	1.78 b-f	1.82 a	1.70 cde	1.82 abc	1.84
2	NSUT10-076	1.86 ef	1.15 cd	1.29 g	1.45 b-e	1.57 cde	1.69 abc	1.50
3	NSUT10-082	2.34 cde	1.83 ab	1.52 c-g	1.43 b-e	1.55 cde	1.64 bc	1.72
4	NSUT10-099	2.28 cde	1.14 de	1.57 c-g	1.46 bcd	1.71 cde	1.88 abc	1.67
5	NSUT10-104	2.07 def	1.12 de	1.34 fg	1.31 cde	1.27 ef	1.64 abc	1.46
6	NSUT10-110	1.70 fg	0.66 e	1.2 g	1.20 de	1.73 cde	1.52 bc	1.33
7	NSUT10-266	2.89 ab	1.78 a-d	2.39 a	1.37 b-e	2.94 a	2.37 abc	2.29
8	NSUT10-270	2.43 bcd	1.91 ab	1.93 a-d	1.36 b-e	1.63 cde	1.91 abc	1.86
9	NSUT10-293	0.99 h	1.25 b-e	1.43 efg	1.15 e	1.21 ef	1.61 bc	1.27
10	NSUT10-310	2.78 abc	2.04 a	2.2 ab	1.64 ab	2.14 bc	2.64 ab	2.24
11	NSUT10-340	1.29 gh	1.28 b-e	1.47 d-g	1.42 b-e	0.85 f	1.52 bc	1.30
12	NSUT10-357	2.30 cde	1.82 abc	1.89 b-e	1.47 bcd	1.40 def	1.36 c	1.71
13	NSUT10-376	2.79 abc	2.10 a	1.99 abc	1.57 abc	1.55 cde	1.94 abc	1.99
	LK92-11	2.84 abc	1.64 a-d	1.9 b-e	1.57 abc	2.08 bcd	1.83 abc	1.98
	KK3	3.07 a	1.93 ab	2.12 ab	1.85 a	2.40 ab	2.84 a	2.37
	Mean	2.27	1.54	1.73	1.47	1.72	1.88	1.77
	CV. (%)	14.98	20.32	17.11	12.5	23.87	38.2	
	F test	**	**	**	**	**	*	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 3 Mean CCS of standard trial sugarcane clones series 2010 in plant, 1st and 2nd ratoon cane of 2 locations during 2014-2016

No	Clone/ variety	PL		R1		R2		Mean
		NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	NSFCRC	STARDC	
1	NSUT10-026	14.16 ab	10.87 bc	11.33 ab	17.14 ab	To ab	16.92 ab	13.28
2	NSUT10-076	9.50 d	7.52 efg	6.88 d	12.57 ef	9.31 de	12.8 d	8.81
3	NSUT10-082	11.96 c	10.41 bcd	8.25 cd	13.31 de	12.05 c	14.13 cd	10.84
4	NSUT10-099	11.76 c	7.91 ef	8.7 cd	13.32 de	11.58 c	13.01 d	10.28
5	NSUT10-104	9.32 d	8.63 def	6.68 d	12.10 ef	8.07 e	13.79 d	8.86
6	NSUT10-110	9.68 d	4.23 h	7.13 d	12.92 de	10.89 cd	12.5 d	8.59
7	NSUT10-266	15.91 a	11.41 bc	12.67 a	17.88 a	16.38 a	18.3 a	14.56
8	NSUT10-270	13.72 b	11.05 bc	11.26 ab	17.20 ab	14.1 b	15.92 bc	12.89
9	NSUT10-293	5.14 e	5.79 gh	7.52 cd	11.17 f	11.17 cd	14.53 cd	8.61
10	NSUT10-310	14.68 ab	9.47 cde	11.51 ab	16.34 ab	14.65 ab	16.09 bc	12.99
11	NSUT10-340	9.41 d	7.24 fg	9.59 bc	14.57 cd	11.07 cd	13.5 d	10.07
12	NSUT10-357	15.20 ab	14.00 a	11.02 ab	17.22 ab	15.46 ab	17.01 ab	13.95
13	NSUT10-376	14.98 ab	11.41 bc	11.9 a	15.85 bc	15.41 ab	16.99 ab	13.76
	LK92-11	14.87 ab	11.99 b	11.31 ab	17.10 ab	14.69 ab	16.67 ab	13.47
	KK3	14.15 ab	10.96 bc	10.8 ab	16.85 ab	14.66 ab	17.05 ab	13.07
	Mean	12.29	9.53	9.77	15.03	12.97	15.3	11.61
	CV. (%)	9.65	10.42	10.7	7.4	9.61	8.43	
	F test	**	**	**	**	**	**	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

Table 4 Mean cane yield, CCS and sugar yield of standard trial sugarcane clones series 2010 across 2 locations in plant, 1st, and 2nd ratoon cane during 2014-2016

No	Clone/ variety	CYLD (ton/rai)				CCS				SYLD (ton ccs/rai)				%Relative CYLD to		% Relative SYLD to	
		PL	R1	R2	Mean	PL	R1	R2	Mean	PL	R1	R2	Mean	KK3	LK92-11	KK3	LK92-11
1	NSUT10-026	15.50	13.15	11.16	13.27	12.51	11.33	16.00	13.28	1.97	1.80	1.76	1.84	78	94	78	93
2	NSUT10-076	17.35	14.89	14.43	15.55	8.51	6.88	11.06	8.81	1.51	1.37	1.63	1.50	91	111	63	76
3	NSUT10-082	18.63	14.59	12.72	15.31	11.18	8.25	13.09	10.84	2.08	1.47	1.60	1.72	90	109	73	87
4	NSUT10-099	16.88	14.56	14.82	15.42	9.83	8.70	12.30	10.28	1.71	1.52	1.80	1.67	90	110	71	85
5	NSUT10-104	17.66	15.42	14.40	15.83	8.97	6.68	10.93	8.86	1.59	1.33	1.46	1.46	93	113	62	74
6	NSUT10-110	16.46	13.05	14.05	14.52	6.95	7.13	11.70	8.59	1.18	1.20	1.63	1.33	85	103	56	68
7	NSUT10-266	16.83	13.29	15.58	15.23	13.66	12.67	17.34	14.56	2.34	1.88	2.66	2.29	89	108	97	116
8	NSUT10-270	17.53	12.54	11.56	13.87	12.39	11.26	15.01	12.89	2.17	1.64	1.77	1.86	81	99	79	94
9	NSUT10-293	20.29	14.68	11.72	15.56	5.47	7.52	12.85	8.61	1.12	1.29	1.41	1.27	91	111	54	64
10	NSUT10-310	20.19	14.49	14.53	16.40	12.08	11.51	15.37	12.99	2.41	1.92	2.39	2.24	96	117	95	113
11	NSUT10-340	15.95	12.48	9.50	12.64	8.32	9.59	12.29	10.07	1.28	1.44	1.19	1.30	74	90	55	66
12	NSUT10-357	14.04	12.83	7.88	11.58	14.60	11.02	16.24	13.95	2.06	1.68	1.38	1.71	68	82	72	86
13	NSUT10-376	18.57	13.35	11.27	14.40	13.19	11.90	16.20	13.76	2.44	1.78	1.75	1.99	84	102	84	101
	LK92-11	16.36	13.04	12.78	14.06	13.43	11.31	15.68	13.47	2.24	1.74	1.96	1.98				
	KK3	19.76	15.45	16.10	17.10	12.56	10.80	15.86	13.07	2.50	1.98	2.62	2.37				
	Mean	17.47	13.85	12.83	14.72	10.91	9.77	14.14	11.61	1.91	1.60	1.80	1.77				

กรมวิชาการเกษตร

Table 5 Mean cane yield, CCS and sugar yield of field trial sugarcane clones series 2010 across 6 locations in plant cane, 4 locations in 1st ratoon, and 3 locations in 2nd ratoon during 2016-2020

No	Clone/ variety	CYLD (ton/rai)				CCS				SYLD (ton ccs/rai)				%Relative CYLD to		% Relative SYLD to	
		PL[1]	R1[2]	R2[3]	Mean	PL[1]	R1[2]	R2[3]	Mean	PL[1]	R1[2]	R2[3]	Mean	KK3	LK92-11	KK3	LK92-11
1	NSUT10-266	21.8	18.8	15.6	18.7	15.8	16.1	16.1	16.0	3.47	2.99	2.51	2.99	96	109	101	119
2	NSUT10-310	21.0	15.9	14.3	17.1	15.3	15.4	15.0	15.3	3.24	2.44	2.14	2.61	87	99	88	104
3	NSUT10-376	20.8	15.5	14.1	16.8	14.6	15.1	15.6	15.1	3.03	2.33	2.14	2.50	86	97	84	100
6	UT12	21.8	14.6	11.8	16.1	12.8	14.2	13.4	13.5	2.78	2.06	1.58	2.14	82	93	72	85
4	LK92-11	21.1	16.1	14.5	17.2	14.4	14.2	14.9	14.5	3.02	2.29	2.22	2.51		100		100
5	KK3	23.9	18.5	16.4	19.6	14.5	15.7	15.6	15.3	3.46	2.89	2.55	2.97	100		100	
	Mean	21.8	16.6	14.5	17.6	14.6	15.0	15.1	14.9	3.17	2.50	2.19	2.62				
	CV. (%)	8.57	9.88	12.3		7.95	9.88	9.88		12.0	11.1	12.7					

[1]Plant cane 6 locations i.e, NSFARM1 NSFARM2 KBFARM1 KBFARM2 SPFARM and NMFARM

[2] 1st Ratoon 4 locations i.e, NSFARM1 KBFARM1 SPFARM and NMFARM

[3] 2nd Ratoon 3 locations i.e, NSFARM1 SPFARM and NMFARM

NSFARM1= 1st Farmer's field in Nakhon Sawan province NSFARM2 = 2nd Farmer's field in Nakhon Sawan province

KBFARM1= 1st Farmer's field in Kanchana Buri province KBFARM2 = 2nd Farmer's field in Kanchana Buri province

SPFARM = Farmer's field in Suphan Buri province NMFARM = Farmer's field in Nakhon Ratchasima province

ศูนย์วิจัยการเกษตร

1.2 โคลนอ้อยชุด UT10

- การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประเมินโคลนอ้อย 7 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ LK92-11 ขอนแก่น 3 และอู่ทอง 12 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างเดือน มกราคม 2558 – กุมภาพันธุ์ 2561 ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2 พบว่าไม่มีอ้อยโคลนใดที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (16.44 ตัน/ไร่) มีเพียงอ้อยโคลน UT10-009R UT10-057R และ UT10-122R ให้ผลผลิตเฉลี่ย 15.52 15.26 และ 14.90 ตัน/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ LK92-11 (14.73 ตัน/ไร่) และพันธุ์อู่ทอง 12 (13.88 ตันต่อไร่) ไม่มีอ้อยโคลนใดให้ค่าซีซีเอสเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ LK92-11 (15.49) และพันธุ์ขอนแก่น 3 (15.46) อ้อยโคลน UT10-015R ค่าซีซีเอสเฉลี่ย 14.01 สูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 12 (13.89) ซึ่งมีค่าซีซีเอสเฉลี่ย เมื่อคำนวณผลผลิตน้ำตาล ไม่มีอ้อยโคลนใดให้ผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 (2.45 ตันซีซีเอส/ไร่) และ LK92-11 (2.23 ตันซีซีเอส/ไร่) แต่อ้อยโคลน UT10-009R UT10-057R และ UT10-015R มีผลผลิตน้ำตาล 1.98 1.86 และ 1.85 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอู่ทอง 12 (1.79 ตันซีซีเอส/ไร่) (Table 6) จึงคัดเลือกอ้อยโคลน UT10-009R UT10-015R UT10-057R และ UT10-113R เข้าประเมินในขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

- การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประเมินโคลนอ้อย 4 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ที่ไร่เกษตรกร อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี จำนวน 2 แปลง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี จำนวน 1 แปลง อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี จำนวน 1 แปลง และ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ จำนวน 2 แปลง รวม 6 แปลง ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559–กันยายน 2563 ไม่มีอ้อยโคลนใดให้ผลผลิตแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 (10.10 ตัน/ไร่) (Table 7) โคลนอ้อย UT10-015R และ UT10-009R มีผลผลิต 11.57 และ 10.54 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

นอกจากนี้พันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยสูงสุด คือ 13.73 และ 13.47 ตามลำดับ ส่งผลให้พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 1.39 และ 1.30 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ ส่วนโคลนอ้อย UT10-015R และ UT10-009R มีผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ LK92-11 คือ 1.27 และ 1.26 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ

Table 6 Mean cane yields, CCS and sugar yield of standard trial sugarcane clones series 2010 in plant, 1st ratoon and 2nd ratoon cane across 3 locations during 2015-2018

No.	Clone/Variety	CYLD (ton/rai)	CCS	SYLD (ton CCS/rai)
1	UT10-001R	13.25 e	13.62 bc	1.69 de
2	UT10-009R	15.52 ab	13.13 c	1.98 c
3	UT10-057R	15.26 ab	12.24 d	1.85 cde
4	UT10-110R	13.48 de	13.41 bc	1.80 cde
5	UT10-113R	12.73 e	14.01 b	1.66 ef
6	UT10-015R	14.57 bcd	13.82 b	1.86 cd
7	UT10-122R	14.90 bc	9.80 e	1.49 f
8	LK92-11	14.73 bcd	15.49 a	2.23 b
9	KK3	16.44 a	15.46 a	2.45 a
10	UT12	13.88 cde	13.89 b	1.79 de
	F-test	**	**	**
	CV. (%)	17.17	9.29	19.79

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

Table 7 Mean cane Yields, CCS and sugar yield of standard trial sugarcane clones series 2010 in plant, 1st ratoon and 2nd ratoon cane across 6 locations during 2016-2020

No.	Clone/Variety	CYLD (ton/rai)	CCS	SYLD (ton CCS/rai)
1	UT10-009R	10.54 ab	12.79 b	1.26 b
2	UT10-015R	11.57 a	12.16 bc	1.27 b
3	UT10-057R	9.32 c	10.10 c	0.99 d
4	UT10-113R	10.16 ab	12.17 bc	1.17 c
5	LK92-11	9.90 bc	13.47 a	1.30 ab
6	KK 3	10.10 ab	13.73 a	1.39 a
	F-test	**	**	**
	CV. (%)	19.91	11.70	22.75

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

2. โคลนอ้อยชุดปี 2556 (NSUT13) ดำเนินงานในขั้นการคัดเลือกขั้นที่ 2 การเปรียบเทียบเบื้องต้น และการเปรียบเทียบมาตรฐาน

- การคัดเลือกขั้นที่ 2 นำโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกขั้นที่ 1 จำนวน 373 โคลน จาก 37 คู่ผสม มาปลูกแบบกอ/แถว ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 ใช้เกณฑ์พิจารณาจากผลผลิต ขนาดลำ จำนวนลำ ความสูง ค่าบริกซ์ ทรงกอ การหักล้ม การออกดอก และไม่เป็นโรคทางใบ คัดเลือกไว้ จำนวน 21 โคลน (Table 8)

- การเปรียบเทียบเบื้องต้น ประเมินโคลนอ้อย จำนวน 21 โคลน แต่ถูกโรคใบลวกทำลาย 4 โคลน คงเหลือเพียง 17 โคลน โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล และซีซีเอส ของอ้อยปลูกสูงกว่าในอ้อยตอ 1 เนื่องจากในอ้อยตอ1 ได้รับผลกระทบจากสภาพแล้ง ตั้งแต่ระยะงอก จนถึงระยะย่างปล้อง ผลผลิตเฉลี่ย 19.7 ตัน/ไร่ โคลน NSUT13-179 (24.0 ตัน/ไร่) NSUT13-187 (23.4 ตัน/ไร่) และ NSUT13-313 (22.6 ตัน/ไร่) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (20.2 ตัน/ไร่) และ LK92-11 (20.6 ตัน/ไร่) ร้อยละ 12-19 และ ร้อยละ 10-17 ตามลำดับ สำหรับค่าซีซีเอส โคลน NSUT13-289 และ NSUT13-176 ให้ค่าซีซีเอส สูง 15.27 และ 15.24 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตน้ำตาล โคลนดีเด่น NSUT13-179 NSUT13-106 และ NSUT13-313 มีผลผลิตน้ำตาลสูง 3.42 3.22 และ 3.06 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (2.80 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 10-23 (Table 9)

- การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประเมินโคลนอ้อยจำนวน 8 โคลน โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และแปลงเกษตรกร อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท จำนวน 5 แปลงทดลอง ระหว่าง ตุลาคม 2562-ธันวาคม 2564 พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ในลักษณะผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และลักษณะทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง (Table 10-12) โดยในอ้อยปลูกผลผลิตอ้อยเฉลี่ย15.98 ตัน/ไร่ ซีซีเอส 13.09 และผลผลิตน้ำตาล 2.13 ตันซีซีเอส/ไร่ โคลนดีเด่น NSUT13-313 และ NSUT13-154 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.79 และ17.39 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น3 (16.95 ตัน/ไร่) ร้อยละ 17 และ 3 ตามลำดับ อ้อยดีเด่นทุกโคลนให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (13.50 ตัน/ไร่) ร้อยละ 6-47 ส่วนผลผลิตน้ำตาล มีเพียงอ้อยโคลน NSUT13-313 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาล 2.71 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (2.36 ตันซีซีเอส/ไร่) และ LK92-11 (1.83 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 15 และ 48 ตามลำดับ โคลนอ้อยดีเด่นเกือบทั้งหมด ยกเว้นโคลน NSUT13-187 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ร้อยละ 1-48 และค่าซีซีเอสของโคลนอ้อยดีเด่นทั้ง 8 โคลนอยู่ระหว่าง 11.60-13.84 ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ (Table 13)

ในการวิเคราะห์ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสถานที่ปลูก (genotype x location interaction) โดยใช้การวิเคราะห์ GGE biplot พบว่าในสถานที่ทดลอง 5 สถานที่ ถูกจัดออกเป็น 3 กลุ่มสภาพแวดล้อม โดยในสภาพแวดล้อมหลัก (mega-environment) ประกอบไปด้วย 3 สถานที่ ได้แก่ แปลงไร่เกษตรกร จ .ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี มีสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตสอดคล้องกัน และในสภาพแวดล้อมรอง (micro-environment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ศรีษะเกษตร

กลุ่มที่ 1 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และกลุ่มที่ 2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา โดยสภาพแวดล้อมของ micro-environment ทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่าง และไม่มีความสัมพันธ์กัน (Figure 1) อ้อยโคลน NSUT13-313 ให้ผลผลิตสูงที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี โคลน NSUT13-154 NSUT13-289 และ KK3 ให้ผลผลิตสูงที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ในขณะที่โคลน NSUT13-106 ให้ผลผลิตสูงที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ (Figure 2) ทั้งนี้ ผลผลิตที่แตกต่างกันส่วนใหญ่เกิดจากอ้อยได้รับปริมาณน้ำฝนแตกต่างกัน (Figure 3)

Table 8 Cane yield per row and some agronomics traits of 21 sugarcane clones series 2013; 2nd selection at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2016

No	Clone	CYLD (kg)	STKHT (cm)	BRIX	STKDIA (cm)	INTNO	STKWT (kg)
1	NSUT13-006	134.7	234.4	19.0	3.05	27.9	1.35
2	NSUT13-014	156.2	260.3	19.6	2.76	24.1	1.61
3	NSUT13-016	125.2	292.1	22.5	2.36	25.8	1.32
4	NSUT13-023	154.2	244.4	19.4	2.67	25.3	1.56
5	NSUT13-053	81.9	247.6	22.2	2.33	23.3	0.97
6	NSUT13-106	139.5	310.9	21.0	2.88	23.8	1.82
7	NSUT13-153	59.7	199.3	20.7	2.81	30.8	1.11
8	NSUT13-154	148.2	204.9	20.6	2.69	24.2	0.97
9	NSUT13-176	90.5	233.2	20.3	1.93	24.2	1.00
10	NSUT13-179	130.5	237.0	19.6	2.34	26.6	1.41
11	NSUT13-187	120.5	231.2	18.2	2.27	25.7	1.22
12	NSUT13-215	82.2	233.1	18.8	2.91	23.1	1.32
13	NSUT13-247	103.7	234.9	18.4	2.59	23.4	0.95
14	NSUT13-265	140.7	286.5	18.5	2.66	29.5	1.18
15	NSUT13-273	53.4	229.2	21.3	2.65	26.0	1.04
16	NSUT13-289	60.4	248.9	21.1	2.74	25.2	1.05
17	NSUT13-291	103.4	243.4	20.9	2.43	22.9	1.12
18	NSUT13-313	86.5	267.7	21.0	2.87	24.1	1.70
19	NSUT13-344	71.0	253.6	18.9	2.51	17.9	1.27
20	NSUT13-356	79.0	263.4	19.6	2.72	22.2	1.42
21	NSUT13-372	63.5	258.2	20.1	2.47	19.4	1.00

กรมวิชาการเกษตร

Table 9 Mean cane yield, CCS, and sugar yield of preliminary trial sugarcane clones series 2013 over 2 crops (plant and 1st ratoon cane) at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during 2017-2019

No	Clone/ variety	CYLD (ton/ rai)					CCS					SYLD (ton ccs/rai)					%Relative CYLD to		%Relative SYLD to	
		PL		R1		Mean	PL		R1		Mean	PL		R1		Mean	KK3	LK92-11	KK3	LK92-11
1	NSUT13-014	26.9	a-e	12.8	cd	19.9	13.08	c-h	14.46	a-f	13.77	3.52	a-d	1.84	cde	2.68	98	97	96	88
2	NSUT13-053	23.3	cde	9.4	cd	16.3	15.69	a	14.30	b-f	14.99	3.63	abc	1.34	e	2.49	81	79	89	81
3	NSUT13-106	24.9	b-e	18.8	ab	21.8	13.49	b-e	16.50	a	14.99	3.35	a-e	3.10	a	3.22	108	106	115	105
4	NSUT13-153	27.7	abc	14.5	bcd	21.1	12.75	b-h	15.68	a-d	14.22	3.54	a-d	2.27	bcd	2.90	104	102	104	95
5	NSUT13-154	27.8	abc	12.7	cd	20.2	13.71	a-e	14.64	a-e	14.18	3.80	a	1.86	cde	2.83	100	98	101	93
6	NSUT13-176	22.4	de	11.5	cd	17.0	14.31	abc	16.17	ab	15.24	3.21	a-e	1.87	cde	2.54	84	83	91	83
7	NSUT13-179	29.0	ab	19.1	ab	24.0	12.80	b-g	16.46	a	14.63	3.72	ab	3.13	a	3.42	119	117	123	112
8	NSUT13-187	27.1	a-d	19.6	a	23.4	10.70	h	14.57	a-f	12.63	2.89	c-f	2.84	ab	2.86	116	114	102	94
9	NSUT13-215	22.2	e	14.6	bcd	18.4	10.85	gh	16.06	abc	13.45	2.40	f	2.33	bcd	2.37	91	89	85	77
10	NSUT13-247	25.4	b-e	12.0	cd	18.7	11.29	fgh	12.53	f	11.91	2.86	def	1.51	e	2.18	92	91	78	71
11	NSUT13-265	23.2	cde	10.7	d	16.9	11.75	e-h	14.01	c-f	12.88	2.71	ef	1.50	e	2.10	84	82	75	69
12	NSUT13-289	24.9	b-e	14.0	cd	19.4	14.34	ab	16.19	ab	15.27	3.54	a-d	2.28	bcd	2.91	96	94	104	95
13	NSUT13-291	23.3	cde	10.6	d	17.0	13.76	a-e	15.99	abc	14.87	3.21	a-e	1.69	de	2.45	84	82	88	80
14	NSUT13-313	30.1	a	15.0	a-d	22.6	12.22	d-h	16.39	a	14.31	3.68	ab	2.46	abc	3.07	112	110	110	100
15	NSUT13-344	27.2	abc	11.3	d	19.3	12.27	c-h	12.54	f	12.40	3.34	a-e	1.43	e	2.39	95	94	85	78
16	NSUT13-356	25.2	b-e	12.1	cd	18.6	12.83	b-g	13.71	def	13.27	3.23	a-e	1.66	de	2.44	92	91	87	80
17	NSUT13-372	26.0	a-e	11.7	cd	18.9	11.71	e-h	13.59	ef	12.65	3.05	b-f	1.59	de	2.32	94	92	83	76
	LK92-11	24.9	a-e	16.2	cd	20.6	13.93	b-f	16.33	a-e	15.13	3.47	a-d	2.65	b-e	3.06				
	KK3	26.6	b-e	13.7	abc	20.2	13.20	a-d	15.19	ab	14.19	3.50	a-d	2.09	ab	2.80				
	MEAN	26.9		13.7		19.7	12.88		15.02		13.95	3.30		2.07		2.69				
	CV. (%)	9.40		15.0		9.50	4.88		7.28		13.93	11.30		15.8		11.0				

