รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน

Sugarcane Research and Improvement Suitable for Sand, Loamy sand and Sandy Loam

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาววรวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์
MISS RAWEEWAN CHUEKITTISAK

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน

Sugarcane Research and Improvement Suitable for Sand, Loamy sand and Sandy Loam

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวรวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์
MISS RAWEEWAN CHUEKITTISAK

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

โครงการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน เป็นโครงการที่ศึกษาและพัฒนาพันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิต และความหวานสูงกว่าพันธุ์เดิมที่เกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 โดยเริ่มตั้งแต่การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินผลผลิต ทั้งการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร ที่ดำเนินการทั้งในศูนย์วิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตร และไร่เกษตรกร โดยเน้นในพื้นที่ปลูกอ้อยดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย นอกจากนี้ยังศึกษาข้อมูลประกอบในการพัฒนาพันธุ์ทั้งการเก็บรักษาดอกอ้อย การชักนำและชะลอการออกดอก การสร้างพันธุ์อ้อยให้ออกดอกช้าโดยการฉายรังสี การคัดเลือกอ้อยทนแล้ง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของอ้อยทนแล้ง การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำและเหี่ยวเน่าแดง การสะสมน้ำตาล ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนและน้ำ และการตอบสนองต่อระยะปลูกของอ้อยโคลนดีเด่น และยังมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายพันธุ์และกระจายพันธุ์ทั้งการศึกษาผลของการขาดน้ำแต่ละช่วงการเจริญเติบโตและอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพของท่อนพันธุ์ การศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์ ผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพท่อนพันธุ์ และการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด รวมทั้งการศึกษาเกี่ยวกับการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	8
บทนำ	9
บทคัดย่อ	10
กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน	15
กิจกรรมที่ 2 การตอบสนองของโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการในดินทรายถึงดินร่วนทรายสภาพน้ำฝน และ	68
กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายและกระจายพันธุ์	130
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	178
บรรณานุกรม	180
ภาคผนวก	187

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์ การสนับสนุน การอำนวยความสะดวก และความร่วมมือของบุคลากรของศูนย์วิจัยฯ ในเครือข่ายของกรมวิชาการเกษตร และเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการแปลงทดลอง ตลอดจนผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุตรดิตถ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อผู้วิจัย

รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์	Raweewan Chuekittisak	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล	Suchirat Sakuanrungsirikul	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์	Amarawan Tippayawat	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
กมลวรรณ เรียบร้อย	Kamonwan RiabRoy	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ปิยะรัตน์ จังพล	Piyarat Jangpol	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
แสงเดือน ชนะชัย	Sangdaun Chanachai	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ภาคภูมิ ถิ่นคำ	Parkpoom Thinkum	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ชยันต์ ภักดีไทย	Chayun Pakdeethai	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
มัทนา วานิชย์	Mattana Wanitch	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์	Theerawut Wongwarat	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ศุภชัย อติชาติ	Suphachai Atichat	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ธีระรัตน์ ชิณแสน	Theerarat Chinnasaen	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ทนุธรรม บุญฉิม	Thanutham BoomChim	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ปรีชา กาเพ็ชร	Preecha Kapetch	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
สมสิทธิ์ จันทรักษ์	Somsit Chantharuk	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
นัฐภัทร์ คำหล้า	Nattapat Khamla	ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์
บุญญาภา ศรีหาตา	Boonyapha Srihata	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร
ทิพย์ดรุณี สิทธินาม	Tipdarunee Sittinam	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์	Ratchada Pruscharoenwanich	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา
วิภาลัย นาคจันทึก	Wipalai Nakchuntuak	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา
สายชล แสงแก้ว	Saichon Saengkaew	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา
วัลลิภา สุชาโต	Wanlipa Suchato	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
ช่ออ้อย กาหภักดี	Chorooy Kanpakdee	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
อานนท์ มลิพันธ์	Anon malipan	ศูนย์วิจัยเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
สุภชัย วรรณมณี	Supachai Wanmanee	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุตรดิตถ์
วัลลีย์ อมรพล	Wanlee Amonpon	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
กุสุมา รอดแผ้วพาน	Kusuma Rodpeawpan	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
รุ่งรวี บุญทั่ง	Rungrawee Boonthung	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
จุไรรัตน์ หวังเป็น	Jurairat. Wangpen	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
สาคร รจนัย	Mr.Sakorn Rodjanai	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