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 10 Mean cane yield of standard trial sugarcane clones series 2013: plant cane of 5 locations in 2020/21

No	Clone/Variety	NSFCRC	CNFARM	SPFCRC	UBFCRC	NMARDC	Mean
1	NSUT13-014	9.7 cd	18.2 bcd	15.0 bcd	13.7 c	18.6 ab	15.03
2	NSUT13-106	15.8 a	19.6 bc	14.2 bcd	15.6 bc	15.2 bc	16.08
3	NSUT13-153	9.5 cd	18.6 bcd	14.5 bcd	15.1 bc	18.7 ab	15.29
4	NSUT13-154	12.2 bc	18.3 bcd	18.5 abc	15.9 abc	22.1 a	17.39
5	NSUT13-179	13.6 ab	14.9 e	12.9 cd	14.6 bc	18.4 ab	14.87
6	NSUT13-187	7.6 d	17.1 cde	11.4 d	16.8 abc	18.4 ab	14.26
7	NSUT13-289	7.7 d	20.4 b	19.5 ab	17.3 ab	18.1 ab	16.59
8	NSUT13-313	12.1 bc	23.7 a	22.0 a	19.1 a	22.0 a	19.79
	LK92-11	12.6 bc	16.6 de	11.6 d	14.2 bc	12.6 c	13.50
	KK3	10.5 bcd	19.1 bcd	16.2 a-d	17.1 ab	21.9 a	16.95
	MEAN	11.1	18.6	15.6	16.0	18.6	15.98
	CV. (%)	17.5	8.64	25.32	12.51	16.7	16.67
	F-test	**			**	**	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

NSFCRC= Nakhon Sawan Field Crops Research Center

CNFARM= Chainat Farmer's field

SPFCRC= Suphan Buri Field Crops Research Center

UBFCRC= Ubon Ratchathani Field Crops Research Center

NMARDC= Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

Table 11 Mean sugar yield of standard trial sugarcane clones series 2013: plant cane of 5 locations in 2020/21

No	Clone/Variety	NSFCRC	CNFARM	SPFCRC	UBFCRC	NMARDC	Mean
1	NSUT13-014	1.05 de	2.29 abc	1.57 bc	1.90 d	2.46 bcd	1.85
2	NSUT13-106	2.00 a	2.31 abc	1.66 bc	2.28 bcd	2.10 cd	2.07
3	NSUT13-153	1.00 de	2.48 ab	1.74 bc	2.50 abc	2.50 bcd	2.04
4	NSUT13-154	1.22 cde	2.30 abc	2.49 ab	2.37 bcd	3.11 ab	2.30
5	NSUT13-179	1.71 ab	2.01 bc	1.74 bc	2.33 bcd	2.56 abc	2.07
6	NSUT13-187	0.82 e	1.84 c	1.18 c	2.36 bcd	2.37 bcd	1.71
7	NSUT13-289	0.87 e	2.70 a	2.45 ab	2.73 ab	2.77 abc	2.31
8	NSUT13-313	1.52 bc	2.63 a	3.11 a	3.01 a	3.27 a	2.71
	LK92-11	1.69 ab	2.13 abc	1.43 bc	2.16 cd	1.76 d	1.83
	KK3	1.34 bcd	2.57 ab	2.10 abc	2.52 abc	3.30 a	2.36
	MEAN	1.32	2.33	1.95	2.42	2.62	2.13
	CV. (%)	19.80	15.30	34.03	13.82	17.79	20.64
	F-test	**	*	*	**	**	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

NSFCRC= Nakhon Sawan Field Crops Research Center CNFARM= Chainat Farmer's field

SPFCRC= Suphan Buri Field Crops Research Center UBFCRC= Ubon Ratchathani Field Crops Research Center

NMARDC= Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center

Table 12 Mean CCS of standard trial sugarcane clones series 2013: plant cane of 5 locations in 2020/21

No	Clone/Variety	NSFCRC	CNFARM	SPFCRC	UBFCRC	NMARDC	Mean
1	NSUT13-014	10.97 bc	12.63 abc	10.22 cd	13.84 d	13.09 bc	12.15
2	NSUT13-106	12.66 ab	11.73 abc	11.73 bcd	14.53 cd	13.81 b	12.89
3	NSUT13-153	10.53 c	13.27 a	11.59 bcd	16.57 a	13.38 bc	13.07
4	NSUT13-154	9.94 c	12.63 abc	13.30 ab	14.90 bcd	13.96 b	12.95
5	NSUT13-179	12.50 ab	13.31 a	13.56 ab	15.91 ab	13.94 b	13.84
6	NSUT13-187	10.49 c	10.77 c	9.92 d	14.04 d	12.79 c	11.60
7	NSUT13-289	11.01 bc	13.24 a	12.27 abc	15.73 ab	15.30 a	13.51
8	NSUT13-313	12.49 ab	11.19 bc	14.08 a	15.77 ab	14.86 a	13.68
	LK92-11	13.33 a	12.86 abc	12.17 abc	15.13 bc	13.96 b	13.49
	KK3	12.61 ab	13.45 a	12.91 ab	14.67 cd	15.09 a	13.74
	MEAN	11.65	12.51	12.17	15.11	14.02	13.09
	CV. (%)	9.64	9.71	11.15	4.44	4.36	7.94
	F-test	**	*	**	**	**	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significant differences at p = 0.05 by DMRT.

NSFCRC= Nakhon Sawan Field Crops Research Center CNFARM= Chainat Farmer's field

SPFCRC= Suphan Buri Field Crops Research Center UBFCRC= Ubon Ratchathani Field Crops Research Center

NMARDC= Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

Table 13 Mean cane, sugar yield and CCS of standard trial sugarcane clones series 2013: plant cane across 5 locations during 2020-21

No	Clone/ variety	CYLD (ton/rai)	SYLD (ton ccs/rai)	CCS	%Relative CLYD to		% Relative SYLD to	
					KK3	LK92-11	KK3	LK92-11
1	NSUT13-014	15.03	1.85	12.15	89	111	78	101
2	NSUT13-106	16.08	2.07	12.89	95	119	88	113
3	NSUT13-153	15.29	2.04	13.07	90	113	86	111
4	NSUT13-154	17.39	2.30	12.95	103	129	97	125
5	NSUT13-179	14.87	2.07	13.84	88	110	88	113
6	NSUT13-187	14.26	1.71	11.60	84	106	73	93
7	NSUT13-289	16.59	2.31	13.51	98	123	98	126
8	NSUT13-313	19.79	2.71	13.68	117	147	115	148
	LK92-11	13.50	1.83	13.49				
	KK3	16.95	2.36	13.74				
	Mean	15.98	2.13	13.09				
	CV. (%)	16.67	20.64	7.94				

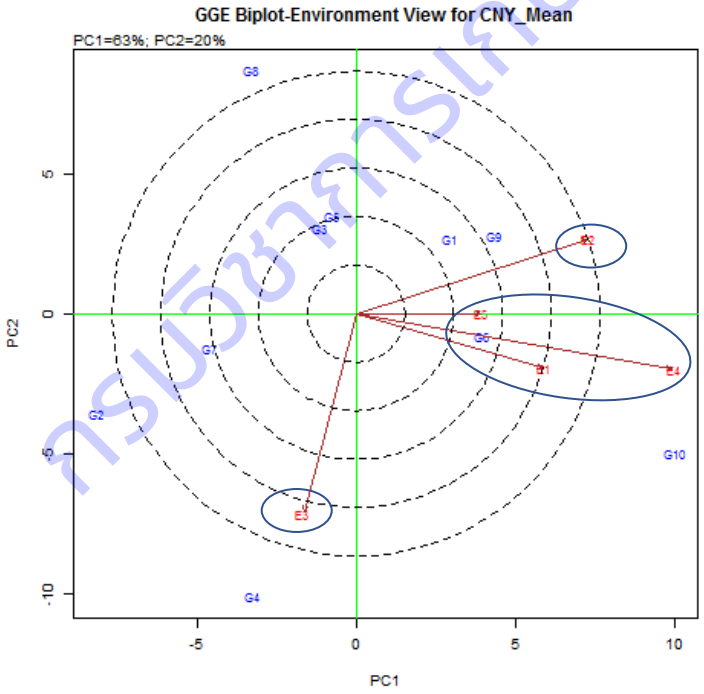


Figure 1 Interrelationship among environments of standard trial of sugarcane clones series 2013 for cane yield (plant cane) in 5 locations during 2019-2021.

Genotype Code; KK3 = G1, LK92-11 = G2, NSUT13-014 = G3, NSUT13-106 = G4, NSUT13-153 = G5, NSUT13-154 = G6, NSUT13-179 = G7, NSUT13-187 = G8, NSUT13-289 = G9, and NSUT13-313 = G10

Environment Code; CNFARM = E1, NMARDC = E2, NSFCRC = E3, SPFCRC = E4, and UBFCRC = E5

กรมวิชาการเกษตร

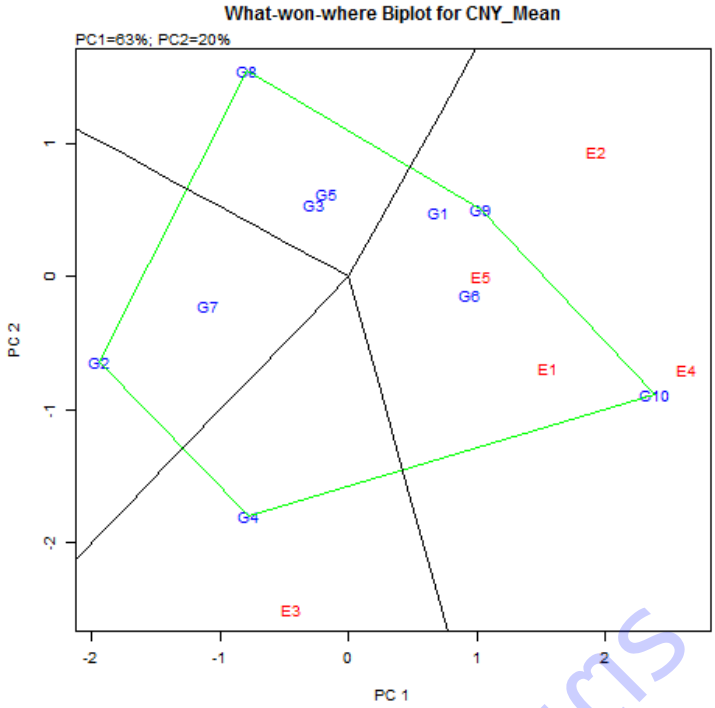


Figure 2 The which-won-where view of standard trial of sugarcane clones series 2013 for cane yield (plant cane) in 5 locations during 2019-2021.

Genotype Code; KK3 = G1, LK92-11 = G2, NSUT13-014 = G3, NSUT13-106 = G4, NSUT13-153 = G5, NSUT13-154 = G6, NSUT13-179 = G7, NSUT13-187 = G8, NSUT13-289 = G9, and NSUT13-313 = G10

Environment Code; CNFARM = E1, NMARDC = E2, NSFCRC = E3, SPFCRC = E4, and UBFCRC = E5

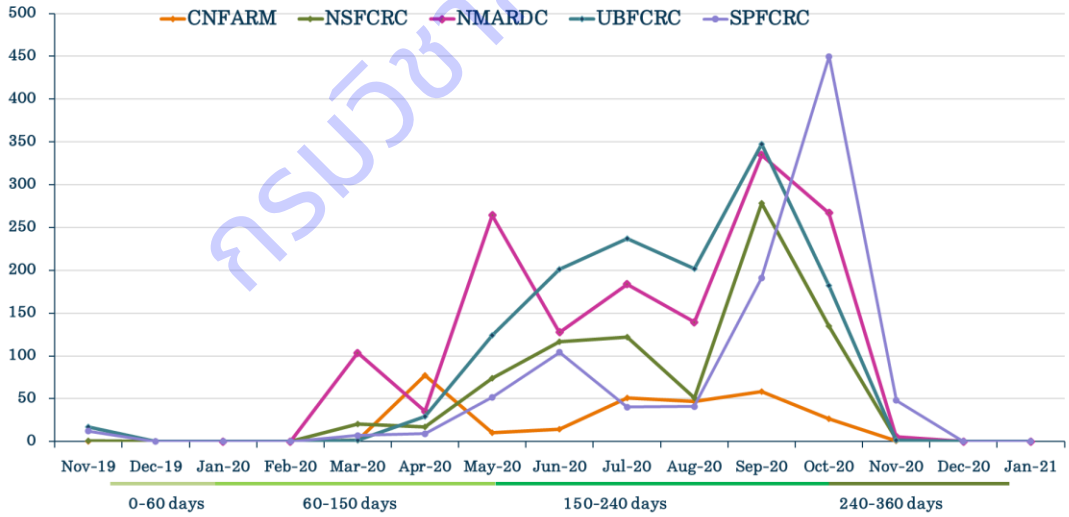


Figure 3 Monthly Rainfall (mm) of standard trial of sugarcane clones series 2013 in 5 locations during 2019-2021

NSFCRC = Nakhon Sawan Field Crops Research Center CNFARM = Chainat Farmer's Field
SPFCRC = Suphan Buri Field Crops Research Center UBFCRC = Ubon Ratchathani Field Crops Research Center
NMARDC = Nakhon Ratcahsima Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

3. โคลนอ้อยชุดปี 2559 (NSUT16) ดำเนินงานในขั้นการคัดเลือกขั้นที่ 1 และ 2 และประเมินผลผลิตขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น

- การคัดเลือกขั้นที่ 1 และ 2

นำกล้าอ้อยจากการผสมพันธุ์และเพาะเมล็ดจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จำนวน 6,116 กล้า จาก 34 คู่ผสม ปลูกแยกเป็นหลุม ดำเนินการคัดเลือกในขั้นที่ 1 และ 2 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ แบบรายต้น (Individual selection) ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 ใช้เกณฑ์พิจารณาจากผลผลิต ขนาดลำ จำนวนลำ ความสูง ค่าบริกซ์ ทรงกอ การหักล้ม การออกดอก และไม่เป็นโรคทางใบ มีโคลนที่ผ่านการคัดเลือกขั้นที่ 1 จำนวน 120 โคลน จาก 26 คู่ผสม โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 14.1 กิโลกรัม/กอ ความสูง 278 เซนติเมตร ขนาดลำ 2.61 เซนติเมตร จำนวน 10 ลำต่อกอ และค่าความหวาน 20.1 องศบริกซ์ โดยคัดเลือกเบื้องต้นได้จำนวน 120 โคลน (Table 14) คู่ผสมที่ได้รับการคัดเลือกมากที่สุดได้แก่ K99-72xUT16 SP50xE-hiew 85-2-352xK84-200 และ 156A013x483A002 คัดเลือกไว้จำนวน 20 17 9 และ 8 โคลน ตามลำดับ และในขั้นที่ 2 คัดเลือกไว้จำนวน 20 โคลน จาก 14 คู่ผสม ได้แก่ NSUT16-001 NSUT16-007 NSUT16-032 NSUT16-050 NSUT16-055 NSUT16-058 NSUT16-064 NSUT16-075 NSUT16-087 NSUT16-088 NSUT16-094 NSUT16-097 NSUT16-099 NSUT16-100 NSUT16-102 NSUT16-107 NSUT16-115 NSUT16-116 NSUT16-118 และ NSUT16-119 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.64-2.38 ตันซีซีเอส/ไร่ ผลผลิตอ้อย 8.20-22.05 ตัน/ไร่ ค่าซีซีเอส 5.90-15.16 (Table 15)

- การเปรียบเทียบเบื้องต้น ประเมินโคลนอ้อย จำนวน 20 โคลน โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 3 KK07-250 LK92-11 และ CSB12-67 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ในอ้อยปลูก พบว่าลักษณะทางการเกษตรในอ้อยปลูกที่อายุ 10 เดือน อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเกือบทุกลักษณะที่ศึกษา (Table 16) ยกเว้นจำนวนกอ/ไร่ ที่มีจำนวนกอเฉลี่ย 2,102 กอ/ไร่ ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยความสูง 320 เซนติเมตร จำนวนลำ 11,606 ลำ/ไร่ และจำนวน 5.51 ลำ/กอ ขนาดลำขนาดปานกลาง 2.86 เซนติเมตร และค่าบริกซ์ 16.5 องศาบริกซ์ สำหรับผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต จะได้ดำเนินการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายเดือน มกราคม 2565 และประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตในการไว้ตอต่อไป

ศรีนครินทร์

Table 14 Cane yield and some agronomic traits of 120 selected sugarcane clones series 2016; 1st selection at Nakhon Sawan Field Crops Research Center

No.	Clone	Parents	CYLD (kg/STL)	STKHT (cm.)	STKDIA (cm)	INTNO	STK/STL	BRIX
1	NSUT16-001	UT5 x E-hiew	22.0	224	2.86	26	16	24.3
2	NSUT16-002	UT5 x E-hiew	8.0	260	2.98	24	4	21.8
3	NSUT16-003	RT2007-091 x UT2	11.5	300	2.43	27	8	20.3
4	NSUT16-004	M124/59 x UT16	22.5	257	3.27	24	16	13.7
5	NSUT16-005	CO775 x KPS94-13	9.5	268	2.94	25	6	19.5
6	NSUT16-006	KPS94-13 x UT4	10.0	307	2.50	24	7	19.0
7	NSUT16-007	SP50 x E-hiew	21.5	277	3.31	26	9	24.2
8	NSUT16-008	SP50 x E-hiewg	14.0	270	2.62	19	13	23.2
9	NSUT16-009	SP50 x E-hiew	12.0	251	2.69	23	9	22.7
10	NSUT16-010	SP50 x E-hiew	11.0	256	2.94	19	7	22.0
11	NSUT16-011	SP50 x E-hiew	10.0	267	2.60	24	6	23.8
12	NSUT16-012	SP50 x E-hiew	8.0	255	2.79	24	5	19.2
13	NSUT16-013	SP50 x E-hiew	13.0	276	2.73	21	8	20.5
14	NSUT16-014	SP50 x UT4	9.5	296	2.47	24	12	21.7
15	NSUT16-015	SP50 x UT4	17.0	285	2.75	25	9	21.7
16	NSUT16-016	156A013 x 483A002	11.0	267	2.51	26	7	22.2
17	NSUT16-017	156A013 x 483A002	13.0	256	2.72	23	10	20.3
18	NSUT16-018	K99-72 x UT16	14.0	217	2.38	21	15	22.5
19	NSUT16-019	K99-72 x UT16	14.0	243	2.78	28	9	21.5
20	NSUT16-020	K99-72 x UT16	11.5	231	3.02	29	9	24.7
21	NSUT16-021	85-2-352 x LK92-11	18.5	270	2.73	28	12	21.5
22	NSUT16-022	85-2-352 x LK92-11	11.0	261	2.71	23	8	19.3
23	NSUT16-023	85-2-352 x LK92-11	25.5	247	3.00	25	18	21.7
24	NSUT16-024	85-2-352 x K84-200	19.5	281	2.90	26	13	19.8
25	NSUT16-025	85-2-352 x K84-200	22.5	299	2.84	30	12	14.5
26	NSUT16-026	85-2-352 x K84-200	16.0	289	2.25	23	10	17.8
27	NSUT16-027	483A6/16 x K2000-35	14.0	324	2.36	28	9	20.3
28	NSUT16-028	483A6/16 x K2000-35	14.0	334	2.50	33	9	21.5
29	NSUT16-029	SP50 x UT4	8.0	292	2.71	24	4	19.8
30	NSUT16-030	KPS94-13 x UT4	22.0	293	2.99	21	10	20.7
31	NSUT16-031	SP50 x E-hiew	9.0	347	2.31	23	6	20.7
32	NSUT16-032	SP50 x E-hiew	16.0	300	2.97	23	8	21.0
33	NSUT16-033	SP50 x E-hiew	14.0	307	2.47	25	9	18.2
34	NSUT16-034	SP50 x E-hiew	25.0	261	2.96	20	17	21.2
35	NSUT16-035	SP50 x E-hiew	8.5	273	3.05	24	4	17.8
36	NSUT16-036	SP50 x E-hiew	13.5	280	2.44	22	10	20.0
37	NSUT16-037	SP50 x E-hiew	7.5	259	2.73	22	6	20.8
38	NSUT16-038	85-2-352 x LK92-11	11.5	243	2.98	27	6	19.7
39	NSUT16-039	85-2-352 x LK92-11	19.5	294	2.82	30	10	20.5
40	NSUT16-040	RT2007-027 x E-hiew	7.0	215	2.75	17	7	15.3
41	NSUT16-041	RT2007-027 x E-hiew	10.5	264	2.50	26	9	21.2
42	NSUT16-042	RT2007-027 x E-hiew	11.0	282	2.09	24	10	19.8
43	NSUT16-043	K99-72 x UT16	22.0	306	2.05	25	19	20.0

สงวนลิขสิทธิ์ของกรมวิชาการเกษตร

Table 14 (cont.)

No.	Clone	Parents	CYLD (kg/STL)	STKHT (cm.)	STKDIA (cm)	INTNO	STK/STL	BRIX
44	NSUT16-044	K99-72 x UT16	9.0	282	2.60	25	7	18.7
45	NSUT16-045	K99-72 x UT16	16.0	293	2.33	26	10	17.8
46	NSUT16-046	K99-72 x UT16	12.0	260	2.49	28	9	20.7
47	NSUT16-047	K99-72 x UT16	9.0	270	2.65	23	5	20.2
48	NSUT16-048	K99-72 x UT16	15.0	243	2.78	27	11	18.7
49	NSUT16-049	K99-72 x UT16	12.5	271	2.23	24	11	18.8
50	NSUT16-050	K99-72 x UT16	12.0	247	2.10	20	13	20.7
51	NSUT16-051	483A6/16 x K2000-35	10.0	357	2.36	33	6	22.0
52	NSUT16-052	156A013 x 483A002	21.0	321	2.75	28	11	20.0
53	NSUT16-053	156A013 x 483A002	18.0	276	2.94	22	11	18.0
54	NSUT16-054	156A013 x 483A002	6.0	238	2.27	22	6	18.7
55	NSUT16-055	156A013 x 483A002	18.0	272	2.83	25	10	22.0
56	NSUT16-056	156A013 x 483A002	16.0	250	2.49	23	14	17.8
57	NSUT16-057	RT2007-091 x UT5	7.5	310	2.06	26	7	23.5
58	NSUT16-058	85-2-352 x K84-200	14.0	328	3.21	22	6	19.3
59	NSUT16-059	CO775 x UT2	15.0	308	2.66	23	11	18.8
60	NSUT16-060	CO775 x UT2	18.5	345	2.67	32	11	18.5
61	NSUT16-061	RT2007-091 x UT2	10.0	280	2.70	25	6	16.2
62	NSUT16-062	RT2007-091 x UT2	13.0	305	2.95	28	6	19.2
63	NSUT16-063	CO775 x KPS94-13	14.0	313	2.38	24	12	22.3
64	NSUT16-064	85-2-352 x LK92-11	15.0	276	2.64	22	12	16.0
65	NSUT16-065	85-2-352 x LK92-11	8.5	279	2.36	25	6	21.8
66	NSUT16-066	RT2007-027 x E-hiew	8.5	298	2.43	23	6	19.7
67	NSUT16-067	RT2007-027 x E-hiew	14.5	318	2.72	26	7	19.8
68	NSUT16-068	RT2007-027 x E-hiew	15.0	280	2.68	25	12	24.0
69	NSUT16-069	RT2007-027 x E-hiew	23.5	275	2.70	28	16	19.3
70	NSUT16-070	483A6/16 x K2000-35	12.0	316	2.42	28	10	23.2
71	NSUT16-071	483A6/16 x K2000-35	13.5	285	2.63	24	9	19.0
72	NSUT16-072	K99-72 x UT16	6.0	254	2.45	24	5	18.5
73	NSUT16-073	K99-72 x UT16	13.5	252	2.26	26	16	20.0
74	NSUT16-074	K99-72 x UT16	11.0	226	2.10	27	14	18.7
75	NSUT16-075	K99-72 x UT16	12.0	232	2.51	21	9	18.8
76	NSUT16-076	K99-72 x UT16	12.0	261	2.22	24	10	20.5
77	NSUT16-077	K99-72 x UT16	10.0	216	2.51	21	9	19.0
78	NSUT16-078	UT5 x E-hiew	13.0	308	2.61	26	7	19.7
79	NSUT16-079	CO775 x KPS94-13	8.0	320	2.69	29	5	18.7
80	NSUT16-080	CO775 x KPS94-13	10.5	307	2.73	26	5	22.2
81	NSUT16-081	SP50 x E-hiew	17.5	307	2.95	31	8	21.8
82	NSUT16-082	SP50 x E-hiew	15.0	327	2.60	26	10	22.8
83	NSUT16-083	85-2-352 x K84-200	16.0	256	2.31	23	12	18.2
84	NSUT16-084	85-2-352 x K84-200	12.0	323	2.53	29	7	21.2

กรมวิชาการเกษตร

Table 14 (cont.)

No.	Clone	Parents	CYLD (kg/STL)	STKHT (cm.)	STKDIA (cm)	INTNO	STK/STL	BRIX
85	NSUT16-085	85-2-352 x K84-200	11.5	281	2.44	25	9	23.2
86	NSUT16-086	85-2-352 x K84-200	18.5	293	2.48	26	16	20.7
87	NSUT16-087	SP50 x UT4	17.5	322	3.15	26	6	20.0
88	NSUT16-088	CN1 x E-hiew	24.0	297	3.04	25	14	18.5
89	NSUT16-089	CN1 x E-hiew	21.0	314	2.63	22	10	22.2
90	NSUT16-090	156A013 x 483A002	20.5	321	2.57	29	13	19.3
91	NSUT16-091	CN1 x CP29-291	11.0	225	2.70	24	7	18.7
92	NSUT16-092	CN1 x CP29-291	8.5	238	2.47	21	10	19.0
93	NSUT16-093	CN1 x CP29-291	12.5	256	2.70	23	9	16.2
94	NSUT16-094	16A010 x CN1	14.0	319	2.29	23	11	16.5
95	NSUT16-095	CO775 x RT2007-091	19.0	278	2.36	22	17	21.2
96	NSUT16-096	CO775 x RT2007-091	17.0	236	2.90	23	13	21.5
97	NSUT16-097	CO775 x UT2	29.0	291	2.63	24	22	21.3
98	NSUT16-098	CO775 x UT2	19.0	269	2.37	23	15	21.3
99	NSUT16-099	CO775 x UT2	13.5	234	2.82	26	10	20.2
100	NSUT16-100	CO775 x UT2	9.0	257	2.60	18	8	18.3
101	NSUT16-101	CO775 x UT2	17.0	237	2.86	24	12	19.2
102	NSUT16-102	RT2007-027 x UT5	16.0	269	2.22	24	14	21.3
103	NSUT16-103	RT2007-027 x UT5	21.0	293	2.28	26	14	20.3
104	NSUT16-104	RT2007-027 x 16A010	8.0	255	2.38	28	8	15.7
105	NSUT16-105	RT2007-027 x 16A010	13.0	273	2.53	26	9	19.3
106	NSUT16-106	RT2007-027 x 16A010	9.5	218	2.67	23	8	19.8
107	NSUT16-107	RT2007-027x 431 7/4	14.0	270	2.46	24	10	18.7
108	NSUT16-108	RT2007-091 x KPS94-13	29.0	270	2.45	24	24	20.3
109	NSUT16-109	UT4 x CO1001	20.0	348	2.77	25	10	22.3
110	NSUT16-110	SP50 x E-hiew	6.5	258	2.78	17	4	19.3
111	NSUT16-111	UT8 x K2000-35	7.5	262	2.49	26	6	18.8
112	NSUT16-112	K99-72 x UT16	14.0	225	2.69	26	14	21.2
113	NSUT16-113	K99-72 x UT16	17.5	297	2.37	28	11	18.0
114	NSUT16-114	85-2-352 x K84-200	13.5	291	2.43	26	9	19.8
115	NSUT16-115	85-2-352 x UT8	10.0	279	2.40	25	7	16.8
116	NSUT16-116	85-2-352 x UT8	18.5	317	2.57	29	12	21.7
117	NSUT16-117	85-2-352 x UT8	17.0	293	2.16	20	17	18.8
118	NSUT16-118	85-2-352 x UT8	17.0	254	2.54	22	15	20.3
119	NSUT16-119	483A6/16 x K2000-35	9.5	329	2.32	27	7	20.3
120	NSUT16-120	K99-72 x UT16	8.5	200	2.49	24	9	19.8
		Min	6.00	200	2.05	17.3	4.0	13.67
		Mean	14.1	278	2.61	24.7	10.0	20.1
		Max	29.0	357	3.31	33.0	24.0	24.7

กรมวิชาการเกษตร

Table 15 Mean cane, sugar yield, CCS and some agronomic traits of 20 selected sugarcane clones series 2016; 2nd selection at Nakhon Sawan Field Crops Research Center

No.	Clone	CYLD (ton/rai)			CCS			SYLD (ton CCS/rai)			STKWT (kg)		
		PL	R1	Mean	PL	R1	Mean	PL	R1	Mean	PL	R1	Mean
1	NSUT16-001	19.30	12.4	15.85	15.20	15.11	15.16	2.88	1.87	2.38	1.40	1.26	1.33
2	NSUT16-007	19.80	14.10	16.95	11.90	15.67	13.79	2.37	2.20	2.29	1.67	1.26	1.47
3	NSUT16-032	22.40	16.20	19.30	13.00	12.56	12.78	2.81	2.03	2.42	1.67	1.50	1.59
4	NSUT16-050	14.80	13.20	14.00	7.70	6.78	7.24	1.12	0.89	1.01	0.93	0.86	0.90
5	NSUT16-055	16.20	17.10	16.65	12.50	11.84	12.17	1.96	2.03	2.00	1.62	1.43	1.53
6	NSUT16-058	15.30	18.70	17.00	12.40	13.15	12.78	1.83	2.46	2.15	1.78	1.92	1.85
7	NSUT16-064	19.80	11.60	15.70	5.70	7.57	6.64	1.34	0.88	1.11	1.96	1.36	1.66
8	NSUT16-075	23.10	21.00	22.05	10.40	12.06	11.23	2.41	2.53	2.47	1.73	1.31	1.52
9	NSUT16-087	26.20	8.30	17.25	10.40	10.32	10.36	2.77	0.85	1.81	2.52	1.51	2.02
10	NSUT16-088	29.10	12.80	20.95	9.70	13.89	11.80	2.89	1.78	2.34	2.22	1.28	1.75
11	NSUT16-094	17.00	16.70	16.85	6.20	7.57	6.89	0.78	1.27	1.03	1.43	1.06	1.25
12	NSUT16-097	13.70	12.30	13.00	11.00	10.71	10.86	1.57	1.32	1.45	1.33	0.92	1.13
13	NSUT16-099	11.00	13.90	12.45	11.10	12.42	11.76	1.27	1.73	1.50	1.40	1.17	1.29
14	NSUT16-100	11.20	8.20	9.70	10.30	10.16	10.23	1.15	0.83	0.99	1.27	1.01	1.14
15	NSUT16-102	14.00	12.30	13.15	13.00	13.10	13.05	2.02	1.62	1.82	1.12	0.89	1.01
16	NSUT16-107	14.00	8.70	11.35	8.50	7.78	8.14	1.07	0.68	0.88	1.14	0.94	1.04
17	NSUT16-115	13.80	19.70	16.75	6.60	5.2	5.90	0.65	1.03	0.84	1.80	1.42	1.61
18	NSUT16-116	13.60	9.70	11.65	9.40	8.59	9.00	1.23	0.84	1.04	1.59	1.26	1.43
19	NSUT16-118	18.30	14.70	16.50	9.50	11.19	10.35	1.69	1.64	1.67	1.22	0.96	1.09
20	NSUT16-119	9.30	7.10	8.20	8.10	9.72	8.91	0.59	0.69	0.64	1.18	1.16	1.17

กรมวิชาการเกษตร

Table 16 Some agronomic traits at 10th month of the preliminary trial of sugarcane clones series 2016; plant cane at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2021

No.	Clone/variety	PLHT (cm)		STLNO/rai	STKNO/rai		STK/STL		STKDIA		BRIX	
1	NSUT16-001	324	bcd	2,044	10,844	e-h	5.3	d-h	2.98	cde	17.8	cd
2	NSUT16-007	301	de	2,089	11,211	e-h	5.4	d-h	2.94	c-f	17.0	def
3	NSUT16-032	261	f	2,056	10,344	ghi	5.0	f-i	3.00	b-e	16.9	def
4	NSUT16-050	304	cde	2,111	11,978	c-g	5.7	c-g	2.50	k	17.1	def
5	NSUT16-055	326	bcd	2,056	10,011	ghi	4.9	ghi	2.92	c-f	19.7	ab
6	NSUT16-058	280	ef	2,011	8,678	i	4.3	i	3.21	a	19.8	a
7	NSUT16-064	322	bcd	2,067	9,422	hi	4.5	hi	2.88	d-g	15.5	gh
8	NSUT16-075	288	def	2,122	11,544	d-h	5.4	d-h	2.96	cde	15.1	hi
9	NSUT16-087	362	ab	2,100	8,733	i	4.2	i	3.19	ab	16.5	ef
10	NSUT16-088	349	ab	2,133	12,133	c-g	5.7	c-g	3.05	a-d	14.2	ij
11	NSUT16-094	349	ab	2,133	12,867	b-e	6.0	b-e	2.70	g-j	11.2	k
12	NSUT16-097	323	bcd	2,133	10,444	ghi	4.9	ghi	2.85	e-h	16.7	ef
13	NSUT16-099	298	def	2,122	12,778	b-f	6.0	bcd	3.04	a-e	14.6	hij
14	NSUT16-100	303	cde	2,133	11,800	c-g	5.5	d-h	3.09	abc	14.5	hij
15	NSUT16-102	347	ab	2,133	15,122	a	7.1	a	2.48	k	17.0	def
16	NSUT16-107	293	def	2,100	13,589	a-d	6.5	abc	2.66	h-k	16.9	def
17	NSUT16-115	344	abc	2,100	11,044	e-h	5.3	d-h	2.91	c-f	13.9	j
18	NSUT16-116	375	a	2,111	10,611	f-i	5.0	e-i	2.74	f-i	14.9	hij
19	NSUT16-118	302	de	2,111	13,833	abc	6.5	abc	2.63	ijk	18.7	bc
20	NSUT16-119	360	ab	2,078	11,144	e-h	5.4	d-h	2.54	jk	16.3	fg
	CSB12-67	323	bcd	2,111	14,556	ab	6.9	ab	2.90	c-f	19.0	ab
	KK07-250	304	cde	2,133	11,700	c-g	5.5	d-h	2.94	c-f	17.2	def
	LK92-11	290	def	2,133	11,500	d-h	5.4	d-h	2.90	c-f	18.6	bc
	KK3	344	abc	2,133	12,656	b-f	5.9	c-f	2.74	f-i	17.5	de
	MEAN	320		2,102	11,606		5.51		2.86		16.55	
	CV. (%)	7.71		2.65	11.16		10.64		4.30		4.05	
	F-Test	**		ns	**		**		**		**	

ns = non-significant, * and ** significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively.

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

4. การตรวจสอบความต้านทานต่อโรค

4.1 โรคเหี่ยวเน่าแดง เกิดจากชื้อโรคสาเหตุ 2 ชนิด คือ *Fusarium moniliforme* และ *Collectotrichum falcatum* ตรวจสอบความต้านทานต่อโรค ในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 รวมทั้งสิ้น 140 โคลน ในสภาพปลูกเชื้อ โดยมีพันธุ์/โคลนตรวจสอบ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อู่ทอง 10 KK3 LK92-11 และ NSS008-52-4-2 ระหว่างปี 2559-2564

4.1.1 โคลนอ้อยชุดปี 2556 ดำเนินการทดสอบในปี 2559-2561

- ปี 2559 ตรวจสอบ จำนวน 12 โคลน/พันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคอยู่ในระดับต้านทาน 6 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.00-1.11 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-008 NSUT13-050 NSUT13-085 NSUT13-144 NSUT13-147 NSUT13-156 ต้านทานปานกลาง 2 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.36-2.66 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-053 NSUT13-164 อ่อนแอปานกลาง 1 โคลน ได้แก่ NSUT13-016 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 5.42 ปล้อง และอ่อนแอมาก 3 โคลน ได้แก่ NSUT13-041 NSUT13-107 NSUT13-150 พันธุ์ตรวจสอบ NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 19.5 ปล้อง พันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.59 ปล้อง และพันธุ์ LK92-11 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.05 ปล้อง

- ปี 2560 ตรวจสอบจำนวน 21 โคลน/พันธุ์ มีปฏิกิริยาต่อโรคอยู่ในระดับ ต้านทาน 5 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.33- 2.04 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-325 NSUT13-179 NSUT13-333 NSUT13-251 และ NSUT13-344 ต้านทานปานกลาง 10 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.30-3.88 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-313 NSUT13-360 NSUT13-308 NSUT13-198 NSUT13-372 NSUT13-291 NSUT13-348 NSUT13-294 NSUT13-247 และ NSUT13-289 อ่อนแอปานกลาง 4 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 4.19-4.73 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-354 NSUT13-263 NSUT13-356 และ NSUT13-259 อ่อนแอ 1 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 6.66 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-265 และอ่อนแอมาก 1 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 8.75 ปล้อง ได้แก่ NSUT13-273 พันธุ์ตรวจสอบอู่ทอง 10 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.99 ปล้อง โคลน NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 8.59 ปล้อง พันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.90 ปล้อง และพันธุ์ LK92-11 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.50 ปล้อง

- ปี 2561 ตรวจสอบจำนวน 13 โคลน/พันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรค ระดับต้านทาน 6 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.00-1.89 ได้แก่ NSUT13-247 NSUT13-014 NSUT13-176 NSUT13-154 NSUT13-153 และ NSUT13-187 ต้านทานปานกลาง 4 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.09-3.20 ได้แก่ NSUT13-215 NSUT13-289 NSUT13-313 NSUT16-106 อ่อนแอปานกลาง 2 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 4.50-5.06 ได้แก่ NSUT13-356 และ NSUT13-023 อ่อนแอ 1 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 6.21 ได้แก่ NSUT13-006 พันธุ์ตรวจสอบอู่ทอง 10 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.33 ปล้อง โคลน NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 6.19 ปล้อง พันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.44 ปล้อง และพันธุ์ LK92-11 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.67 ปล้อง (Table 17)

ศรีวิชาการรมเกษตร

4.1.2 โคลนอ้อยชุดปี 2559 ดำเนินการตรวจสอบในปี 2562-2564

- ปี 2562 ตรวจสอบจำนวน 24 โคลน/พันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาโรคเหี่ยวเน่าแดง ดังนี้ ต้านทานต่อโรค 16 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.04-1.96 ได้แก่ NSUT16-019 NSUT16-022 NSUT16-008 NSUT16-014 NSUT16-018 NSUT16-009 NSUT16-024 NSUT16-025 NSUT16-026 NSUT16-020 NSUT16-011 NSUT16-023 NSUT16-006 NSUT16-266 NSUT16-015 และ NSUT16-004 ต้านทานปานกลาง 6 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.10-3.13 ได้แก่ NSUT16-001 NSUT16-021 NSUT16-007 NSUT16-017 NSUT16-016 และ NSUT16-013 อ่อนแอปานกลาง 2 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 4.32-5.75 ได้แก่ NSUT16-005 และ NSUT16-003 พันธุ์ตรวจสอบอู่ทอง 10 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.00 ปล้อง โคลน NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 6.38 ปล้อง

- ปี 2563 ตรวจสอบจำนวน 27 โคลน/พันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาโรคเหี่ยวเน่าแดง ต้านทานต่อโรค 23 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.00-2.09 ได้แก่ NSUT16-075 NSUT16-055 NSUT16-030 NSUT16-064 NSUT16-097 NSUT16-050 NSUT16-087 NSUT16-116 NSUT16-115 NSUT16-089 NSUT16-094 NSUT16-096 NSUT16-058 NSUT16-085 NSUT16-095 NSUT16-102 NSUT16-088 NSUT16-110 NSUT16-090 NSUT16-032 NSUT16-100 และ NSUT16-098 ต้านทานปานกลาง 4 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.13-2.56 ได้แก่ NSUT16-119 NSUT16-070 NSUT16-099 และ NSUT16-118 พันธุ์ตรวจสอบอู่ทอง 10 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.41 ปล้อง โคลน NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 7.67 ปล้อง

- ปี 2564 ตรวจสอบจำนวน 47 โคลน/พันธุ์ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรค ดังนี้ ต้านทานปานกลาง 45 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 2.15-3.86 ได้แก่ NSUT16-084 NSUT16-086 NSUT16-093 NSUT16-101 NSUT16-103 NSUT16-111 NSUT16-051 NSUT16-060 NSUT16-117 NSUT16-010 NSUT16-046 NSUT16-076 NSUT16-077 NSUT16-120 NSUT16-063 NSUT16-105 NSUT16-106 NSUT16-062 NSUT16-073 NSUT16-045 NSUT16-036 NSUT16-114 NSUT16-039 NSUT16-038 NSUT16-061 NSUT16-109 NSUT16-012 NSUT16-034 NSUT16-029 NSUT16-072 NSUT16-065 NSUT16-047 NSUT16-052 NSUT16-079 NSUT16-112 NSUT16-066 NSUT16-068 NSUT16-031 NSUT16-028 NSUT16-080 NSUT16-067 NSUT16-069 NSUT16-078 NSUT16-027 และ NSUT16-05 อ่อนแอปานกลาง 2 โคลน มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 4.45-5.16 ได้แก่ NSUT16-113 และ NSUT16-033 พันธุ์ตรวจสอบอู่ทอง 10 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 1.0 ปล้อง โคลน NSS008-52-4-2 มีค่าเฉลี่ยการลุกลามของเชื้อในลำต้น 6.50 ปล้อง (Table 18)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Table 17 The average invaded internode and reaction of sugarcane clone series 2013 under artificial inoculation during 2016-2018.

No	Clone/variety	No. of invaded internode			Reaction[1/]
		2016	2017	2018	
1	NSUT13-006			6.21	S
2	NSUT13-008	2			R
3	NSUT13-014[2/]			1.09	R
4	NSUT13-016	5.42			MS
5	NSUT13-023			5.06	MS
6	NSUT13-041	9.96			HS
7	NSUT13-050	1.02			R
8	NSUT13-053	2.36			MR
9	NSUT13-085	1.02			R
10	NSUT13-106			3.2	MR
11	NSUT13-107	11.3			HS
12	NSUT13-144	1.42			R
13	NSUT13-147	1.22			R
14	NSUT13-150	11.4			HS
15	NSUT13-153[2/]			1.47	R
16	NSUT13-154[2/]			1.23	R
17	NSUT13-156	1			R
18	NSUT13-164	2.66			MR
19	NSUT13-176[2/]			1.18	R
20	NSUT13-179		0.50		R
21	NSUT13-187			1.89	R
22	NSUT13-198		3.00		MR
23	NSUT13-215			2.09	MR
24	NSUT13-247		3.53	1.00	MR
25	NSUT13-251		1.71		R
26	NSUT13-259		4.73		MS
27	NSUT13-263		4.53		MS
28	NSUT13-265		6.66		S
29	NSUT13-273		8.75		HS
30	NSUT13-289		3.88	2.22	MR
31	NSUT13-291		3.17		MR
32	NSUT13-294		3.43		MR
33	NSUT13-308		2.73		MR
34	NSUT13-313		2.3	2.78	MR
35	NSUT13-325		1.33		R
36	NSUT13-333		1.63		R
37	NSUT13-344		2.04		MR
38	NSUT13-348		3.33		MR
39	NSUT13-354		4.19		MS
40	NSUT13-356		4.53	4.5	MS
41	NSUT13-360		2.67		MR
42	NSUT13-372		3		MR
	UT10		1.99	1.33	R
	KK3 3	1.59	1.9	1.44	R
	LK92-11	1.05	1.5	1.67	R
	NSS008-52-4-2	19.5	8.59	6.19	HS

[1/] R=resistant MR=moderately resistant MS=moderately susceptible S= susceptible HS=highly susceptible

[2/] average from 2 years experiment

กรมวิชาการเกษตร

Table 18 The average invaded internode and reaction of sugarcane clone series 2016 under artificial inoculation during 2019-2021.

No	Clone/variety	No. of invaded internode			Reaction[1/]
		2019	2020	2021	
1	NSUT16-001	2.1			MR
2	NSUT16-003	5.75			MS
3	NSUT16-004	1.96			R
4	NSUT16-005	4.32			MS
5	NSUT16-006	1.63			R
6	NSUT16-007	2.6			MR
7	NSUT16-008	1.13			R
8	NSUT16-009	1.15			R
9	NSUT16-010			2.42	MR
10	NSUT16-011	1.38			R
11	NSUT16-012			2.96	MR
12	NSUT16-013	3.13			MR
13	NSUT16-014	1.13			R
14	NSUT16-015	1.85			R
15	NSUT16-016	2.96			MR
16	NSUT16-017	2.75			MR
17	NSUT16-018	1.13			R
18	NSUT16-019	1.04			R
19	NSUT16-020	1.37			R
20	NSUT16-021	2.15			MR
21	NSUT16-022	1.08			R
22	NSUT16-023	1.47			R
23	NSUT16-024	1.17			R
24	NSUT16-025	1.24			R
25	NSUT16-026	1.33			R
26	NSUT16-027			3.75	MR
27	NSUT16-028			3.57	MR
28	NSUT16-029			3.11	MR
29	NSUT16-030		1.03		R
30	NSUT16-031			3.46	MR
31	NSUT16-032		1.90		R
32	NSUT16-033			5.16	MS
33	NSUT16-034			3.07	MR
34	NSUT16-036			2.63	MR
35	NSUT16-038			2.71	MR
36	NSUT16-039			2.69	MR
37	NSUT16-045			2.62	MR
38	NSUT16-046			2.45	MR
39	NSUT16-047			3.25	MR
40	NSUT16-050		1.11		R
41	NSUT16-051			2.37	MR
42	NSUT16-052			3.25	MR
43	NSUT16-055		1.02		R
44	NSUT16-058		1.42		R

กรมวิชาการเกษตร

Table 18 (cont.)

No	Clone/variety	No. of invaded internode			Reaction[1/]
		2019	2020	2021	
45	NSUT16-059			3.86	MR
46	NSUT16-060			2.39	MR
47	NSUT16-061			2.75	MR
48	NSUT16-062			2.58	MR
49	NSUT16-063			2.5	MR
50	NSUT16-064		1.05		R
51	NSUT16-065			3.21	MR
52	NSUT16-066			3.36	MR
53	NSUT16-067			3.63	MR
54	NSUT16-068			3.41	MR
55	NSUT16-069			3.65	MR
56	NSUT16-070		2.21		MR
57	NSUT16-072			3.11	MR
58	NSUT16-073			2.59	MR
59	NSUT16-075		1.00		R
60	NSUT16-076			2.45	MR
61	NSUT16-077			2.45	MR
62	NSUT16-078			3.68	MR
63	NSUT16-079			3.25	MR
64	NSUT16-080			3.58	MR
65	NSUT16-084			2.15	MR
66	NSUT16-085		1.49		R
67	NSUT16-086			2.2	MR
68	NSUT16-087		1.15		R
69	NSUT16-088		1.63		R
70	NSUT16-089		1.27		R
71	NSUT16-090		1.68		R
72	NSUT16-093			2.34	MR
73	NSUT16-094		1.28		R
74	NSUT16-095		1.52		R
75	NSUT16-096		1.3		R
76	NSUT16-097		1.09		R
77	NSUT16-098		2.02		R
78	NSUT16-099		2.33		MR
79	NSUT16-100		1.95		R
80	NSUT16-101			2.35	MR
81	NSUT16-102		1.54		R
82	NSUT16-103			2.35	MR
83	NSUT16-105			2.5	MR
84	NSUT16-106			2.5	MR
85	NSUT16-107		2.09		R
86	NSUT16-109			2.85	MR
87	NSUT16-110		1.67		R
88	NSUT16-111			2.35	MR
89	NSUT16-112			3.35	MR

กรมวิชาการเกษตร

Table 18 (cont.)