มลุลี สิทธิษา	Malulee Sittisa	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
อรอนงค์ วรรณวงษ์	Orn-anong Wannawong	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว	Wilairat Pankaew	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ชูชาติ บุญศักดิ์	Choochat Bunsak	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
พีชณิตดา ธารานุกูล	Peechanida Tharanugool	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์
พิกลุทอง สุอนงค์	Pikhulthong Suanong	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
มนตรี ปานตู	Montree Pantu	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
กาญจนา กิระศักดิ์	Kanjana Kirasak	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
เนติรัฐ ชุมสุวรรณ	Netirat Chumsuwan	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
วีรกรณ์ แสงไสย์	Weerakorn Saengsai	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	= สวร.
ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น	= ศวร.ขอนแก่น
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	= ศวร.อุบลราชธานี
ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	= ศวร.สุพรรณบุรี
ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์	= ศวร.นครสวรรค์
ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท	= ศวร.ชัยนาท
ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	= ศวร.ระยอง
ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	= ศวร.เชียงใหม่
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย	= ศวพ.เลย
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด	= ศวพ.ร้อยเอ็ด
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ	= ศวพ.ชัยภูมิ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร	= ศวพ.มุกดาหาร
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา	= ศวพ.นครราชสีมา
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	= ศวพ.กาญจนบุรี
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์	= ศวพ.บุรีรัมย์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง	= ศวพ.โนนสูง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	= ศวพ.เพชรบุรี
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุตรดิตถ์	= ศวพ.อุตรดิตถ์
ศูนย์วิจัยเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก	= ศวม.พิษณุโลก
Commercial Cane Sugar	= CCS
Polarity	= pol
Brix	= B
Fiber	= F