No	Clone/variety	No. of invaded internode			Reaction[1/]
		2019	2020	2021	
90	NSUT16-113			4.45	MS
91	NSUT16-114			2.65	MR
92	NSUT16-115		1.24		R
93	NSUT16-116		1.16		R
94	NSUT16-117			2.40	MR
95	NSUT16-118		2.56		MR
96	NSUT16-119		2.13		MR
97	NSUT16-120			2.45	MR
98	NSUT16-266	1.7			R
	UT10	1.00	1.41	1.00	R
	NSS008-52-4-2	6.38	7.67	6.5	S

[1/] R=resistant MR=moderately resistant MS=moderately susceptible S= susceptible HS=highly susceptible

4.2 โรคแส้ดำ เกิดจากเชื้อรา *Ustilago scitaminea* ตรวจสอบความต้านทานต่อโรคในโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 รวมทั้งสิ้น 153 โคลน โดยมีพันธุ์อู่ทอง 1 LK92-11 และ Marcos เป็นพันธุ์ตรวจสอบ

4.2.1 โคลนอ้อยชุดปี 2556 ดำเนินการตรวจสอบในปี 2559-2561 ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 รวมทั้งสิ้นจำนวน 47 โคลน

- ปี 2559 ตรวจสอบจำนวน 16 โคลน อ้อยปลูกมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.40-82.70 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 1.17-4.32 แส้ต่อกอ ในอ้อยตอ 1 บางโคลนมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยปลูก อ้อยโคลนที่เป็นโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 4.40-91.40 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 1.05-6.01 แส้ต่อกอ จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ได้ดังนี้ ต้านทาน 1 โคลน ได้แก่ NSUT13-083 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 2.40 และ 4.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ย 0.67 และ 1.50 แส้ต่อกอ ตามลำดับ อ่อนแอปานกลาง 5 โคลน ได้แก่ NSUT13-031 NSUT13-147 NSUT13-008 NSUT13-144 และ NSUT13-016 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูก 14.60-30.70 และอ้อยตอ 1 ระหว่าง 13.80-57.10 อ่อนแอ 10 โคลน ได้แก่ NSUT13-041 NSUT13-050 NSUT13-053 NSUT13-085 NSUT13-107 NSUT13-110 NSUT13-130 NSUT13-150 NSUT13-156 และ NSUT13-164 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 17.8-91.4 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 1.81-6.42 แส้ต่อกอ พันธุ์ตรวจสอบ Marcos มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 94.4 และ 88.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 5.73 และ 6.43 แส้ต่อกอ พันธุ์อู่ทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 48.40 และ 76.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 2.57 และ 2.61 แส้ต่อกอ ตามลำดับ

- ปี 2560 ตรวจสอบจำนวน 18 โคลน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคค่อนข้างสูง จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคดังนี้ อ่อนแอปานกลาง จำนวน 5 โคลน ได้แก่ NSUT13-179 NSUT13-198 NSUT13-251 NSUT13-263 และ NSUT13-265 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 9.5-39.25 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย

กรมวิชาการเกษตร

0.78-6.17 แส้ต่อกอ อ่อนแอ จำนวน 13 โคลน ได้แก่ NSUT13-259 NSUT13-273 NSUT13-291 NSUT13-294 NSUT13-308 NSUT13-325 NSUT13-333 NSUT13-344 NSUT13-348 NSUT13-354 NSUT13-356 NSUT13-360 และ NSUT13-372 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 27.70-92.08 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 1.78-14.0 แส้ต่อกอ พันธุ์ตรวจสอบ Marcos มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 94.40 และ 74.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 9.56 และ 6.57 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์อู่ทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 46.10 และ 78.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 2.37 และ 7.52 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์ LK92-11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 14.30 และ 31.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 1.08 และ 1.83 แส้ต่อกอ ตามลำดับ

- ปี 2561 ตรวจสอบจำนวน 13 โคลน สามารถจำแนกปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ ต้านทานปานกลาง 1 โคลน ได้แก่ NSUT13-023 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูก เท่ากับ 4.76 จำนวนแส้เฉลี่ย 0.67 แส้ต่อกอ ส่วนอ้อยตอ 1 ไม่พบการเกิดโรค อ่อนแอปานกลาง 4 โคลน ได้แก่ NSUT13-006 NSUT13-106 NSUT13-154 และ NSUT13-187 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 3.33-29.96 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 2.33-5.33 แส้ต่อกอ และอ่อนแอ 8 โคลน ได้แก่ NSUT13-014 NSUT13-153 NSUT13-176 NSUT13-215 NSUT13-247 NSUT13-289 NSUT13-313 และ NSUT13-256 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 22.74-74.53 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 2.93-10 แส้ต่อกอ พันธุ์ตรวจสอบ Marcos มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 51.94 และ 60.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 13.07 และ 10.55 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์อู่ทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 14.06 และ 55.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 3.83 และ 11.41 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์ LK92-11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 15.81 และ 15.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 18.42 และ 7.89 แส้ต่อกอ ตามลำดับ (Table 19)

4.2.2 โคลนอ้อยชุดปี 2559 ดำเนินการตรวจสอบความต้านทานต่อโรค ในปี 2562-2564 ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 รวมทั้งสิ้น จำนวน 106 โคลน

- ปี 2562 ตรวจสอบจำนวน 52 โคลน มีการเกิดโรคแส้ดำค่อนข้างต่ำ โดยในอ้อยปลูกมีจำนวน 26 โคลนที่ไม่แสดงอาการของโรคแส้ดำ ผลการประเมิน จำแนกปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ได้ดังนี้ ต้านทาน 20 โคลน ได้แก่ NSUT16-043 NSUT16-046 NSUT16-048 NSUT16-049 NSUT16-055 NSUT16-069 NSUT16-071 NSUT16-073 NSUT16-074 NSUT16-075 NSUT16-093 NSUT16-097 NSUT16-099 NSUT16-102 NSUT16-107 NSUT16-112 NSUT16-113 NSUT16-116 NSUT16-117 และ NSUT16-120 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 0-3.45 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 0-7 แส้ต่อกอ ต้านทานปานกลาง 20 โคลน ได้แก่ NSUT16-050 NSUT16-056 NSUT16-059 NSUT16-068 NSUT16-070 NSUT16-076 NSUT16-077 NSUT16-082 NSUT16-083 NSUT16-085 NSUT16-086 NSUT16-090 NSUT16-095 NSUT16-098 NSUT16-101 NSUT16-103 NSUT16-104 NSUT16-105 NSUT16-114 และ NSUT16-118 มี

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 0-18.15 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 0-7.50 แส้ต่อกอ อ่อนแอปานกลาง 10 โคลน ได้แก่ NSUT16-045 NSUT16-053 NSUT16-060 NSUT16-064 NSUT16-088 NSUT16-089 NSUT16-094 NSUT16-096 NSUT16-108 และ NSUT16-109 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 0-37.50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 0-5.67 แส้ต่อกอ และอ่อนแอ 2 โคลน โดยอ้อยตอ 1 เป็นโรครุนแรงเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ NSUT16-052 และ NSUT16-063 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 11.03-54.90 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 3.58-6.61 แส้ต่อกอ พันธุ์ตรวจสอบ Marcos มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูก เท่ากับ 7.74 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูก 2.83 แส้ต่อกอ พันธุ์อู่ทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 26.48 และ 18.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 4.85 และ 4.67 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์ LK92-11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 21.96 และ 2.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 7.08 และ 3.0 แส้ต่อกอ ตามลำดับ

- ปี 2563-2564 ตรวจสอบ จำนวน 54 โคลน เกิดโรคแส้ดำและมีความรุนแรงของการเกิดโรคสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการปี 2562 โดยในอ้อยปลูก มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคระหว่าง 1.67-53.89 จำนวนแส้เฉลี่ย 0-13.63 แส้ต่อกอ ในอ้อยตอปี 2564 เป็นโรครุนแรงเพิ่มมากขึ้น โดยเป็นโรค 14-100 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 3.02-28.73 แส้ต่อกอ บางโคลนไม่ย่างปล้อง แตกกอคล้ายกอตะไคร้ สามารถจำแนกปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ได้ดังนี้ ต้านทานปานกลาง 2 โคลน ได้แก่ โคลน NSUT16-100 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 เท่ากับ 3.57 และ 20.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ย 3.50 และ 3.33 แส้ต่อกอ ตามลำดับ และ NSUT16-014 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 11.40 และ 14.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ย 13.0 และ 4.43 แส้ต่อกอ ตามลำดับ อ่อนแอปานกลาง 10 โคลน ได้แก่ NSUT16-013 NSUT16-032 NSUT16-038 NSUT16-065 NSUT16-072 NSUT16-079 NSUT16-087 NSUT16-106 NSUT16-110 และ NSUT16-119 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 0-60-73 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 0-4.53 แส้ต่อกอ และอ่อนแอ 42 โคลน ได้แก่ NSUT16-001 NSUT16-004 NSUT16-005 NSUT16-006 NSUT16-007 NSUT16-008 NSUT16-009 NSUT16-010 NSUT16-011 NSUT16-012 NSUT16-015 NSUT16-016 NSUT16-019 NSUT16-020 NSUT16-021 NSUT16-022 NSUT16-023 NSUT16-024 NSUT16-025 NSUT16-026 NSUT16-027 NSUT16-028 NSUT16-029 NSUT16-030 NSUT16-031 NSUT16-033 NSUT16-034 NSUT16-036 NSUT16-039 NSUT16-047 NSUT16-051 NSUT16-057 NSUT16-058 NSUT16-061 NSUT16-062 NSUT16-066 NSUT16-067 NSUT16-078 NSUT16-080 NSUT16-084 NSUT16-111 และ NSUT16-115 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ระหว่าง 1.67-100 เปอร์เซ็นต์ จำนวนแส้เฉลี่ย 0.5-28.73 แส้ต่อกอ พันธุ์ตรวจสอบ Marcos มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 11.79 และ 64.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 13.50 และ 11.31 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์อู่ทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 7.85 และ 81.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 1.67 และ 10.78 แส้ต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์ LK92-11 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 14.22 และ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

18.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนแส้เฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 เท่ากับ 4.57 และ 4.38 แส้ต่อกอ ตามลำดับ (Table 20)

Table 19 Percentage of smut infection and reaction of promising sugarcane clone series 2013 under artificial inoculation during 2016-2018

No	Clone	Plant cane		First ratoon cane		severity	grade	Reaction[1/]
		%	whips/stool	% infection	whips/stool			
1	NSUT13-006	20.24	4.86	3.33	2.33	3	6	MS
2	NSUT13-008	23.60	2.17	57.10	2.65	2	7	MS
3	NSUT13-014/2	54.03	4.55	70.38	6.55	3	9	S
4	NSUT13-016	30.70	2.83	13.80	1.56	2	6	MS
5	NSUT13-023	4.76	0.67	0.00	0.00	1	2	MR
6	NSUT13-031	14.60	1.17	31.30	1.05	1	6	MS
7	NSUT13-041	80.80	2.29	91.40	3.76	2	9	S
8	NSUT13-050	91.30	4.32	62.60	4.40	3	9	S
9	NSUT13-053	44.60	1.83	89.60	6.42	3	9	S
10	NSUT13-083	2.40	0.67	4.40	1.50	1	1	R
11	NSUT13-085	72.90	2.32	84.60	6.01	3	9	S
12	NSUT13-106	13.07	5.33	29.96	3.52	3	6	MS
13	NSUT13-107	55.40	1.81	80.50	4.46	3	9	S
14	NSUT13-110	47.10	2.55	68.80	3.84	2	8	S
15	NSUT13-130	58.40	3.24	75.00	3.16	2	8	S
16	NSUT13-144	24.00	2.53	35.10	5.07	3	7	MS
17	NSUT13-147	15.40	2.07	23.10	2.52	2	5	MS
18	NSUT13-150	82.70	3.39	85.10	3.09	2	9	S
19	NSUT13-153/2	32.43	4.31	47.36	5.33	3	8	S
20	NSUT13-154/2	18.27	3.89	28.26	3.66	2	5	MS
21	NSUT13-156	17.80	2.28	61.20	2.28	2	8	S
22	NSUT13-164	21.20	2.23	48.50	4.24	3	8	S
23	NSUT13-176/2	37.27	3.11	55.64	4.94	3	8	S
24	NSUT13-179	14.00	3.00	38.78	6.15	3	7	MS
25	NSUT13-187	10.09	3.00	24.42	2.58	2	5	MS
26	NSUT13-198	9.50	1.67	34.82	3.89	2	6	MS
27	NSUT13-215	22.74	3.39	56.71	11.41	3	8	S
28	NSUT13-247/3	74.53	10.00	68.23	6.83	3	9	S
29	NSUT13-251	30.10	6.17	39.25	3.75	3	7	MS
30	NSUT13-256	34.88	13.41	62.22	10.30	3	9	S
31	NSUT13-259	52.50	3.10	43.39	6.68	3	9	S
32	NSUT13-263	32.50	2.07	8.33	0.78	2	6	MS
33	NSUT13-265	15.00	1.58	28.86	1.90	1	5	MS
34	NSUT13-273	60.50	3.05	70.66	6.48	3	9	S
35	NSUT13-289/3	38.86	6.13	68.48	8.26	3	9	S
36	NSUT13-291	51.90	4.57	80.44	6.47	3	9	S
37	NSUT13-294	80.20	2.92	78.40	4.34	3	9	S
38	NSUT13-308	36.10	5.58	75.93	14.00	3	9	S

กรมวิชาการเกษตร

Table 19 (cont.)

No	Clone	Plant cane		First ratoon cane		severity	grade	Reaction[1/]
		%	whips/stool	% infection	whips/stool			
39	NSUT13-313[/3]	38.62	2.93	42.16	7.44	3	8	S
40	NSUT13-325	35.20	2.04	80.97	6.81	3	9	S
41	NSUT13-333	40.10	2.69	58.50	7.33	3	8	S
42	NSUT13-344	27.70	1.78	61.60	6.56	3	9	S
43	NSUT13-348	72.30	2.73	92.08	13.20	3	9	S
44	NSUT13-354	44.80	4.00	77.46	7.14	3	9	S
45	NSUT13-356	50.30	3.32	63.04	6.08	3	9	S
46	NSUT13-360	49.20	2.11	58.53	6.22	3	8	S
47	NSUT13-372	45.70	3.20	82.94	5.95	3	9	S
	UT1	36.19	2.92	70.08	7.18	3	8	S
	Marcos	79.98	9.45	74.50	7.85	3	9	S
	LK92-11	15.06	9.75	23.44	4.86	2	6	MS

[1/]MR=moderately resistant, MS=moderately susceptible, S= susceptible

[2/] average of two years experiment 2016 and 2018

[3/] average of two years experiment 2017 and 2018

Table 20 Percentage of smut infection and the reaction of promising sugarcane clone series 2016 under artificial inoculation during 2019-2021

No	Clone	Plant cane		First ratoon cane		severity	grade	Reaction[1/]
		% infection	whips/stool	% infection	whips/stool			
1	NSUT16-001	53.89	6.79	80.45	12.51	4	9	S
2	NSUT16-004	45.59	6.33	93.80	21.58	4	9	S
3	NSUT16-005	8.00	11.00	57.52	10.96	4	8	S
4	NSUT16-006	35.94	7.31	95.24	25.44	4	9	S
5	NSUT16-007	29.69	5.64	87.20	22.66	4	9	S
6	NSUT16-008	17.26	2.18	83.92	10.69	4	9	S
7	NSUT16-009	8.30	3.42	52.21	5.97	3	8	S
8	NSUT16-010	16.51	3.24	50.65	7.03	3	8	S
9	NSUT16-011	11.96	2.08	75.82	8.33	3	9	S
10	NSUT16-012	6.78	1.75	74.62	6.01	3	9	S
11	NSUT16-013	22.29	3.18	36.21	5.14	3	7	MS
12	NSUT16-014	11.40	13.00	14.00	4.43	2	3	MR
13	NSUT16-015	17.05	2.75	80.94	10.46	4	9	S
14	NSUT16-016	39.57	4.39	91.37	15.46	4	9	S
15	NSUT16-019	12.09	3.63	61.61	9.85	3	9	S
16	NSUT16-020	25.94	8.45	73.21	8.93	3	9	S
17	NSUT16-021	11.54	13.63	82.11	13.44	4	9	S
18	NSUT16-022	1.67	0.50	79.51	4.79	2	8	S
19	NSUT16-023	15.48	6.13	63.64	8.58	3	9	S
20	NSUT16-024	33.51	6.91	89.59	21.43	4	9	S
21	NSUT16-025	35.53	10.43	92.31	17.36	4	9	S
21	NSUT16-025	35.53	10.43	92.31	17.36	4	9	S
22	NSUT16-026	34.33	6.96	83.33	13.53	4	9	S

กรมวิชาการเกษตร

Table 20 (cont.)

No	Clone	Plant cane		First ratoon cane		severity	grade	Reaction[1/]
		% infection	whips/stool	% infection	whips/stool			
23	NSUT16-027	16.35	9.21	93.06	20.21	4	9	S
24	NSUT16-028	23.68	7.58	93.48	22.54	4	9	S
25	NSUT16-029	14.18	3.57	79.46	9.92	3	9	S
26	NSUT16-030	42.00	6.92	78.76	12.35	4	9	S
27	NSUT16-031	28.57	4.07	85.65	14.87	4	9	S
28	NSUT16-032	7.00	1.17	47.34	3.68	2	7	MS
29	NSUT16-033	32.81	2.36	74.48	6.56	3	9	S
30	NSUT16-034	40.00	4.91	41.79	5.97	3	8	S
31	NSUT16-036	16.16	4.80	62.63	7.25	3	9	S
32	NSUT16-038	31.03	4.17	30.56	4.07	2	6	MS
33	NSUT16-039	9.35	4.75	82.66	10.10	4	9	S
34	NSUT16-043	0.00	0.00	2.00	1.50	1	1	R
35	NSUT16-045	20.39	2.15	19.64	4.63	3	6	MS
36	NSUT16-046	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
37	NSUT16-047	15.28	5.17	70.79	13.54	4	9	S
38	NSUT16-048	2.08	2.50	0.00	0.00	2	1	R
39	NSUT16-049	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
40	NSUT16-050	2.00	0.50	8.90	3.00	2	2	MR
41	NSUT16-051	31.23	2.93	81.96	9.73	3	9	S
42	NSUT16-052	38.64	3.58	44.96	4.63	3	8	S
43	NSUT16-053	10.88	6.25	9.40	2.25	3	5	MS
44	NSUT16-055	1.85	1.50	5.51	2.50	2	1	R
45	NSUT16-056	2.50	0.50	9.43	4.50	3	3	MR
46	NSUT16-057	53.33	6.18	100.00	28.73	4	9	S
47	NSUT16-058	15.93	3.83	85.42	8.71	3	9	S
48	NSUT16-059	0.00	0.00	18.15	4.00	2	4	MR
49	NSUT16-060	10.99	2.00	26.19	2.64	2	5	MS
50	NSUT16-061	10.77	3.33	82.44	7.35	3	9	S
51	NSUT16-062	24.18	3.75	64.50	4.56	2	8	S
52	NSUT16-063	11.03	5.75	54.90	6.61	3	8	S
53	NSUT16-064	5.88	0.75	22.92	3.70	2	5	MS
54	NSUT16-065	33.28	3.86	38.92	3.02	2	6	MS
55	NSUT16-066	12.75	1.67	65.25	10.96	4	8	S
56	NSUT16-067	43.33	4.88	95.00	11.83	4	9	S
57	NSUT16-068	0.00	0.00	8.33	1.83	1	2	MR
58	NSUT16-069	0.00	0.00	5.26	1.00	1	1	R
59	NSUT16-070	0.00	0.00	8.17	2.00	1	2	MR
60	NSUT16-071	2.27	0.50	0.00	0.00	1	1	R
61	NSUT16-072	21.91	2.67	60.73	4.96	2	7	MS
62	NSUT16-073	1.85	1.00	6.00	1.00	1	1	R
63	NSUT16-074	0.00	0.00	3.13	1.50	1	1	R
64	NSUT16-075	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
65	NSUT16-076	2.50	0.50	10.00	1.67	1	2	MR
67	NSUT16-078	21.36	3.57	80.38	10.44	4	8	S
68	NSUT16-079	0.00	0.00	33.93	1.83	1	6	MS

สงวนลิขสิทธิ์

Table 20 (cont.)

No	Clone	Plant cane		First ratoon cane		severity	grade	Reaction[1/]
		% infection	whips/stool	% infection	whips/stool			
69	NSUT16-	8.85	5.75	51.67	6.44	3	8	S
70	NSUT16-	0.00	0.00	10.66	3.83	2	2	MR
71	NSUT16-	5.23	5.75	7.69	2.25	3	2	MR
72	NSUT16-	19.79	3.20	64.29	10.81	4	9	S
73	NSUT16-	2.78	1.00	17.86	0.80	1	4	MR
74	NSUT16-	4.70	1.00	17.93	3.58	2	4	MR
75	NSUT16-	4.69	0.67	30.63	3.62	2	5	MS
76	NSUT16-	4.35	4.25	18.68	3.75	3	5	MS
77	NSUT16-	5.26	3.50	22.55	3.35	2	5	MS
78	NSUT16-	1.79	1.00	14.84	5.75	3	4	MR
79	NSUT16-	0.00	0.00	4.55	2.00	1	1	R
80	NSUT16-	0.00	0.00	37.50	3.44	2	6	MS
81	NSUT16-	0.00	0.00	10.00	7.50	3	3	MR
82	NSUT16-	5.00	0.50	19.54	5.67	3	5	MS
83	NSUT16-	0.00	0.00	4.17	1.50	1	1	R
84	NSUT16-	5.00	3.00	0.00	0.00	2	2	MR
85	NSUT16-	0.00	0.00	3.85	1.00	1	1	R
86	NSUT16-	3.57	3.50	20.08	3.33	2	4	MR
87	NSUT16-	4.55	0.50	4.17	1.00	1	2	MR
88	NSUT16-	0.00	0.00	3.57	0.50	1	1	R
89	NSUT16-	0.00	0.00	10.71	1.67	1	2	MR
90	NSUT16-	0.00	0.00	10.00	0.50	1	2	MR
91	NSUT16-	0.00	0.00	9.61	2.50	2	2	MR
92	NSUT16-	8.62	2.20	37.74	6.21	3	7	MS
93	NSUT16-	2.50	7.00	3.57	2.00	3	1	R
94	NSUT16-	4.10	7.00	17.62	2.50	3	5	MS
95	NSUT16-	0.00	0.00	34.80	4.06	3	7	MS
96	NSUT16-	1.67	0.50	37.27	2.57	2	6	MS
97	NSUT16-	24.58	8.64	69.98	11.68	4	9	S
98	NSUT16-	3.45	1.50	0.00	0.00	1	1	R
99	NSUT16-	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
100	NSUT16-	0.00	0.00	16.73	3.50	2	4	MR
101	NSUT16-	36.35	6.66	80.67	19.63	4	9	S
102	NSUT16-	2.17	0.50	5.88	2.25	2	1	R
103	NSUT16-	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
104	NSUT16-	0.00	0.00	13.33	1.25	1	3	MR
105	NSUT16-	8.33	2.00	51.32	4.53	2	7	MS
106	NSUT16-	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1	R
	UT1[2/]	17.17	3.26	49.96	7.73	4	8	S
	Marcos[2/]	9.77	8.17	32.18	5.66	3	6	S
	LK92-12[3/]	18.09	5.83	10.52	3.69	3	5	MR

[1/]MR=moderately resistant, MS=moderately susceptible, S= susceptible

[2/] average of 5 years experiment 2016-2020

[3/] average of 4 years experiment 2017-2020

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล (Discussion)

การคัดเลือกพันธุ์จากประชากรอ้อยในระยะต้นกล้าของโคลนอ้อยชุดปี 2556 และ 2559 แบบรายต้น (Individual selection or mass selection) โดยพิจารณาจากผลผลิตเป็นเกณฑ์การคัดเลือกหลัก พบว่าอาจไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากขาดจำนวนซ้ำ จากจำนวนต้นกล้าที่ได้จากการผสมพันธุ์มีจำนวนไม่เพียงพอต่อการเพิ่มจำนวนซ้ำ ทำให้ความแม่นยำในการคัดเลือกลดลง สอดคล้องกับ Jerome and Muqing (2020) ที่รายงานว่าโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยส่วนใหญ่ ในการคัดเลือกพันธุ์ช่วงระยะแรก มักใช้ลักษณะที่แสดงออกมาเป็นหลัก ดังนั้น โอกาสและประสิทธิภาพการคัดเลือก จึงขึ้นอยู่กับการแสดงออกของพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะนั้นๆ แต่เนื่องจากผลผลิตเป็นลักษณะทางปริมาณ (Quantitative trait) ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ การคัดเลือกโดยพิจารณาจากผลผลิตโดยตรงอาจให้ผลที่ไม่แน่นอน โดยผลผลิตในอ้อยปลูก และอ้อยตอ ของโคลนอ้อยที่คัดเลือกมีความแตกต่างกันมาก ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากประสบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงในช่วงเวลาเพาะปลูก จำกัดการเจริญเติบโตของอ้อย ส่งผลให้ผลผลิตต่อตันลดลง อ้อยมีคุณภาพต่ำ (da Silva et al., 2012) มากกว่าผลจากพันธุกรรม ซึ่งในโคลนอ้อยชุดปี 2559 ประสบกับสภาพแล้ง ฝนทิ้งช่วงยาวนาน อย่างก็ตามในโคลนอ้อยชุดปี 2553 ขั้นการเปรียบเทียบมาตรฐานในอ้อยปลูกนั้น แม้ว่าสถานที่ทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ประสบกับสภาพแล้ง ฝนทิ้งช่วงยาวนาน ทำให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเพียง 11.1 ตัน/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าอีก 4 สถานที่ทดลอง ที่มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.6-18.6 ตัน/ไร่ จากการได้รับปริมาณน้ำฝน และการกระจายตัวของฝนที่ดีกว่า แต่การวิเคราะห์ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสถานที่ปลูก (genotype x location interaction) ในลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาล โดยวิธี GGE biplot ให้ผลรวมของ PC1 และ PC2 มีค่าอยู่ระหว่าง 83.0-87.6 % ซึ่งแสดงว่าแผนภาพดังกล่าว สามารถอธิบายข้อมูลได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยให้ผลสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของลักษณะในแต่ละสถานที่ปลูก ซึ่งใช้ตรวจสอบพันธุ์อ้อยที่มีความสามารถในการปรับตัวเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ปลูกและพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีทั่วไป เป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อใช้ในการส่งเสริมพันธุ์อ้อยให้กับเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

นอกจากการใช้ลักษณะผลผลิตแล้ว ความหวานเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่ใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือก ความหวานเกิดจากอิทธิพลของพันธุกรรมมากกว่าสภาพแวดล้อม พันธุ์อ้อยที่มีความหวานสูง สามารถผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยได้เพิ่มขึ้นแล้ว เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ยังได้รับค่าตอบแทนเพิ่มขึ้นอีกด้วย ในการคัดเลือกพันธุ์โคลนอ้อยชุดปี 2553 และ 2556 พบว่าโคลนที่คัดเลือกไว้ ส่วนใหญ่มีพันธุ์พ่อแม่ที่ซ้ำ หรือเกี่ยวข้องใกล้ชิดกัน เช่นโคลน NSUT10-266 และ NSUT13-313 มีพันธุ์แม่ Q76 เดียวกัน พันธุ์แม่ดังกล่าว มีลักษณะเด่นในด้านความหวาน สอดคล้องกับ Cox et al. (1994) ที่พบว่าลักษณะความหวานสูงช่วงต้นฤดูกาลมีอัตราพันธุกรรมแนวแคบระดับปานกลางจนถึงสูง เขาจึงแนะนำให้ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้ในอดีต สำหรับคัดเลือกพ่อแม่ที่มีความหวานสูงเป็นคู่ผสมพันธุ์ จะช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากการปรับปรุงพันธุ์อ้อย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 เหมาะกับสภาพการปลูกในดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียวเขตน้ำฝน ซึ่งดำเนินการคัดเลือกพันธุ์และการประเมินผลผลิต รวมทั้งศึกษาปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงและแส้ดำด้วยวิธีการปลูกเชื้อ ในโคลนอ้อยชุดปี 2553 2556 และ 2559 นั้น ในโคลนอ้อยชุดปี 2553 อ้อยโคลนดีเด่น NSUT10-266 ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 18.02 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (17.00 ตัน/ไร่) ร้อยละ 6 ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.82 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (2.40 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 18 และเทียบเท่ากับพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่มีซีซีเอสสูง 15.77 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ร้อยละ 10 และ 7 ตามลำดับ ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง แต่อ่อนแอปานกลางต่อโรคแส้ดำ นอกจากนี้ในโคลนอ้อยชุดปี 2556 เช่น โคลน NSUT13-106 NSUT13-154 NSUT13-289 และ NSUT13-313 และโคลนอ้อยชุดปี 2559 จำนวน 20 โคลน ที่มีผลผลิตและความหวานสูง ทรงกอที่ตั้งตรง ใบหลุดร่วงง่าย อยู่ระหว่างการประเมินผลผลิตขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ถูกนำไปถ่ายทอด และใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ โดยการนำอ้อยพันธุ์ใหม่ ไปแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้เป็นทางเลือกด้านการใช้พันธุ์ได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อให้มีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้ปลูกอ้อย และอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีเชื้อพันธุกรรมที่มีความหลากหลาย เพื่อนำมาใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ในการผสมพันธุ์เพื่อสร้างความแปรปรวนให้กับประชากรที่ใช้ในการคัดเลือก เห็นควรมีการดำเนินการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมอ้อยทั้งใน ระหว่างหน่วยงานระดับชาติ และนานาชาติ เพื่อให้การดำเนินงานพัฒนาพันธุ์อ้อยมีความก้าวหน้า และเพิ่มฐานพันธุกรรมให้กว้างขึ้น โดยทั้งนี้การแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมดังกล่าว ให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของหน่วยงานกำกับดูแล และยึดถือผลประโยชน์ของชาติเป็นที่ตั้ง

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2

การตอบสนองของอ้อยโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิต และการจัดการในดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน

The Response of Sugarcane Promising Clones to Production Inputs and Management in Loam, Clay-Loam and Clay Soils Under Rainfed Conditions

คณะผู้วิจัย

การิตา จงเจือกลาง[1/] สามัคคี จงฐิตินนท์[1/] วรกานต์ ยอดชมภู[2/]
ดาวรุ่ง คงเทียน[3/] นัฐภัทร์ คำหล้า[1/] และศุภกาญจน์ ล้วนมณี[4/]

Karita Chongchueaklang[1/] Samakkee Chongthitinon[1/] Worakarn Yodchompoo[2/]
Dowrung Kongtian[3/] Nattapat Khumla[1/] and Suphakarn Luanmanee[4/]

คำสำคัญ: อ้อย ผลผลิตอ้อย ดินร่วนเหนียว ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

Keywords: Sugarcane, Cane yield, Clay loam soil, Nitrogen Use Efficiency, Water Use Efficiency

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงทำให้เป็นข้อจำกัดในการผลิตอ้อย การเพิ่มผลผลิตนอกจากการใช้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงแล้ว การจัดการปัจจัยการผลิต เช่น การใช้ปุ๋ย และน้ำในปริมาณที่พอเพียงและเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันราคาปุ๋ยเคมีที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดสภาพแล้ง และฝนทิ้งช่วงยาวนาน ทำให้ปริมาณน้ำมีจำกัด ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นไปด้วย อย่างไรก็ตาม แม้ความต้องการธาตุอาหาร และการใช้น้ำจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ด้วย การพัฒนาพันธุ์อ้อยที่มีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจน และน้ำ หรือสภาพที่มีปริมาณไนโตรเจน และน้ำจำกัดได้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตอ้อยวิธีหนึ่ง จากการศึกษาการตอบสนองและประสิทธิภาพต่อการใช้ไนโตรเจนและการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่นที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ NSUT10-310 KK07-037

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

4/ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

UT07-317 KK07-250 และ NSUT10-266 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2559-264 ในดินร่วน ร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ ที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง มีความเป็นกรดเล็กน้อย และในดินตื้น ชุดดินตาคลี มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง และเป็นดินด่าง ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างโคลน/พันธุ์กับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ทั้ง 2 กลุ่มเนื้อดิน แต่มีความแตกต่างกันในโคลน/พันธุ์ และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ โคลนอ้อยดีเด่นมีการตอบสนองและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2 แต่ในโคลน NSUT10-266 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น เป็น 22.5 และ 30 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลดลง ส่วนการจัดการน้ำไม่มีปฏิสัมพันธ์กับโคลน/พันธุ์อ้อย แต่มีผลต่อผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล ซีซีเอส และประสิทธิภาพการใช้น้ำ การให้น้ำเสริม 50 และ 100 เปอร์เซนต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ทำให้อ้อยแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล ซีซีเอส และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด

Abstract

Most of the sugarcane planting areas are rainfed and have low soil fertility. Sugarcane production is affected by nitrogen and water shortages worldwide. Fertilizer application and water management practices play important roles in enhancing sugarcane productivity. However, fertilizer prices have continued to rise, while climate change and prolonged severe droughts have become more frequent, affecting water supply. These constraints are mainly accountable for the high production costs. One of the possibilities is to improve sugarcane varieties with excellent fertilizer and water use efficiency. The response and efficiency to different nitrogen rates and water management of promising sugarcane clones, NSUT10-310, KK07-037, UT07-317, KK07-250, and NSUT10-266, obtained from the sugarcane breeding project in clay and clay-loam soils of two soil series, the Wang Hai series with moderate soil fertility and mild acid and the shallow soil Ta Khli soil series with moderate soil fertility and alkaline, were studied in rainfed conditions. The yield performance, sugar attributes, and efficiency of those sugarcane clones were all investigated. The results revealed that there was no interaction between promising clones and nitrogen rate in both soil series, as well as water management. The recommended and optimum nitrogen rates for plant and ratoon cane of each potential clone that gave high Agronomic Nitrogen Use Efficiency (ANUE) were based on soil analysis. In NSUT10-266, increased nitrogen application rates of 22.5 and 30 kg N/rai resulted in lower ANUE. Water management affected cane and sugar yields and CCS and water use efficiency (WUE). The WUE was higher when water was provided at 50% and 100% of the sugarcane water requirement, respectively, than when it was not.

ศูนย์วิทยทรัพยากร

บทนำ (Introduction)

ในประเทศไทยนั้นพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำโดยมีอินทรียวัตถุต่ำกว่าร้อยละ 1 จึงทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยทั้งประเทศค่อนข้างต่ำ การเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องใช้ปุ๋ยในปริมาณที่พอเพียงและเหมาะสม แต่ปัจจุบันราคาปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตจึงทำให้ต้องเพิ่มต้นทุนไปด้วย อย่างไรก็ตาม ความต้องการธาตุอาหารของอ้อยนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ด้วย ดังนั้นแนวทางการลดต้นทุนการผลิตในการผลิตอ้อยวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ก็คือการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้ธาตุอาหารหรือมีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงในสภาพที่มีไนโตรเจนจำกัดได้

ในกลุ่มของดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียวที่เป็นพื้นที่ปลูกอ้อย ซึ่งมักพบกระจายอยู่ในภาคกลาง ภาคเหนือ และบางส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินในเขตนี้มักจะพบปัญหาดินด่าง และมีดินตื้น (shallow soils) ที่มีชิ้นส่วนเนื้อดินหยาบเป็นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหินในปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร หรือพบชั้นมาร์ล ชั้นหินพื้น ชั้นดานแข็งหรือชั้นเชื่อมแข็งภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินตื้นที่มีปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การปลูกพืชในดินประเภทนี้ อาจมีปัญหาการขาดธาตุอาหารบางชนิด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตพื้นที่ดังกล่าว ประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น การปรับปรุงพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูง การเลือกใช้พันธุ์ที่ดีให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับพื้นที่ การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม การวางแผนการปลูกให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนการจัดการดินและปุ๋ยอย่างเหมาะสมกับลักษณะและสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยในการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยนั้น สามารถนำมาใช้จัดชั้นสมรรถนะของพันธุ์อ้อยตามประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน เพื่อประเมินพันธุ์ที่มีความเหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ต่อไปได้ โดยมีสมมติฐานว่าพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้ไนโตรเจนสามารถให้ผลผลิตได้ดีแม้จะปลูกในสภาพที่มีไนโตรเจนต่ำ หรืออีกนัยหนึ่งคือดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทั้งนี้เพื่อสามารถรักษาต้นทุนทรัพยากรดินในการผลิตทางการเกษตร และลดต้นทุนในการผลิตให้แก่เกษตรกร รวมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

นอกจากนี้ การจัดการน้ำที่เหมาะสม นับว่าเป็นสิ่งสำคัญใสภาวะที่ทรัพยากรน้ำมีจำกัด เพราะน้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อยจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ โครงสร้างของพืช อายุ ระบบราก และสภาพแวดล้อม แต่เนื่องจากแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตรของประเทศไทยมีจำกัด จึงต้องมีการบริหารจัดการและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันเชิงพาณิชย์ พร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งนับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้น ในขณะที่พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน มีเพียงร้อยละ 15-20 เท่านั้น ที่อยู่ในเขตชลประทาน จึงทำให้มีความเสี่ยงที่จะได้รับความเสียหายค่อนข้างสูงเมื่อเกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานและทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยทั้งประเทศค่อนข้างต่ำ การเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องทราบปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยแต่ละพันธุ์ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อสามารถจัดการการช่วงฤดูปลูกและการให้น้ำเสริมอย่างเพียงพอและเหมาะสมในภาวะวิกฤติได้

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ศึกษาการตอบสนองของอ้อยโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการ ประกอบด้วย การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน และการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่น ในดินร่วน ร่วนเหนียวและดินเหนียว สภาพใช้น้ำฝน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ โดยเป็นการศึกษาในดินร่วน ร่วนเหนียว ในชุดดินวังไฮ และดินตื้นเนื้อดินร่วนเหนียวในชุดดินตาคลี

1. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (Main plot) ประกอบด้วยโคลน/พันธุ์อ้อย 2 ชุด คือชุดที่ 1 ดำเนินการระหว่างปี 2560-2562 และชุดที่ 2 ดำเนินการระหว่างปี 2563-2564 โดยมีพันธุ์ขอนแก่น 3 (KK3) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปัจจัยรอง (Sub plot) ประกอบด้วยอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจน 0 0.5 1.0 1.5 และ 2 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน

1.1 โคลนอ้อยชุดที่ 1 (ปี 2560-2562) ได้แก่ KK07-037 NSUT10-310 UT07-317 และ KK3

1.1.1 ดินร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ มีคุณสมบัติดิน ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว และดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีความหนาแน่น 1.43 และ 1.59 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ดินบน และดินล่างมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.05 และ 6.35) อินทรียวัตถุ 1.29 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับอ้อย คือ 12-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จึงกำหนดปัจจัยรองในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ดังนี้

1. 0-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
2. 6-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
3. 12-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
4. 18-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
5. 24-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 2 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)

1.1.2 ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 8.05 หรือเป็นดินด่างเล็กน้อย อินทรียวัตถุ 1.74 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูง ส่วนที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 8.31 อินทรียวัตถุ 1.26 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับอ้อย คือ 12-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จึงกำหนดปัจจัยรองในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ดังนี้

1. 0-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
2. 6-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
3. 12-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)

กรมวิชาการเกษตร

4. 18-9-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
5. 24-9-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)

1.2 โคลนอ้อยชุดที่ 2 (ปี 2563-2564) ได้แก่ KK07-250 NSUT10-266 และ KK3

1.2.1 ดินร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 4.91 หรือเป็นดินกรดจัดมาก อินทรียวัตถุ 1.34 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูง และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ ที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.70 หรือเป็นดินกรดจัดมาก อินทรียวัตถุ 1.21 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับอ้อย คือ 15-6-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ จึงกำหนดปัจจัยรองในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ดังนี้

1. 0-6-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
2. 7.5-6-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
3. 15-6-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
4. 22.5-6-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
5. 30-6-18 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 2.0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)

1.2.2 ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 8.20 หรือเป็นดินด่างปานกลาง อินทรียวัตถุ 1.69 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูง ที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่าง 8.20 หรือเป็นดินด่างปานกลาง อินทรียวัตถุ 0.82 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับอ้อย คือ 15-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ จึงกำหนดปัจจัยรองในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา ดังนี้

1. 0-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
2. 7.5-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
3. 15-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
4. 22.5-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)
5. 30-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 2.0 เท่าของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน)

ปลูกอ้อยโคลน/พันธุ์ละ 4 แถว ๆ ยาว 8 เมตร ระยะปลูก 1.5 x 0.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงย่อย 1.3 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราที่กำหนด และใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชเต็มอัตราที่กำหนด ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือนหรือดินมีความชื้นเหมาะสม โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตราที่กำหนด พื้นที่เก็บเกี่ยว 48 ตารางเมตร บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์

สำนักวิชาการ

ความงอก วัดการเจริญเติบโต (ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อกอ) ที่อายุ 6 9 และ 12 เดือน ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (ความสูง ขนาดลำ จำนวนกอเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอจำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักลำเฉลี่ย น้ำหนักลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยวความหวาน) การระบาดโรคและแมลง (โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคเหี่ยวเน่าแดง และหนอนกอ) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของใบสด ใบแห้ง และลำ (อายุเก็บเกี่ยว) ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของใบสด ใบแห้ง และลำ (อายุเก็บเกี่ยว) และคำนวณประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อย (Agronomic Nitrogen Use Efficiency (ANUE)

ANUE = ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยของไนโตรเจนจากปุ๋ยที่ใส่

ANUE (kg yield/kg N) = $\frac{\text{ผลผลิต (ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน) - ผลผลิต (ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน)}}{\text{ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่}}$

2. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (Main plot) ประกอบด้วย การให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) ให้น้ำ 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย โดยใช้ระบบน้ำหยด ปัจจัยรอง (Sub plot) เป็นโคลน/พันธุ์อ้อย จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ประกอบด้วยโคลนดีเด่น 3 โคลน KK07-037 NSUT10-310 และ UT07-317 ทดสอบในปี 2560-2562 และชุดที่ 2 โคลนดีเด่น 2 โคลน KK07-250 NSUT10-266 ทดสอบในปี 2563-2564 ทั้ง 2 ชุด ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 (KK3) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในดินเหนียว ชุดดินลพบุรี และ ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี

ปลูกอ้อยเป็นแถว ระยะปลูก 1.5 x 0.5 เมตร แปลงย่อยขนาด 12 x 8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 6 x 8 เมตร ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน รองพื้นพร้อมปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ปุ๋ยฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทชเต็มอัตรา และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตรา ให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยคำนวณอัตราการคายระเหยของพืชอ้างอิง (ETo) โดยใช้วิธีของ Blaney-Criddle (FAO, 1986) และในการคำนวณอัตราการคายระเหยของอ้อย ใช้ค่า Kc ของพันธุ์ขอนแก่น 3 (กอบเกียรติ และคณะ, 2555) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย ได้แก่ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำ ผลผลิตน้ำหนักสด ความหวาน (Brix) Commercial Cane Sugar (CCS) และผลผลิตน้ำตาล คำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Use Efficiency) ของอ้อยโดยเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของน้ำที่ใช้ (Agronomic Water Use Efficiency)

ศรีบัวการเกษตร

ผลการวิจัย (Result)

1. **การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน**

1.1 โคลนอ้อยชุดที่ 1 ได้แก่ KK07-037 NSUT10-310 และ UT07-317

1.1.1 ดินร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ

- ผลผลิต ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโคลนพันธุ์และระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลิต ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และตอ2 โดยในอ้อยปลูก โคลน KK07-250 ให้ผลผลิตสูง (28.2 ตัน/ไร่) แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่มีค่าซีซีเอสต่ำ ในขณะที่โคลน NSUT10-310 ให้ CCS สูง (13.82) ส่วนผลผลิตน้ำตาลของแต่ละพันธุ์/โคลนอยู่ระหว่าง 3.17-3.26 ตันซีซีเอส/ไร่ (Table 1) สำหรับอัตราปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราไม่ทำให้อ้อยมีผลผลิตแตกต่างกัน ส่วนค่าซีซีเอส พบความแตกต่างระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ ที่ระดับ 0 และ 6 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ค่าซีซีเอสสูงในระดับเดียวกัน และปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกัน ในอ้อยตอ 1 โคลน KK07-037 UT07-317 ให้ผลผลิตสูงเทียบเท่ากับพันธุ์ขอนแก่น 3 โคลน (Table 2) ค่า CCS โคลน UT07-317 และ NSUT10-310 ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 มีผลผลิตน้ำตาลของอยู่ระหว่าง 1.74-2.42 ตันซีซีเอส/ไร่ สำหรับอัตราปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 และ 24 กิโลกรัม N /ไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าอัตราอื่นๆ ส่วนค่า CCS และ ผลผลิตน้ำตาล ไม่แตกต่างเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ (Table 2) ในอ้อยตอ 2 ผลผลิตลดลงจากอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 ค่อนข้างมาก โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงที่สุด (8.30 ตัน/ไร่) แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 ค่าซีซีเอสของโคลน NSUT10-310 สูงสุด 13.9 แต่ไม่แตกต่างจากขอนแก่น 3 สำหรับผลผลิตน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.17-1.06 ตัน CCS/ไร่ สำหรับอัตราปุ๋ยพบว่าปุ๋ยไนโตรเจนทุกระดับให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าซีซีเอสพบว่าการใช้ปุ๋ย 0 กิโลกรัม N ให้ค่าซีซีเอสสูงที่สุด (13.37) แต่ไม่แตกต่างจาก การใช้ปุ๋ยระดับ 6 กิโลกรัม N/ไร่ ส่วนผลผลิตน้ำตาลไม่พบความแตกต่างระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ (Table 3)

- การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน การปลูกอ้อยในชุดดินวังไฮ ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางนั้น แม้ว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตของอ้อยปลูก แต่เมื่อวิเคราะห์การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละพันธุ์โคลนพบว่า อ้อยโคลน KK07-310 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเด่นชัด โดยตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน 12 กิโลกรัม N/ไร่ แต่เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่มากกว่า 12 กิโลกรัม N/ไร่ ผลผลิตจะลดลง ส่วนโคลน UT07-317 ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน 24 กิโลกรัม N/ไร่ ในขณะที่โคลน NSUT10-310 ไม่พบการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน (Figure 1) ในอ้อยตอ 1 โคลน KK07-310 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเช่นเดียวกับอ้อยปลูก ที่ระดับ 24 กิโลกรัม N/ไร่ ส่วนโคลน NSUT10-310 และUT07-317 ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 18 กิโลกรัม N/ไร่ ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจากอ้อยปลูก (Figure 2) ขณะที่อ้อยตอ 2 พบว่ามีเพียงพันธุ์ขอนแก่น 3 เท่านั้นที่ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนอย่างชัดเจนที่ระดับ 18 กิโลกรัม N/ไร่ (Figure 3)

ศรีบูรพาการเกษตร

Table 1 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety in Wang Hai Soil Series under different nitrogen rate management at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2017/2018: plant cane

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-6-12	27.5	22.6	24.5	26.1	25.2
6-6-12	27.8	24.1	24.8	26.6	25.8
12-6-12	28.9	20.9	26.8	29.5	26.5
18-6-12	28.4	24.5	26.4	28.5	27.0
24-6-12	28.2	22.4	27.2	28.1	26.5
Mean	28.2 a	22.9 c	25.9 b	27.8 a	
CV. (A) = 4.38 % CV. (B) = 6.06 %					
CCS					
0-6-12	12.05	14.42	13.05	14.38	13.74 a
6-6-12	11.85	13.36	14.08	12.17	12.93 ab
12-6-12	12.31	13.19	11.89	12.21	12.40 bc
18-6-12	9.87	14.08	12.21	10.57	11.68 c
24-6-12	11.73	13.81	13.20	9.56	12.07 bc
Mean	11.56 c	13.82 a	12.88 b	11.78 b	
CV. (A) = 4.86 % CV. (B) = 9.42 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-6-12	3.32	3.26	3.20	3.74	3.38
6-6-12	3.29	3.27	3.50	3.42	3.37
12-6-12	3.57	2.75	3.18	3.38	3.22
18-6-12	2.81	3.47	3.22	3.02	3.13
24-6-12	3.31	3.10	3.58	2.69	3.17
Mean	3.26	3.17	3.34	3.25	

CV. (A) = 8.57 % CV. (B) = 11.87 %

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety in Wang Hai Soil Series under different nitrogen rate management at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2018/2019: 1st Ratoon

Fertilizer (B) kg $N-P_2O_5-K_2O$/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-6-12	14.4	10.7	12.6	14.1	13.0 c
6-6-12	15.8	11.6	15.4	15.5	14.6 b
12-6-12	17.4	11.6	14.9	16.6	15.1 b
18-6-12	15.8	14.6	16.8	19.5	16.7 a
24-6-12	18.0	13.0	16.8	19.2	16.7 a
Mean	16.3 a	12.3 b	15.3 a	17.0 a	
CV. (A) = 11.92 % CV. (B) = 9.11 %					
CCS					
0-6-12	12.7	14.4	14.1	14.8	14.0
6-6-12	12.8	14.6	15.0	14.8	14.3
12-6-12	12.8	14.9	13.7	13.8	13.8
18-6-12	12.4	13.7	13.7	14.1	13.4
24-6-12	11.9	13.3	14.5	14.0	13.4
Mean	12.5 b	14.2 a	14.2 a	14.3 a	13.8
CV. (A) = 4.86 % CV. (B) = 9.42 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-6-12	1.83	1.55	1.78	2.08	1.81
6-6-12	2.02	1.75	2.31	2.23	2.08
12-6-12	2.23	1.72	2.04	2.34	2.08
18-6-12	1.96	1.93	2.29	2.73	2.23
24-6-12	2.15	1.74	2.42	2.70	2.25
Mean	2.04	1.74	2.17	2.42	
CV. (A) = 16.41 % CV. (B) = 12.64 %					

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 3 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety in Wang Hai Soil Series under different nitrogen rate management at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2019/2020: 2nd Ratoon

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-6-12	8.50	4.50	6.30	6.43	6.43
6-6-12	8.47	4.27	7.63	7.73	7.02
12-6-12	9.30	5.47	5.53	7.57	6.97
18-6-12	7.80	6.10	7.73	10.37	8.00
24-6-12	7.43	3.33	7.20	8.97	6.73
Mean	8.30 a	4.73 b	6.88 a	8.21 a	
CV. (A) = 31.64 % CV. (B) = 27.51 %					
CCS					
0-6-12	13.6	16.1	14.7	16.0	15.1 a
6-6-12	13.3	14.5	14.9	14.6	14.3 ab
12-6-12	12.8	13.3	12.7	12.4	12.8 bc
18-6-12	10.1	13.3	10.0	12.2	11.4 c
24-6-12	10.2	12.5	11.6	11.0	11.3 c
Mean	12.0 b	13.9 a	12.8 b	13.2 ab	
CV. (A) = 13.96 % CV (B) = 10.32 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-6-12	1.16	0.73	0.91	1.03	0.96
6-6-12	1.14	0.65	1.15	1.14	1.02
12-6-12	1.19	0.75	0.68	0.91	0.88
18-6-12	0.80	0.82	0.77	1.22	0.90
24-6-12	0.74	0.42	0.82	0.99	0.74
Mean	1.01	0.67	0.87	1.06	
CV. (A) = 24.57 % CV (B) = 26.89 %					

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

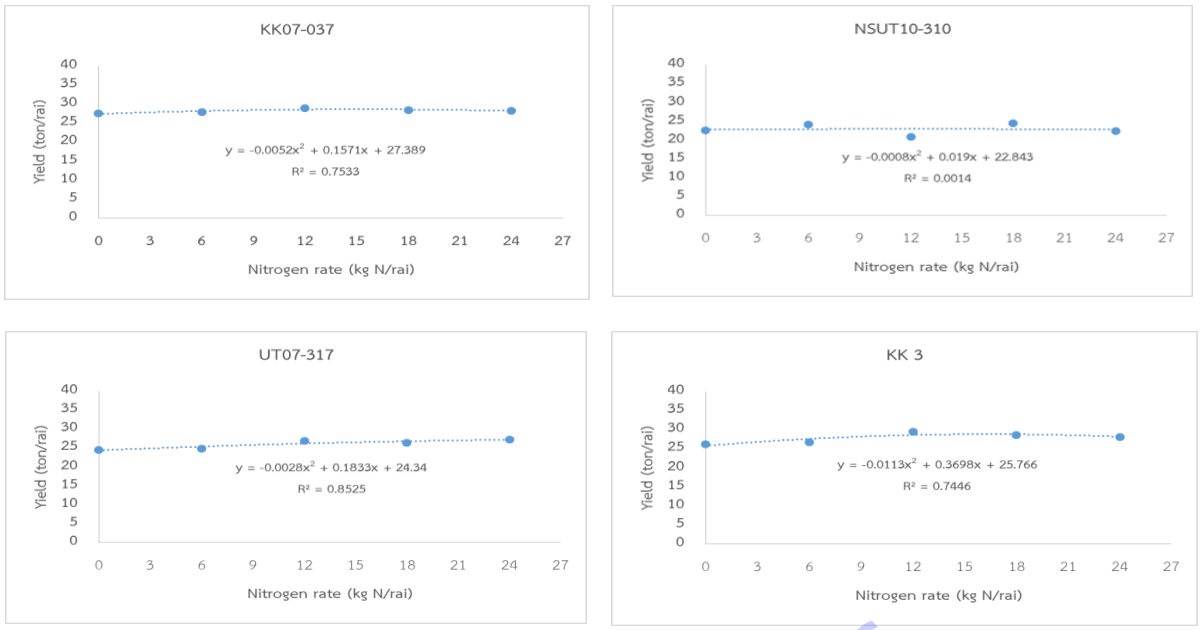


Figure 1 The response of sugarcane clones/variety in plant cane under different nitrogen rate management in Wang Hai soil series

.

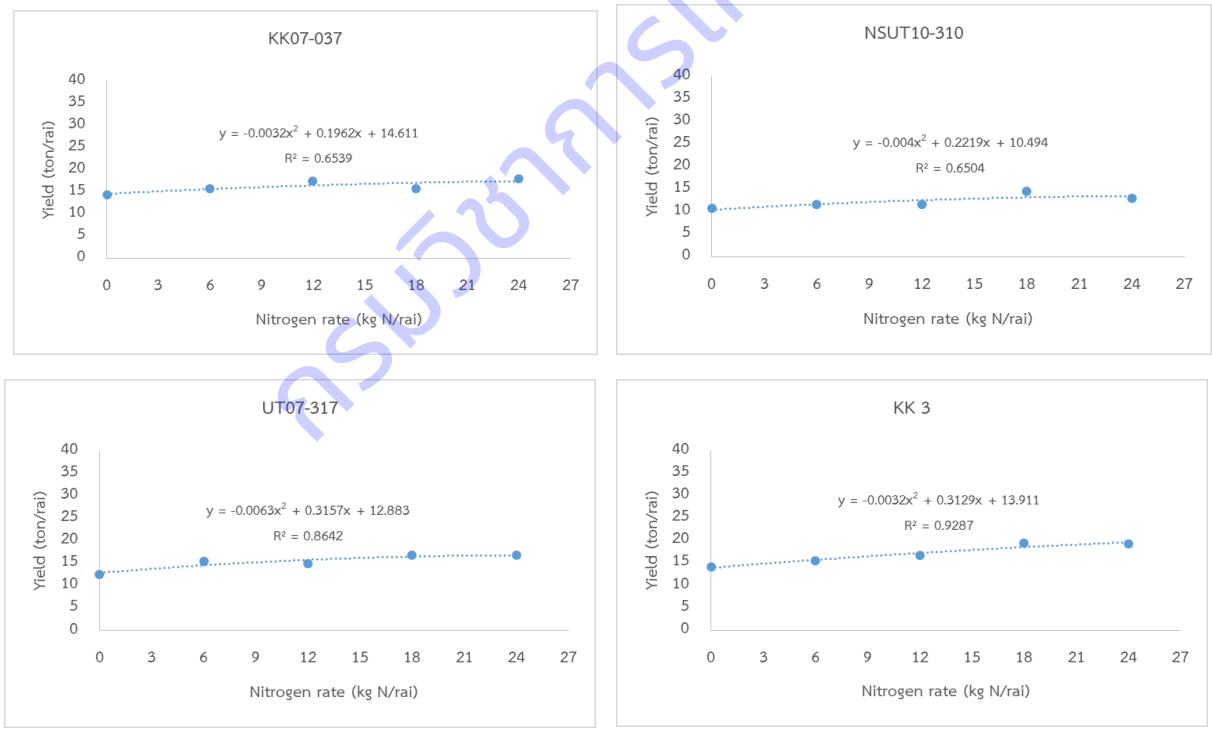


Figure 2 The response of sugarcane clones/variety in 1st ratoon under different nitrogen rate management in Wang Hai soil series

กรมวิชาการเกษตร

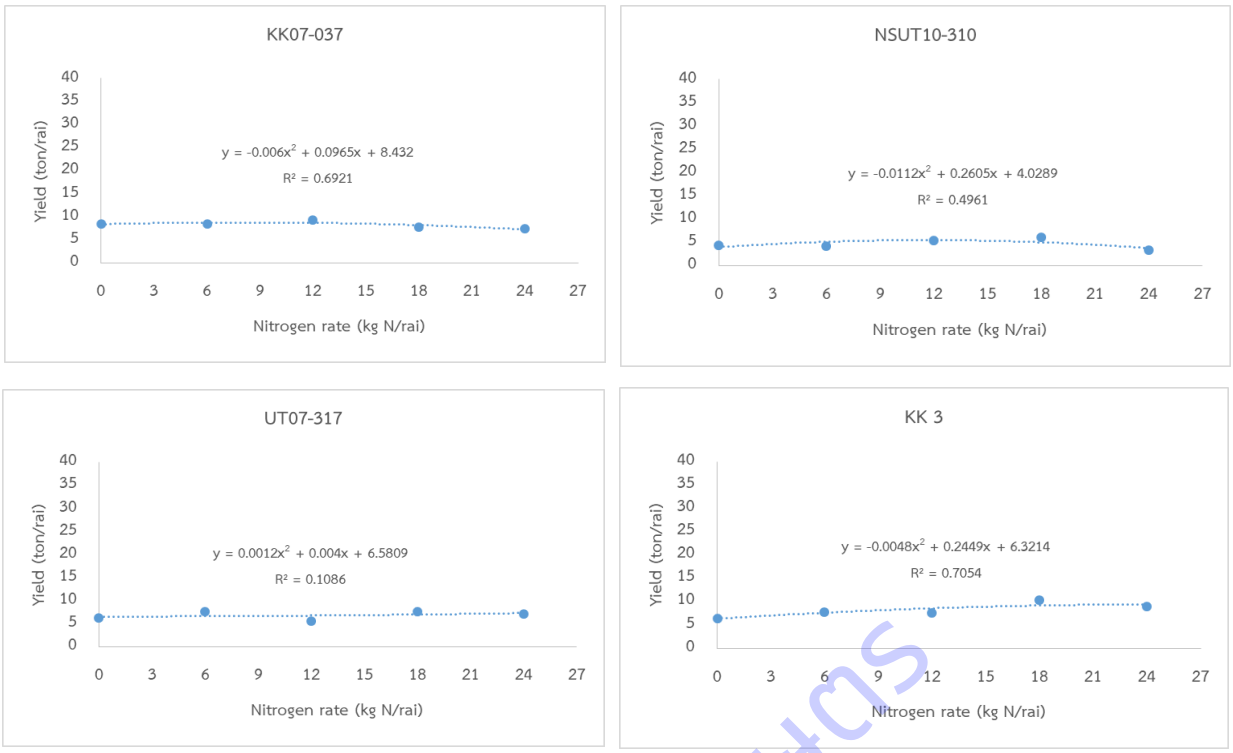


Figure 3 The response of sugarcane clones/variety in 2nd ratoon cane under different nitrogen rate management in Wang Hai soil series

- ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ในอ้อยปลูกอ้อยโคลน KK07-037 UT07-317 และ ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการสร้างผลผลิตสูงสุด 0.12 0.19 และ 0.28 ตันผลผลิต/1 กิโลกรัม N ที่ได้จากปุ๋ย เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12 กิโลกรัม N/ไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) หากใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลดต่ำลง ส่วนโคลน NSUT10-310 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการสร้างผลผลิตสูงสุด 0.12 0.19 และ 0.25 ตันผลผลิต/1 กิโลกรัม N ที่ได้จากปุ๋ย เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 กิโลกรัม N/ไร่ ในอ้อยตอ 1 โคลน KK07-037 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.25 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กิโลกรัม N/ไร่ ส่วน NSUT10-310 และขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.22 และ 0.30 ตันผลผลิต/โลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N/ไร่ สำหรับโคลน UT07-317 ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.47 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 6 กิโลกรัม N/ไร่ ในอ้อยตอ 2 โคลน KK07-037 และ NSUT10-310 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.07 และ 0.08 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กิโลกรัม N/ไร่ ส่วน UT07-317 และขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.25 และ 0.22 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 6 กิโลกรัม N/ไร่ (Table 4)

กรมวิชาการเกษตร

Table 4 Cane yield, nitrogen uptake, and agronomic nitrogen use efficiency (ANUE) of sugarcane clones/variety in plant, 1st and 2nd ratoon cane under different nitrogen rate management in Wang Hai Soil Series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during 2017-2019.

Nitrogen fertilizer management	CYLD (ton/rai)			N uptake Kg/rai			ANUE (ton/kg N)		
	PL	R1	R2	PL	R1	R2	PL	R1	R2
KK07-037									
0-6-12	27.5	14.5	8.5	17.4	9.8	7.0	-	-	-
6-6-12	27.8	15.8	8.5	19.6	11.5	9.2	0.05	0.23	0.00
12-6-12	28.9	17.4	9.3	28.1	18.0	10.9	0.12	0.25	0.07
18-6-12	28.4	15.8	7.8	21.3	17.1	9.2	0.05	0.08	-0.08
24-6-12	28.1	18.0	7.4	27.9	19.1	9.0	0.03	0.15	-0.02
NSUT10-310									
0-6-12	22.6	10.7	4.5	17.7	10.6	6.5	-	-	-
6-6-12	24.0	12.1	4.3	27.0	16.3	6.2	0.25	0.15	-0.04
12-6-12	20.9	11.5	5.5	19.7	12.5	8.0	-0.14	0.08	0.08
18-6-12	24.6	14.1	6.1	24.3	15.6	8.2	0.11	0.22	0.04
24-6-12	22.4	13.0	3.4	20.8	17.6	6.3	-0.01	0.10	-1.2
UT17-317									
0-6-12	24.5	12.6	6.3	19.8	11.4	6.2	-	-	-
6-6-12	24.8	15.4	7.6	20.0	11.4	8.1	0.06	0.47	0.25
12-6-12	26.8	14.9	5.5	29.7	15.8	8.7	0.19	0.19	-0.06
18-6-12	26.4	16.8	7.7	26.8	18.6	9.4	0.11	0.23	0.12
24-6-12	27.2	16.7	7.2	29.3	18.0	10.9	0.11	0.18	-0.02
KK3									
0-6-12	26.1	14.1	6.4	20.7	12.7	8.2	-	-	-
6-6-12	27.6	16.8	7.7	26.4	15.3	7.6	0.08	0.23	0.22
12-6-12	28.4	15.3	7.6	27.9	18.3	9.2	0.28	0.21	0.10
18-6-12	28.5	19.4	10.4	27.5	19.6	10.8	0.14	-	0.16
24-6-12	28.1	19.2	9.0	30.9	19.4	10.2	0.08	0.23	-0.06

กรมวิชาการเกษตร

1.1.2 ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี

-ผลผลิต ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโคลน/พันธุ์กับระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ต่อผลผลิต และองค์ประกอบผลิต ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และตอ2 ในอ้อยปลูก โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 34.6 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์โคลน ส่วนอัตราปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 31.4 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ย 18 และ 24 กิโลกรัม N/ไร่ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 30.5 และ 30.7 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ค่าซีซีเอส พันธุ์ขอนแก่น 3 สูง 14.56 แต่ไม่แตกต่างกับโคลน NSUT10-310 และ UT07-317 (Table 5) ในอ้อยตอ 1 โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 23.0 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์โคลน ส่วนอัตราปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 21.7 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ย 12 และ 24 กิโลกรัม N/ไร่ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 21.0 และ 21.5 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ค่าซีซีเอส โคลน UT07-317 สูง 16.0 ไม่ต่างจากโคลน NSUT10-310 และพันธุ์ขอนแก่น 3 การใช้

ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 6 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ค่าซีซีเอส 14.9 ไม่ต่างจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0 และ 12 กิโลกรัม N/ไร่ (Table 6) ในอ้อยตอ 2 โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 19.4 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างโคลน UT07-317 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ส่วนอัตราปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัม N/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 18.0 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ย 6 12 และ 24 กิโลกรัม N/ไร่ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 16.1 17.7 และ 16.4 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ค่าซีซีเอส โคลน UT07-317 สูง 13.69 ไม่ต่างจากโคลน NSUT10-310 และพันธุ์ขอนแก่น 3 การไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ค่าซีซีเอส 13.37 ไม่ต่างจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 6 กิโลกรัม N/ไร่ (Table 7)

Table 5 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2017/2018: plant cane

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-9-6	34.7	26.3	28.6	27.0	29.2 b
6-9-6	32.1	28.2	29.0	28.0	29.3 b
12-9-6	36.2	30.3	29.6	29.5	31.4 a
18-9-6	34.6	29.7	28.1	29.5	30.5 ab
24-9-6	35.5	29.4	27.7	30.4	30.7 a
Mean	34.6 a	28.8 b	28.6 b	28.9 b	
CV.(A) = 6.62 % CV.(B) = 5.29 %					
CCS					
0-9-6	11.71	14.13	14.65	14.20	13.67
6-9-6	11.12	13.73	15.10	14.82	13.69
12-9-6	10.01	13.63	14.87	14.77	13.32
18-9-6	9.02	14.89	14.95	14.63	13.37
24-9-6	11.46	13.98	12.30	14.36	13.02
Mean	10.67 b	14.07 a	14.37 a	14.56 a	
CV.(A) = 12.73 % CV.(B) = 9.64 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-9-6	4.08	3.71	4.19	3.83	3.95
6-9-6	3.59	3.88	4.37	4.16	4.00
12-9-6	3.62	4.12	4.40	4.34	4.12
18-9-6	3.12	4.41	4.21	4.31	4.01
24-9-6	4.05	4.12	3.46	4.38	4.00
Mean	3.69	4.05	4.13	4.20	
CV.(A) = 15.13 % CV.(B) = 12.50 %					

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 6 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2018/2019: 1st Ratoon

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-9-6	18.9	13.1	17.3	16.4	16.4 c
6-9-6	22.8	15.6	18.6	18.7	18.9 b
12-9-6	23.6	17.9	20.2	22.1	21.0 a
18-9-6	25.2	18.7	20.8	22.2	21.7 a
24-9-6	24.3	17.2	21.3	23.1	21.5 a
Mean	23.0 a	16.5 c	19.6 b	20.5 b	
CV.(A) = 8.52 % CV.(B) = 7.95 %					
CCS					
0-9-6	13.0	13.4	15.9	16.3	14.7 ab
6-9-6	12.1	15.3	16.3	16.0	14.9 a
12-9-6	10.9	14.6	16.2	15.6	14.3 abc
18-9-6	11.5	13.6	15.6	14.9	13.9 bc
24-9-6	11.8	12.6	15.9	14.9	13.8 c
Mean	11.9 b	13.9 ab	16.0 a	15.5 a	
CV.(A) = 15.0 % CV.(B) = 6.29 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-9-6	2.46	1.72	2.75	2.67	2.40
6-9-6	2.76	2.38	3.02	2.99	2.79
12-9-6	2.57	2.64	3.27	3.46	2.98
18-9-6	2.91	2.56	3.24	3.29	3.00
24-9-6	2.86	2.20	3.38	3.45	2.97
Mean	2.71	2.30	3.13	3.17	
CV.(A) = 11.46 % CV.(B) = 9.69 %					

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Table 7 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2019/2020: 2nd Ratoon

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)				Mean
	KK07-037	NSUT10-310	UT07-317	KK 3	
Cane yield (ton/rai)					
0-9-6	17.0	10.8	16.3	13.5	14.4 b
6-9-6	19.9	11.6	16.8	16.2	16.1 ab
12-9-6	20.2	13.9	19.1	17.7	17.7 a
18-9-6	21.0	15.0	18.1	17.7	18.0 a
24-9-6	19.1	10.9	18.0	17.5	16.4 ab
Mean	19.4 a	12.5 b	17.7 a	16.5 ab	
CV.(A) = 19.66 % CV.(B) = 11.22 %					
CCS					
0-9-6	9.85	14.06	15.02	14.53	13.37 a
6-9-6	10.47	13.46	13.69	14.16	12.95 a
12-9-6	7.52	12.39	13.26	11.63	11.20 b
18-9-6	7.33	11.44	13.01	13.38	11.29 b
24-9-6	7.80	11.06	13.47	11.43	10.94 b
Mean	8.60 b	12.48 a	13.69 a	13.03 a	
CV(A) = 16.87 % CV(B) = 10.42 %					
Sugar yield (ton CCS/rai)					
0-9-6	1.65	1.55	2.45	1.94	1.90
6-9-6	2.06	1.55	2.34	2.31	2.07
12-9-6	1.54	1.72	2.54	2.04	1.96
18-9-6	1.55	1.71	2.32	2.35	1.98
24-9-6	1.51	1.22	2.43	2.01	1.79
Mean	1.66	1.55	2.42	2.13	
CV.(A) = 5.69 % CV.(B) = 17.76 %					

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

- **การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน** ในแต่ละพันธุ์/โคลนในอ้อยปลูก โคลน NSUT10-310 และ UT07-317 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ แต่เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่มากกว่า 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ผลผลิตจะมีแนวโน้มลดลงลดลง ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 24 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ในขณะที่โคลน KK07-310 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่ไม่ชัดเจน (Figure 4) ในอ้อยตอ 1 อ้อยทุกพันธุ์/โคลนมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละระดับแตกต่างกันไป KK07-310 และ NSUT10-310 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 18 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจากอ้อยปลูก ส่วนโคลน UT07-317 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 24 กิโลกรัม N/ต่อไร่ (Figure 5) ขณะที่อ้อยตอ 2 โคลน KK07-310 NSUT10-310 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 18 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ส่วนโคลน UT07-317 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ไนโตรเจนอัตรา 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาจากเส้นสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่กับผลผลิต พบว่าอ้อยตอ2 โคลน UT07-317 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด อัตรา 16 กิโลกรัม N/ต่อไร่ (Figure 6)

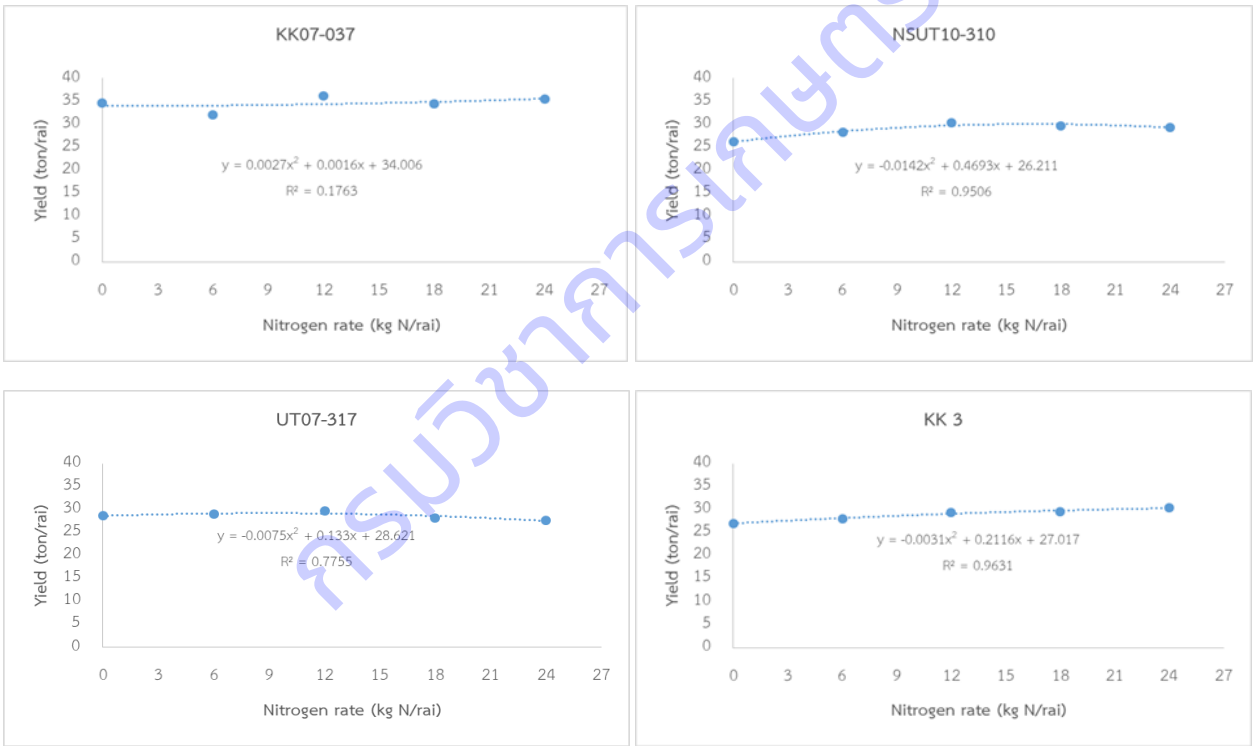


Figure 4 The response of sugarcane clones/variety in plant cane under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta Khli soil series

ศรีวิชาการเกษตร

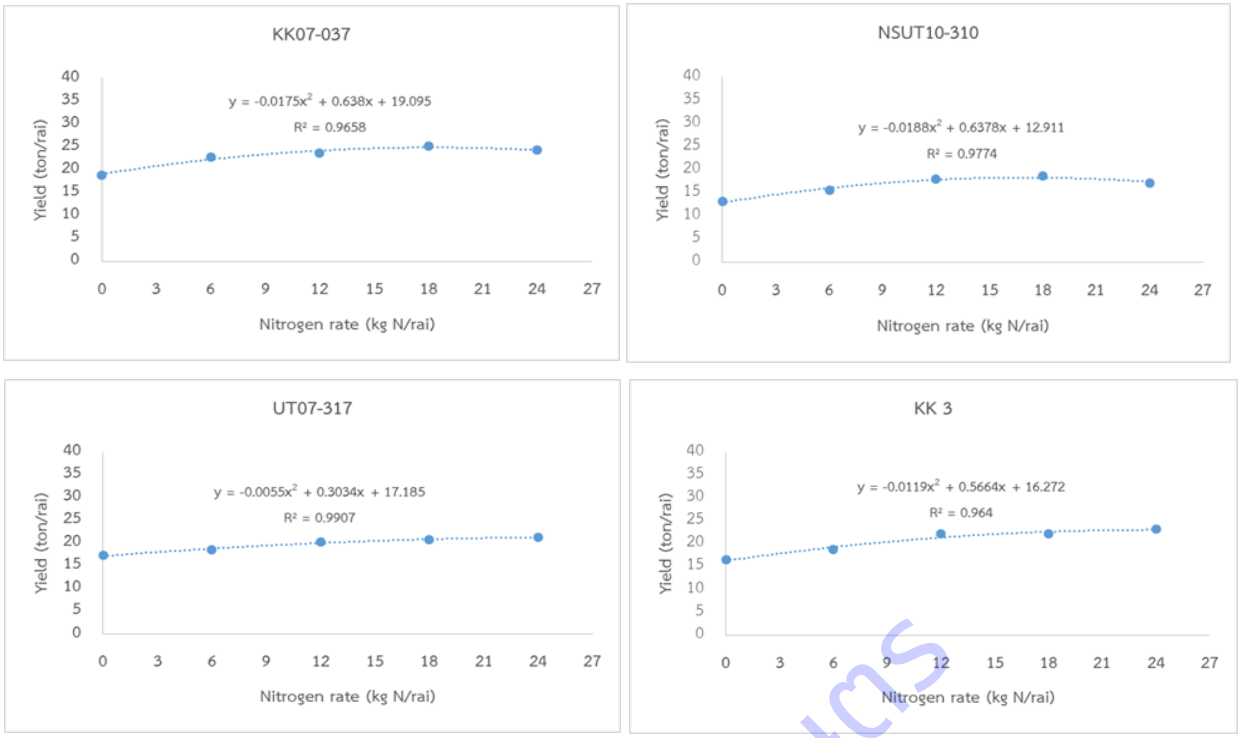


Figure 5 The response of sugarcane clones/variety in 1st ratoon under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta Khli soil series

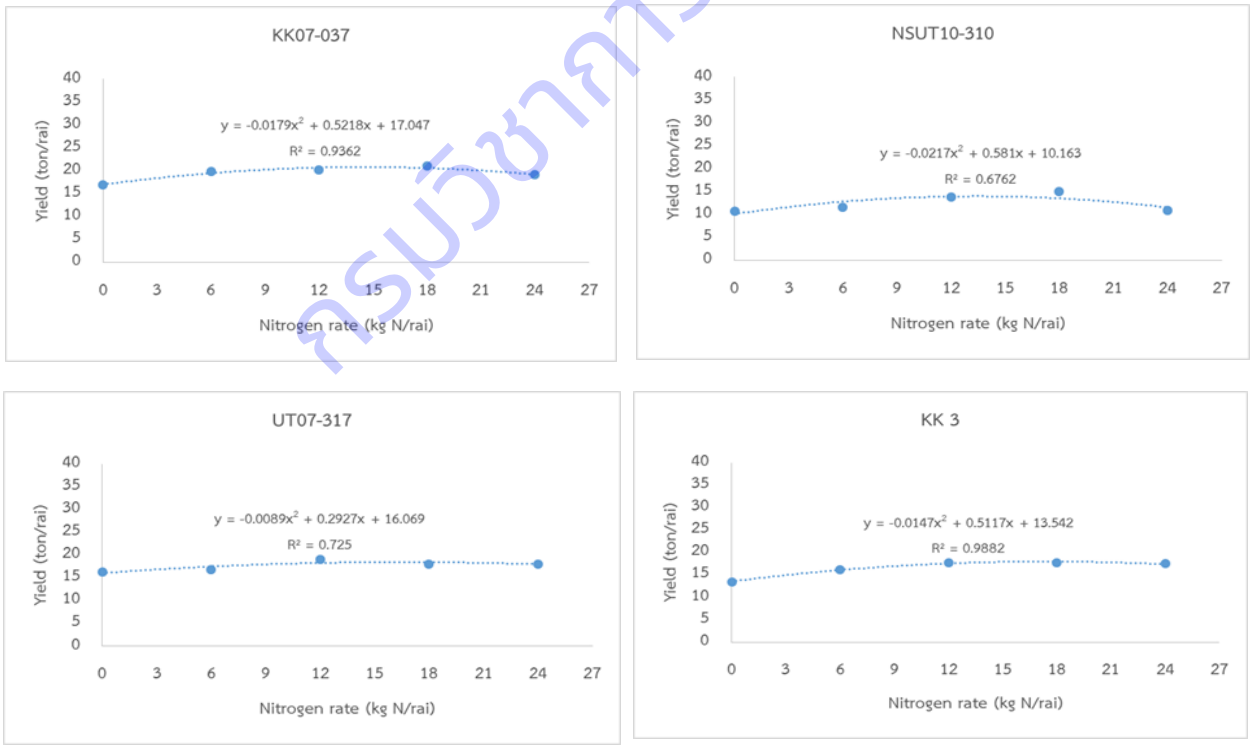


Figure 6 The response of sugarcane clones/variety in 2nd ratoon under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta Khli soil series

กรมวิชาการเกษตร

- ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน โคลน KK07-037 NSUT10-310 UT07-317 และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.12 0.34 0.08 และ 0.20 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในอ้อยตอ 1 โคลน KK07-037 และ NSUT10-310 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.65 และ 0.41 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 6 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ส่วนโคลน UT07-317 และขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.25 และ 0.48 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ในอ้อยตอ 2 โคลน KK07-037 และ ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.48 และ 0.45 ตัน ผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 6 กิโลกรัม N/ต่อไร่ ส่วน NSUT10-310 และ UT07-317 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.25 และ 0.24 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กิโลกรัม N/ต่อไร่ (Table 8)

Table 8 Cane yield, nitrogen uptake, and agronomic nitrogen use efficiency (ANUE) of sugarcane clones/variety in plant, 1st and 2nd ratoon cane under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during 2017-2019.

Nitrogen fertilizer	CYLD (ton/rai)			N uptake Kg/rai			ANUE (ton/kg N)		
management	PL	R1	R2	PL	R1	R2	PL	R1	R2
KK07-037									
0-9-6	34.7	18.9	17.0	37.5	16.3	21.3	-	-	-
6-9-6	32.1	22.8	19.9	38.0	19.5	24.6	-0.44	0.65	0.48
12-9-6	36.2	23.6	20.2	42.1	19.5	25.7	0.12	0.39	0.27
18-9-6	34.6	25.2	21.0	38.6	23.6	26.6	-0.01	0.35	0.23
24-9-6	35.5	24.3	19.1	44.1	19.9	22.7	0.03	0.22	0.09
NSUT10-310									
0-9-6	26.3	13.1	10.8	32.8	19.4	17.1	-	-	-
6-9-6	28.2	15.6	11.6	37.7	16.2	17.0	0.33	0.41	0.12
12-9-6	30.3	17.9	13.9	36.8	20.9	22.0	0.34	0.40	0.25
18-9-6	29.7	18.7	15.0	41.4	21.0	27.3	0.19	0.31	0.23
24-9-6	29.4	17.2	10.9	39.9	19.0	18.9	0.13	0.17	0.00
UT17-317									
0-9-6	28.6	17.3	16.3	37.1	16.5	20.7	-	-	-
6-9-6	29.0	18.6	16.8	38.1	18.5	21.1	0.06	0.22	0.08
12-9-6	29.6	20.2	19.1	37.9	17.4	26.1	0.08	0.25	0.24
18-9-6	28.1	20.8	18.1	35.7	16.9	24.2	-0.03	0.20	0.10
24-9-6	27.7	21.3	18.0	39.2	18.3	25.2	-0.04	0.17	0.07
KK3									
0-9-6	27.0	16.4	13.5	32.8	14.2	20.3	-	-	-
6-9-6	28.0	18.7	16.2	36.8	18.5	20.7	0.17	0.37	0.45
12-9-6	29.5	22.1	17.7	36.2	14.8	22.0	0.20	0.48	0.36
18-9-6	29.5	22.2	17.7	35.2	22.0	28.4	0.14	0.32	0.23
24-9-6	30.4	23.1	17.5	37.8	16.4	29.0	0.14	0.28	0.17

กรมวิชาการเกษตร

1.2 โคลนอ้อยชุดที่ 2 ได้แก่ KK07-250 และ NSUT10-266

1.2.1 ดินร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ

เนื่องจากสภาพแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน (Figure 7) และถูกแมลงศัตรูเช่น ปลวก หนอนกอ และเพลี้ยแป้งเข้าทำลายมากในช่วงอายุ 3-6 เดือนหลังปลูก ทำให้การเจริญเติบโตของอ้อยหยุดชะงัก แคระแกรน ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิต บางส่วนกออ้อยแห้งตาย ส่งผลให้ไม่สามารถประเมินการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้

1.2.2 ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโคลน/พันธุ์อ้อยกับอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยอ้อยโคลน NSUT10-266 โคลน KK07-250 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 และพบว่าโคลน NSUT10-266 มีค่าความหวานสูงที่สุด 11.65 (Table 9) ส่วนผลผลิตน้ำตาลพบว่าแต่ละโคลน/พันธุ์ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 2.44-2.89 ตันซีซีเอส/ไร่ สำหรับอัตราปุ๋ยพบว่าอ้อยโคลน KK07-250 และ NSUT10-266 ให้ผลผลิต และผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยอัตรา 15 กิโลกรัม N/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 ในขณะที่โคลน KK07-250 NSUT10-266 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในที่ดินตื้นเนื้อดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว มีการให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กิโลกรัม N/ไร่ โดยโคลน NSUT10-266 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด อัตรา 15 กิโลกรัม N/ไร่ แต่เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่มากกว่า 15 กิโลกรัม N/ไร่ผลผลิตจะลดลง ส่วนโคลน KK07-250 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนถึงอัตรา 20 กิโลกรัม N/ไร่ (Figure 8)

ในส่วนของประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต โคลน KK07-250 และ NSUT10-266 เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กิโลกรัม N/ไร่ มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.22 และ 0.18 ตันผลผลิต/กิโลกรัม N ที่ได้จากปุ๋ย ตามลำดับ หากใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 22.5 และ 30 กิโลกรัม N/ไร่ กลับพบว่าประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลดต่ำลง (Table 10) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม N/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมที่ทำให้อ้อยโคลน KK07-250 และ NSUT10-266 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

Table 9 Cane, sugar yield, and CCS of sugarcane clones/variety under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2020/2021: plant cane

Fertilizer (B) kg N-P_2O_5-K_2O/rai	Variety/Clones (A)			Mean
	KK07-250	NSUT10-266	KK3	
Cane yield (ton /rai)				
0-6-12	26.0	23.7	23.2	24.3 b
7.5-6-12	26.0	25.1	26.5	25.8 ab
15-6-12	29.3	26.5	29.5	28.4 a
22.5-6-12	27.4	25.8	29.1	27.4 a
30-6-12	28.1	23.0	29.3	26.8 ab
Mean	27.4	24.8	27.5	
CV. (A) = 13.32 % CV. (B) = 9.57 %				
CCS				
0-6-12	8.76	11.42	10.54	10.24
7.5-6-12	9.27	11.82	9.13	10.07
15-6-12	10.20	12.27	9.18	10.55
22.5-6-12	8.08	10.61	8.72	9.14
30-6-12	8.41	12.13	9.01	9.85
Mean	8.94 b	11.65 a	9.32 b	
CV.(A) = 6.98 % CV.(B) = 11.26 %				
Sugar yield (ton CCS/rai)				
0-6-12	2.26	2.68	2.41	2.45
7.5-6-12	2.37	2.94	2.40	2.57
15-6-12	2.99	3.28	2.70	2.99
22.5-6-12	2.22	2.77	2.55	2.51
30-6-12	2.36	2.78	2.64	2.59
Mean	2.44	2.89	2.54	
CV.(A) = 18.04 % CV.(B) = 16.05 %				

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

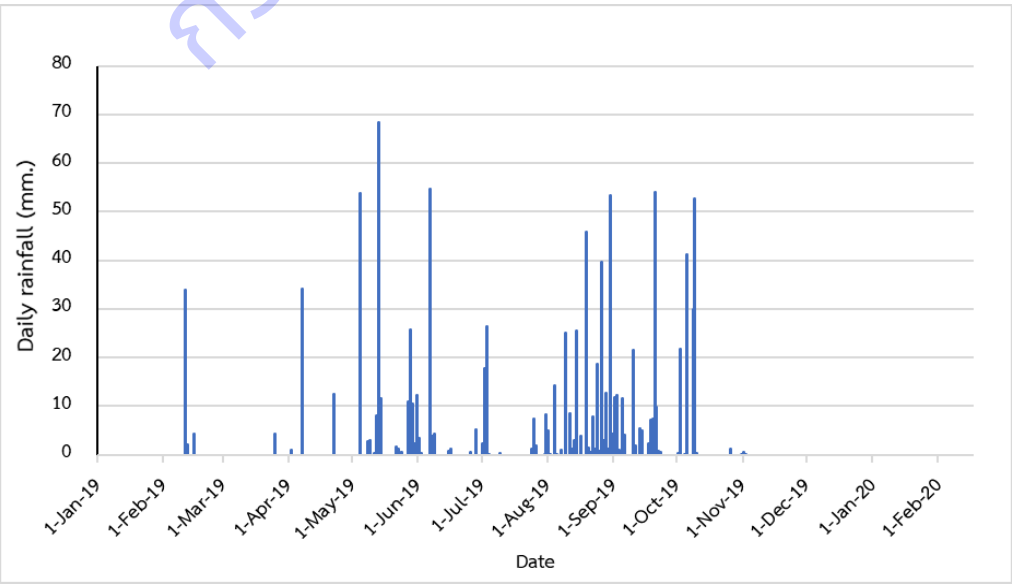


Figure 7 Daily rainfall at Takfa Meteorological station during January 2019-March 2020.

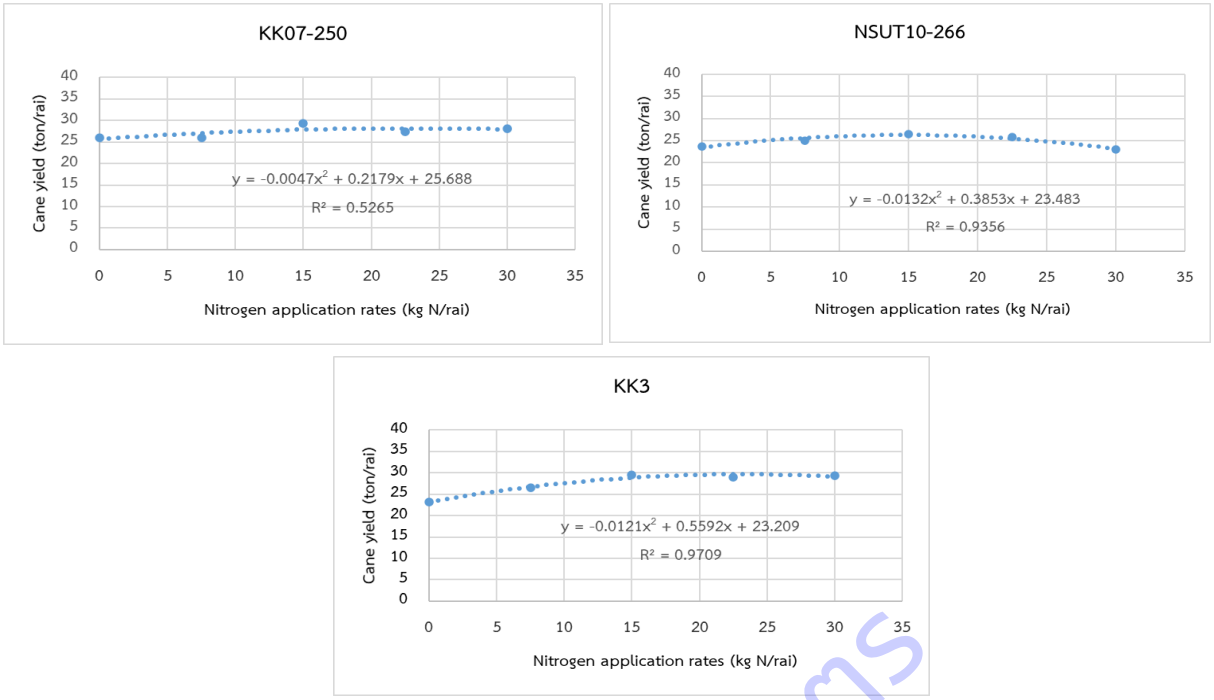


Figure 8 The response of sugarcane clones/variety in plant cane under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta Khli soil series in 2020/2021

Table 10 Cane yield, nitrogen uptake, and agronomic nitrogen use efficiency (ANUE) under different nitrogen rate management in shallow soil, Ta khli soil series in 2020/2021 at Nakhon Sawan Field Crop Research Center in 2020/2021: plant cane

Nitrogen fertilizer management	CYLD (ton/rai)	N uptake Kg/rai	ANUE (ton/kg N)
KK07-250			
0-6-12	26.0	48.7	-
7.5-6-12	26.0	51.8	0.00
15-6-12	29.3	56.1	0.22
22.5-6-12	27.4	59.4	0.06
30-6-12	28.1	52.3	0.07
NSUT10-266			
0-6-12	23.7	41.1	
7.5-6-12	25.1	50.7	0.18
15-6-12	26.5	62.8	0.18
22.5-6-12	25.8	65.7	0.09
30-6-12	23.0	59.2	-0.02
KK3			
0-6-12	23.2	44.2	
7.5-6-12	26.5	41.8	0.43
15-6-12	29.5	49.7	0.42
22.5-6-12	29.1	56.2	0.26
30-6-12	29.3	46.9	0.20

กรมวิชาการเกษตร

2. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำ

2.1 โคลนอ้อยชุดที่ 1 ได้แก่ KK07-037 NSUT10-310 และ UT07-317

พบว่าการให้น้ำที่ระดับต่างๆ ไม่เป็นไปตามกรรมวิธี ทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ 2 ทำให้ผลการทดลองที่ได้ ไม่สามารถสรุปได้ว่าเกิดจากการให้น้ำที่ระดับแตกต่างกัน

2.2 โคลนอ้อยชุดที่ 2 ได้แก่ KK07-250 และ NSUT10-266

- **ดินเหนียว ชุดดินลพบุรี** ไม่มีปฏิสัมพันธุ์ระหว่างการจัดการน้ำกับโคลน/พันธุ์อ้อย การจัดการน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อย ซีซีเอส ผลผลิตน้ำตาล และประสิทธิภาพการใช้น้ำ โดยการให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ให้ผลผลิตสูงกว่าการให้น้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย และการไม่ให้น้ำ เฉลี่ย 33.7 24.3 และ 12.3 ตัน/ไร่ ตามลำดับอ้อยแต่ละพันธุ์/โคลนให้ผลผลิตแตกต่างกัน โคลน KK07-250 ผลผลิตเฉลี่ย 26.4 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างจากโคลน NSUT10-266 (23.2 ตัน/ไร่) แต่สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีผลผลิต 20.8 ตัน/ไร่ แต่ ค่าซีซีเอสเมื่อให้น้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย มีค่าสูงกว่า การให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย และการไม่ให้น้ำ เฉลี่ย 11.43 10.58 และ 10.27 ตามลำดับ โคลน NSUT10-266 มีค่าซีซีเอส 12.40 สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และโคลน KK07-250 ที่มีซีซีเอส 110.42 และ 9.45 ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน ผลผลิตน้ำตาล ที่ได้จากการให้น้ำ 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย สูงกว่าการไม่ให้น้ำ เฉลี่ย 3.57 2.78 และ 1.23 ตันซีซีเอส/ไร่ โคลน NSUT10-266 และ KK07-250 มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 เฉลี่ย 2.90 2.54 และ 2.14 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ (Table 11)

สำหรับประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยปลูก พบว่าการจัดการน้ำมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อย โดยการให้น้ำเพิ่มขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยเพิ่มขึ้น การให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อยสูงสุด 27.43 กิโลกรัม/น้ำ 1 มิลลิเมตร และการไม่ให้น้ำ ต่ำที่สุด 15.06 กิโลกรัม/น้ำ 1 มิลลิเมตร โคลน KK07-250 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าโคลน NSUT10-266 และพันธุ์ขอนแก่น 3 เฉลี่ย 25.05 21.65 และ 19.50 กิโลกรัม/น้ำ 1 มิลลิเมตร ตามลำดับ โคลน KK07-250 มีผลผลิตอ้อยและประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด ขณะที่โคลน NSUT10-266 เมื่อให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย (1,730 มิลลิเมตร/ฤดูปลูก) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 34.5 ตัน/ไร่ และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด 28.06 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 การให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ทำให้อ้อยโคลน NSUT10-266 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงถึง 208 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝนซึ่งได้รับปริมาณน้ำฝน 817 มิลลิเมตร/ฤดูปลูก (Table 12)

ศรีนครินทร์

Table 11 Effect of water management on cane yield, CCS, and sugar yield of sugarcane clones/variety in loam, clay-loam and clay, Lop Buri soil series in 2020/21.

Clones/variety (B)	Water management (A)			Mean
	Rain	Add water 50%	Add water 100%	
Cane yield (ton/rai)				
KK07-250	14.8	29.1	35.4	26.4a
KK3	11.0	20.2	31.2	20.8b
NSUT10-266	11.2	23.8	34.5	23.2ab
Mean	12.3c	24.3b	33.7a	
CV. (A) = 9.69% CV. (B) = 13.05%				
CCS				
KK07-250	8.58	10.39	9.38	9.45b
KK3	10.64	10.60	10.03	10.42b
NSUT10-266	11.58	13.30	12.33	12.40a
Mean	10.27b	11.43a	10.58b	
CV. (A) = 7.29% CV. (B) = 9.13%				
Sugar yield (ton CCS/rai)				
KK07-250	1.27	3.03	3.31	2.54a
KK3	1.15	2.14	3.14	2.14b
NSUT10-266	1.28	3.17	4.25	2.90a
Mean	1.23b	2.78a	3.57a	
CV. (A) = 9.40% CV. (B) = 17.80%				

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

Table 12 Effect of water management on water use efficiency (kg/mm) of sugarcane cultivars in loam, clay-loam and clay, Lop Buri soil series in 2020/21.

Clones/variety (B)	Water management (A)			Mean
	Rain	Add water 50%	Add water 100%	
KK07-250	18.04	28.29	28.82	25.05a
KK3	13.46	19.62	25.42	19.50b
NSUT10-266	13.67	23.23	28.06	21.65b
Mean	15.06c	23.71b	27.43a	
CV. (A) = 10.10% CV. (B) = 14.10%				

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

- ดินร่วนเหนียว ดินตื้น ชุดดินตาคลี ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำกับโคลน/พันธุ์อ้อย การจัดการน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อย ค่าซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล การให้น้ำ 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 28.42 และ 28.57 ตัน/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าการไม่ให้น้ำ (25.57 ตัน/ไร่) โคลน KK07-250 ผลผลิตเฉลี่ย 28.76 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 (28.06 ตัน/ไร่) แต่สูงกว่าโคลน NSUT10-266 (25.74 ตัน/ไร่) ค่าซีซีเอส เมื่อไม่ให้น้ำเสริมมีค่าซีซีเอส 13.87 สูงกว่าการให้น้ำ 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย 13.29 และ 13.05 ตามลำดับ โคลน NSUT10-266 มีซีซีเอส 15.09 สูง

กรมวิชาการเกษตร

กว่าโคลน KK07-250 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีซีซีเอส 13.43 และ 11.68 ตามลำดับ ผลผลิตน้ำตาลให้ผลสอดคล้องกับการให้ผลผลิต โดยการให้น้ำ 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3.77 และ 3.82 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าการไม่ให้น้ำ 3.51 ตันซีซีเอส/ไร่ โคลน NSUT10-266 และ KK07-250 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3.87และ 3.86 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีผลผลิตน้ำตาล 3.27 ตันต่อไร่ (Table 13) อย่างไรก็ตาม ในช่วงปลายฤดูการผลิต ปริมาณน้ำมีไม่เพียงพอสำหรับในกรรมวิธีการให้น้ำเสริม 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปผลในส่วนประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยได้

Table 13 Effect of water management on cane yield, CCS and sugar yield of sugarcane clones/variety in shallow soil, loam, clay-loam and clay, Ta khli soil series in 2020/21.

Clones/variety (B)	Water management (A)			Mean
	Rain	Add water 50%	Add water 100%	
Cane yield (ton/rai)				
KK07-250	27.13	29.05	30.10	28.76a
KK3	27.20	28.33	28.65	28.06ab
NSUT10-266	22.38	28.32	26.53	25.74b
Mean	25.57b	28.57a	28.42a	
CV. (A) = 3.40 % CV. (B) = 8.06 %				
CCS				
KK07-250	13.52	13.32	13.44	13.43b
KK3	12.14	11.50	11.41	11.68c
NSUT10-266	15.95	14.33	15.00	15.09a
Mean	13.87a	13.05c	13.29b	
CV. (A) = 1.04 % CV. (B) = 8.60 %				
Sugar yield (ton CCS/rai)				
KK07-250	3.67	3.84	4.05	3.86
KK3	3.30	3.24	3.28	3.27
NSUT10-266	3.57	4.07	3.97	3.87
Mean	3.51	3.72	3.77	
CV. (A)= 12.22 % CV. (B) = 17.89 %				

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05 by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาผลผลิตในการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ในโคลนอ้อยดีเด่นระหว่างปี 2560-2562 พบว่าผลผลิตในอ้อยตอลดต่ำลงมาก โดยเฉพาะอ้อยตอ 2 ในแต่ละพันธุ์/โคลนนั้นให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 โดยมีผลผลิตลดลงจากอ้อยตอ 1 เฉลี่ยร้อยละ 45 ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูปลูกปี 2562 มีการกระจายตัวของฝนไม่เหมาะสม มีฝนตกมากในปริมาณช่วงสั้นๆ และเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่วันไว้ตอจนถึงเก็บเกี่ยวเพียง 1,029 มิลลิเมตร (Figure 8) ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำของอ้อย ตามรายงานของกอบเกียรติ และคณะ (2555) ที่

รายงานว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อ้อยปลูกมีความต้องการน้ำ 1,591-1,620 มิลลิเมตร ในขณะที่อ้อยตอต้องการน้ำตลอดฤดูปลูก 1,566-1,654 มิลลิเมตร ทำให้อ้อยได้รับน้ำไม่เพียงพอ โดยการขาดน้ำในช่วงแล้งส่งผลกระทบมากกับการเจริญเติบโต และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอ้อยในช่วงระยะแตกกอ และระยะยืดปล้อง ช่วงอ้อยอายุ 3- 7 เดือน ทำให้การยืดของลำ ความยาวและพื้นที่ใบอ้อยลดลง และเร่งการเหี่ยวให้เร็วขึ้น (Prasitsom et al., 2019) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้อ้อยไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้ และในการทดลองในชุดดินวังไฮ ระหว่างปี 2562-2564 นอกจากประสบกับสภาวะแล้งแล้ว ยังพบการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยเข้าทำลายเซ่น เพลี้ยแป้ง และแมลงหวี่ขาวจำนวนมาก ทำให้อ้อยแคระแกรน และบางส่วนถูกทำลายจนกออ้อยแห้งตาย มีจำนวนกอเหลือรอดต่ำกว่า 80% จึงไม่สามารถสรุปผลประสิทธิภาพนี้ นอกจากนี้พบว่าการไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้ค่าซีซีเอสสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยอัตรา 6 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ เมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นค่าซีซีเอสมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับที่ Meyer et al. (2007) รายงานกว่าการเพิ่มอัตราไนโตรเจนจะส่งผลให้ค่าซีซีเอสของอ้อยลดลง

ในขณะที่จากผลการทดลองการศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำ จะเห็นได้ว่าการให้น้ำแก่อ้อยไม่ว่าจะเป็นการให้น้ำเสริม 50% และ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยส่งผลให้อ้อยมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตที่สูงกว่าการปลูกอ้อยในสภาพที่อาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 สอดคล้องกับการทดลองของ สุดชล และธีรยุทธ (2558) และอาจสามารถเพิ่มผลผลิต เพิ่มจำนวนการไว้ตอได้ขึ้นอีก ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีผลกำไรเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ต้องพิจารณาต้นทุนที่เพิ่มขึ้น และผลตอบแทนที่ได้รับ หากเป็นการให้น้ำในสถานการณ์ที่มีน้ำอยู่จำกัด แม้จะเป็นการจัดการน้ำที่ให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุดก็ตาม

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

อ้อยแต่ละโคลน/พันธุ์มีการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน และน้ำ ศักยภาพในการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน ในดินร่วน ร่วนเหนียว ชุดดินวังไฮ ที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง และดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย พบว่าอ้อยโคลนดีเด่นแต่ละพันธุ์มีมีศักยภาพในการให้ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในการสร้างผลผลิตสูงที่สุดแตกต่างกัน ซึ่งอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยโคลน KK07-037 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ (อัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และ ตอ 2 โคลน NSUT10-310 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 6-6-12 (0.5 เท่าของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะดิน) 18-6-12 (1.5 เท่าของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) และ 12-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และ ตอ 2 ตามลำดับ โคลน UT07-317 ในอ้อยปลูก ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ สำหรับอ้อยตอ 1 และตอ 2 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 6-6-12 กิโลกรัม ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-6-12 18-6-12 และ 6-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ร่ ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และ ตอ 2 ตามลำดับ

ในดินตื้น เนื้อดินมีลักษณะ เป็นดินร่วน ร่วนเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง และเป็นดินด่าง อ้อยโคลน KK07-037 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ (อัตราแนะแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในอ้อยปลูก และใส่ปุ๋ยอัตรา 6-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ (0.5 เท่าของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะดิน) ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 โคลน NSUT10-310 และ โคลน UT07-317 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-9-6 กิโลกรัม N-

ศรีวิชาการ

P_2O_5-K_2O /ไร่ ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และ ตอ 2 โคลน KK07-250 และ NSUT10-266 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ ในอ้อยปลูก (อัตราแนะแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 และใส่ปุ๋ยอัตรา 6-9-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O /ไร่ ในอ้อยตอ 2

ในส่วนของการจัดการน้ำในดินร่วนเหนียว และดินเหนียวทั้งที่เป็นดินปกติ และดินตื้น การให้น้ำเสริม 100 เปอร์เซนต์ของความต้องการน้ำของอ้อย จะทำให้อ้อยแสดงศักยภาพในการให้ผลผลิต และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำในการนำไปใช้ในการสร้างผลผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตาม หากมีข้อจำกัดในด้านแหล่งน้ำ และต้นทุน ควรมีการให้น้ำเสริมอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินร่วน ร่วนเหนียว และดินเหนียว สภาพน้ำฝน ด้วยวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบมาตรฐาน (conventional breeding) ระหว่างปี 2559-2564 ประกอบด้วยการคัดเลือก ประเมินผลผลิต ตรวจสอบความต้านทานต่อโรค และการตอบสนองต่อการจัดการปัจจัยการผลิต ในภาพรวมการดำเนินงาน ผลลัพธ์และเทคโนโลยีเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยโคลนอ้อยชุดปี 2553 คัดเลือกได้โคลน NSUT10-266 ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ร้อยละ 18 และอยู่ในระดับเดียวกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง การปลูกอ้อยโคลน NSUT10-266 ในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชนิดดินตื้น ชุดดินตาคลี ที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม N/ไร่ จะทำให้มีผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด หากใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 22.5 และ 30 กิโลกรัม N/ไร่ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจะลดต่ำลง ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลของโคลน NSUT10-266 เพื่อเข้าสู่กระบวนการรับรองพันธุ์ต่อไป ส่วนโคลนอ้อยชุดปี 2556 คัดเลือกได้โคลนที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูง 4 โคลน โดยเฉพาะโคลน NSUT13-313 ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ร้อยละ 15 และ 48 ตามลำดับ และในโคลนอ้อยชุดปี 2559 ยังมีโคลนดีเด่นหลายโคลนที่จำเป็นต้องทำการคัดเลือกและประเมินผลผลิตต่อไป ส่วนวิธีการจัดการน้ำมีผลต่อผลผลิตอ้อย ค่าซีซีเอส ผลผลิตน้ำตาล และประสิทธิภาพการใช้น้ำ การให้น้ำเสริม 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริมหรือแบบอาศัยน้ำฝน ทั้งนี้หากเกษตรกรปรับเปลี่ยนมาใช้อ้อยโคลน NSUT10-266 หรือโคลนดีเด่นอื่นๆ ที่พัฒนาได้จากโครงการฯ นอกจากจะทำให้ได้ค่าตอบแทนเพิ่มจากค่าความหวาน หรือค่าซีซีเอสที่สูงขึ้นร้อยละ 6 ของราคาต่อตันอ้อยแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนการผลิต และส่งผลกระทบที่ดีทางด้านสังคม และเศรษฐกิจคือ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในการพัฒนาอ้อยโคลนใหม่ๆ ของโครงการฯ ได้คัดเลือกลักษณะที่มีกาบใบที่หลุดร่วงง่าย ทำให้ลดแรงงาน และค่าใช้จ่ายในการสางใบ การตัดด้วยแรงงานคน ทำได้สะดวก ไม่จำเป็นต้องมีการเผาใบก่อนเก็บเกี่ยว ส่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมคือ ลดมลภาวะทางอากาศ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนศักยภาพของพันธุ์ที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดในการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าเพราะอ้อยเป็นพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน (Zero waste) และรองรับกระแสการผลิตที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Economy) เป็นไปตามยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

โดยผลลัพธ์และเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการฯ ได้นำไปถ่ายทอดและใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ ได้แก่ การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์ ในการประชุม/สัมมนาวิชาการ บทความวิชาการในวารสารวิชาการ ทั้งระดับชาติ และนานาชาติ รวมทั้งการถ่ายเทคโนโนโลยีด้านพันธุ์ และการจัดการปัจจัยการผลิตอ้อยผ่านการอบรม ซึ่งจัดขึ้นโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกษตรกรนำไปประยุกต์ และปรับใช้ในภาคการผลิต มีทางเลือกด้านพันธุ์ ลดความเสี่ยงในการใช้พันธุ์เชิงเดี่ยว สามารถเข้าถึงพันธุ์ใหม่ได้ง่าย และเหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากรมวิชาการเกษตรมีการรวบรวมพันธุ์อ้อยมาจากหลายประเทศทั่วโลกตั้งแต่อดีต สำหรับเป็นเชื้อพันธุกรรมซึ่งมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 400 โคลน/พันธุ์ แต่มีพันธุ์ที่ถูกนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพียง 20-30 พันธุ์เท่านั้น เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง และถูกใช้ซ้ำๆ ในการผสม และในบางโคลน/พันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี แต่มีช่วงเวลาการออกดอกไม่พร้อมกัน จึงไม่ทำการผสมพันธุ์ได้ ทำให้พันธุ์อ้อยของไทยมีฐานพันธุกรรมแคบ และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถพัฒนาพันธุ์ใหม่มาทดแทนพันธุ์ขอนแก่น 3 ได้ ดังนั้น การเพิ่มโอกาสในการผสมคู่ผสมใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมอ้อย ระหว่างหน่วยงานวิจัยและพัฒนาอ้อยในต่างประเทศ ที่ปัจจุบันพัฒนาและมีความก้าวหน้าในการคัดเลือกในลักษณะที่เป็นความต้องการของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล นอกจากจะทำให้ได้พันธุ์ที่มีพันธุกรรมที่หลากหลายมากและเพิ่มโอกาสในการสร้างคู่ผสมใหม่ได้สามารถพัฒนาพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้นเหมาะกับสภาพแวดล้อมในการปลูกต่างๆ ได้แล้ว ยังเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายในระดับชาติ และนานาชาติ ด้านการพัฒนาพันธุ์อ้อยให้มากขึ้นอีกด้วย

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2563. ข้อมูลการจัดการดิน. สืบค้นจาก: https://www.ldd.go.th/Web_Soil/shallow.htm [มี.ค. 2563]

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุดา ทิพยรักษ์ เกษม ชูสอน จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง และ ชยันต์ ภักดีไทย.2555. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. แก่นเกษตร. 40 (ฉบับพิเศษ 3): 103-114.

ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์ และ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2540. การแยกอิทธิพลหลักแบบผลบวกและปฏิกิริยาสัมพันธ์แบบผลคูณของการทดสอบพันธุ์อ้อยหลายสภาพแวดล้อม. ว.เกษตรศาสตร์. (วิทย.) 31(2) :155-165.

ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์, สุรพล ถ้ำกระแสร์ และสุนี ศรีสิงห์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์อ้อย: รายงานการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ รหัสโครงการ BT-B-01-PG-11-4924. นครปฐม: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ.

ประสิทธิ์ ใจศิล พัชรินทร์ ทรงศรี นันทวุฒิ จงรั้งกลาง จุฑามาศ เครื่องพาที และกุหลาบ สุตะภักดี. 2563. การประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ เฟส 3 (ระยะที่ 2), รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม. ฝ่ายบริหารจัดการคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย สำนักบริหารคลัสเตอร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2557. การประเมินสายพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ฝ่ายบริหารจัดการคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย สำนักบริหารคลัสเตอร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ สุนีย์ ศรีสิงห์ อนุสรณ์ กุศลวงศ์. 2534. การศึกษาโรคแส้ดำของอ้อย. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 วันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2534. หน้า 505-513.

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล. 2563. บทวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางในการเพิ่มผลผลิตอ้อย. การประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร

สุดชล วุ้นประเสริฐ และ ธีรยุทธ เกิดไทย. 2558. รายงานการวิจัยการจัดการดินและน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยตอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2564ก. รายงานประจำปี 2563. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. 127 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2564ข. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อย ปีการผลิต2563/64. กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม.

Basanta M.V, D. Dourado-Neto, K. Reidchardt, O.O.S. Bacchi, J.C.M. Oliveira, and P.C.O. Trivelin. 2003. Management effects on nitrogen recovery in a sugarcane crop grown in Brazil. *Geoderma*.116:235–248.

da Silva, P. P., Soares, L., da Costa, J. G., da Silva Viana, L., de Andrade, J. C. F., Gonçalves, E. R., dos Santos, J. M., de Souza Barbosa, G. V., Nascimento, V. X.,. Todaro, A. R., Riffel, A., Grossi-de-Sa, M. F., Barbosa, M. H. P., Sant'Ana A. E. G., and Neto, C. E. R. 2012. Path Analysis for Selection of Drought Tolerant Sugarcane Genotypes through Physiological Components. *Industrial Crops and Products*, 37:11-19.

Cox, M.C., D.M. Hogarth, and P.B Hansen. 1994. Breeding and selection for high early season sugar content in a sugarcane (*Saccharum spp.* hybrids) improvement program. *Crop and Pasture Science*, 45(7), pp.1569-1575

Fageria, N.K., V.C. Baligar and C.A. Jones. 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. Marcel Dekker, Inc. New York. 624 P.

Jerome Jeyakumar J.M. and Z. Muqing. 2020. Selection and breeding programs for disease resistance in sugarcane. *GSC Advanced Research and Reviews*, 2(3), 44-48. https://doi.org/10.30574/gscarr.2020.2.3.0016

Kalaimani, T. 2000. Pathogenic variability of red rot caused by *Colletotrichum falcatum* Went. In Tamil Nadu, *Indian sugar*. Pp.841-846.

Kandel R., X. Yang, J. Song, and J. Wang. 2018. Potentials, Challenges, and Genetic and Genomic Resources for Sugarcane Biomass Improvement. *Front. Plant Sci.* 9:151. https://doi:10.3389/fpls.2018.00151

ศรีนครินทร์

Khumla, N., S. Sakuanrungsirikul, P. Punpee, T. Hamarn, T. Chaisan, L. Soulard, and P. Songsri. 2021. Sugarcane Breeding, Germplasm Development and Supporting Genetics Research in Thailand. *Sugar Tech* 24, 193–209. https://doi.org/10.1007/s12355-021-00996-2

Kimbeng, C. A. and M. C. Cox. 2003. Early Generation Selection of Sugarcane Families and Clones in Australia: A Review. *Journal American Society of Sugarcane Technologists*, Vol. 23, 2003

Meyer, J.H., A.W. Schumann, R.A. Wood, D.J. Nixon, and M.V.D. Berg. 2007. Recent advances to improve the nitrogen use efficiency of sugarcane in the South African sugar industry. Proc. Int. Soc. *Sugar Cane Technol*. 26: 238–245.

Prasitsom, C., Jubsab, N., Klomsa-ard, P., Sriroth, K., and Keawsompong, S. 2019. Selection of SSR marker for drought resistance sugarcane in Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*. 15(6):997-1010.

Yadav, S., P. Jackson, X. Wei, EM. Ross, K. Aitken, E. Deomano, F. Atkin, BJ. Hayes, and KP. Voss-Fels. 2020. Accelerating genetic gain in sugarcane breeding using genomic selection. *Agronomy* 10: 1–21. https://doi:10.3390/agronomy10040585.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาพผนวก 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อยโคลนดีเด่น NSUT10-266

ก) ทรงกอ ข) สีกาบใบ ค) การเรียงตัวของปล้อง

ง) หูใบด้านนอกและด้านใน จ) คอใบ ฉ) ลิ้นใบ

ช) ตา และร่องเหนือตา ซ) จุดกำเนิดราก ฌ) ลักษณะปล้อง

กรมวิชาการเกษตร

ก)

ข)

ค)

ง)

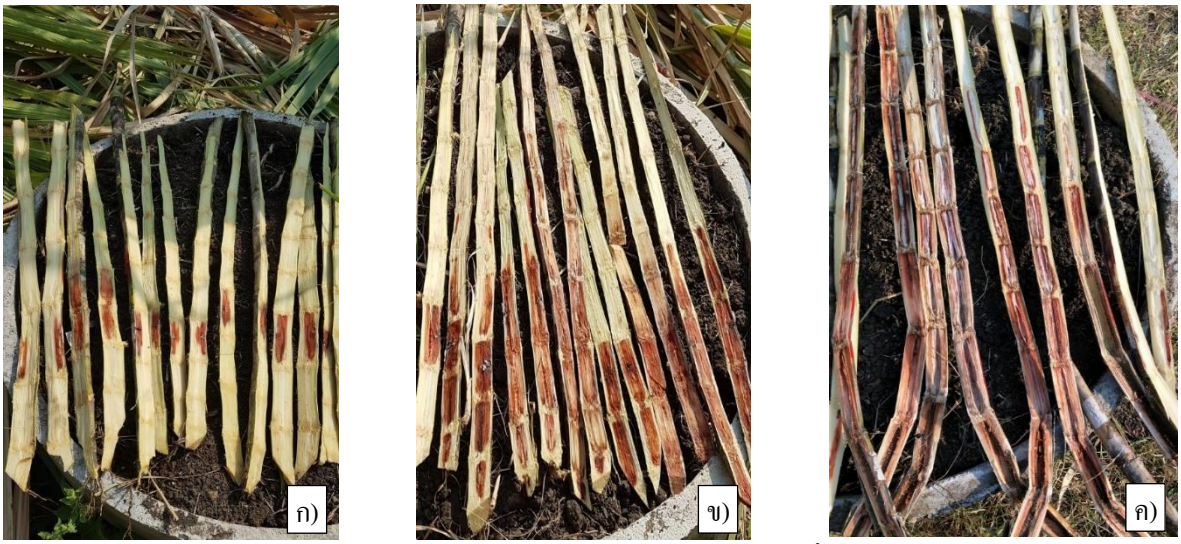
ภาพผนวก 2 โคลนอ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต ชุดปี 2556 (NSUT13)

ก) NSUT13-106 ข) NSUT13-154

ค) NSUT13-289 ง) NSUT13-313

ภาพผนวก 3 แปลงเปรียบเทียบเบื้องต้นโคลนอ้อยชุดปี 2559 (NSUT16) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

ลิขสิทธิ์ของกรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวก 4 การจำแนกปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงด้วยวิธีการปลูกเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์
ก) ระดับต้านทาน ข) ระดับต้านทานปานกลาง ค) ระดับอ่อนแอมาก

ภาพผนวก 5 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำในดินร่วน ร่วนเหนียว ชุดดินลพบุรี ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์
ก) ให้น้ำเสริม 100% ของความต้องการน้ำของอ้อย ข) ให้น้ำเสริม 50% ของความต้องการน้ำของอ้อย
ค) ไม่ให้น้ำเสริม (อาศัยน้ำฝน)