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

อ้อย เป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญของประเทศไทย สามารถสร้างนำรายได้เข้าประเทศด้วยการส่งออกน้ำตาลถึง 55,250 ล้านบาท หรือส่งออกถึง 5.4 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 65 ของการผลิตน้ำตาลทั้งหมดของประเทศ ในปี 2563/64 (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 10.86 ล้านไร่ ผลผลิตอ้อย 78.69 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 7.21 ตัน/ไร่ ทั้งพื้นที่ปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยลดลงจากฤดูกาลผลิตปี 2562/2563 เนื่องจากภาวะราคาอ้อยตกต่ำ และประสบภัยแล้ง โดยเฉพาะพื้นที่การปลูกอ้อยที่เป็นดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีพื้นที่การปลูกอ้อยถึงร้อยละ 45 พันธุ์อ้อยเป็นเทคโนโลยีที่เกษตรกรสามารถเข้าถึงได้ง่าย และพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรรับรองพันธุ์มาตั้งแต่ปี 2551 ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ครอบคลุมพื้นที่ปลูกทั้งประเทศมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งเป็นความวิตกกังวลในการใช้พันธุ์อ้อยเชิงเดี่ยวและความเสื่อมถอยทางพันธุกรรม จึงต้องมีการพัฒนาพันธุ์อ้อยอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัยด้านอ้อยโดยเฉพาะการปรับปรุงพันธุ์อ้อย เริ่มตั้งแต่การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ หลังจากได้โคลนพันธุ์ดีเด่นแล้ว นำมาประเมินผลผลิตเพื่อคัดเลือกโคลนพันธุ์ดีทั้งศูนย์วิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่การเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร ที่ดำเนินงานโดยเกษตรกร ในพื้นที่เกษตรกร กำกับดูแลโดยนักวิชาการเกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ และยังมีการศึกษาข้อมูลประกอบพันธุ์ และการผลิต และขยายท่อนพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาพันธุ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 กิจกรรม ประกอบด้วย การปรับปรุงพันธุ์ การตอบสนองต่อปัจจัยการผลิต และการขยายพันธุ์และกระจายพันธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานขอนแก่น 3 หรือ แอลเค 92-11 มากกว่าร้อยละ ใน 5พื้นที่ปลูกอ้อยเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย โดยอาศัยน้ำฝน อย่างน้อย 1 พันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ให้มีผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่อาศัยน้ำฝน เขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย ดำเนินการทดลองในปี 2559-2564 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์อ้อย การตอบสนองของอ้อยโคลนดีเด่น และการขยายพันธุ์และกระจายพันธุ์ พบว่า มีโคลนอ้อยดีเด่นที่สามารถให้ผลผลิตและความหวานมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ KK07-037 KK07-250 และ KK07-599 และทั้ง 3 โคลนมีแนวโน้มทนทานต่อแมลงพาหะและโรคใบขาวอ้อยมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลเพื่อการเสนอรับรองพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ยังได้เชื้อพันธุกรรมอ้อยที่มีผลผลิตสูง ความหวาน ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคแส้ดำและโรคเหี่ยวเน่าแดง การแก้ปัญหาเรื่องการออกดอกไม่พร้อมกัน โดยการเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด พบว่ายังไม่มีวิธีการเก็บรักษาเกสรที่มีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาวิธีการชักนำให้เกิดการงอกของท่อละอองเกสรในละอองเกสรที่เก็บรักษาระยะยาวจะทำให้การเก็บรักษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถชักนำให้อ้อยออกดอกในพันธุ์อ้อยที่มีช่วงเวลาการออกดอกต่างกัน ด้วยการนำเข้าห้องควบคุมความยาวของช่วงกลางวันให้ได้รับแสง 12 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นลดลง 10 นาทีทุกๆ 7 วัน และคงที่ที่ 10 ชั่วโมง 30 นาที และการชะลอการออกดอกของอ้อย โดยการให้แสงเพิ่มกับอ้อยที่ปลูกในแปลงเป็นเวลา 13 ชั่วโมง จากนั้นลดลง 10 นาทีทุก 10 วัน และการปรับปรุงพันธุ์อ้อยไม่ให้อ้อยออกดอกด้วยการกลายพันธุ์โดยการใช้รังสีแกมมา พบอ้อยโคลนดีเด่นจำนวน 4 โคลน ได้แก่ 037-M2-1 037-M2-10 037-M2-19 และ 037-M2-28 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป และโคลนพันธุ์ KK09-0857 มีแนวโน้มการทนแล้งได้ดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และการทดสอบการทนแล้งในสภาพควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ในที่มืด 39 องศาเซลเซียส ในที่สว่าง ความชื้นสัมพัทธ์ 55 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสง 20,000 ลักซ์ การส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (มืด/สว่าง) นาน 4 วัน ร่วมกับการตรวจวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำกว่าการทดสอบในแปลงทดลองที่ควบคุมตัวแปรได้ยากและสามารถนำมาใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะทนแล้งได้อย่างแท้จริง

อ้อยโคลน KK07-037 มีการเจริญเติบโตเร็ว และแตกกอดี ให้ผลผลิตสูงมีการสะสมน้ำหนักแห้งดี เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์เป็นอ้อยชีวมวล อ้อยโคลน KK07-037 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนที่เหมาะสมในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูก 0.20 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N 037 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 15.26 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร อ้อยโคลน KK07-037 ที่มีการให้น้ำเสริมในช่วง 5 เดือนแรกของการเจริญเติบโต ช่วยส่งเสริมให้ท่อนพันธุ์มีความงอกสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริม และอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่ทำให้ท่อนพันธุ์ในทุกลักษณะตามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง คืออ้อยที่มีอายุ 10-12 เดือน ส่วนอ้อยโคลน KK07-250 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 เช่นเดียวกับคุณภาพทั้งค่าความ

กรมวิชาการเกษตร

หวานบริกซ์ โพลาร์ริตี้ ค่าความบริสุทธิ์ และเยื่อใย KK07-250 จะเริ่มสะสมน้ำตาล 10 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8 เดือน และมีการสะสมน้ำน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-250 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 9.75 และ 13.32 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ และระยะปลูกที่เหมาะสมได้แก่ การปลูกแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร และการผลิตท่อนพันธุ์ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในสัดส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ก่อนเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์จะทำให้ท่อนพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุด และอ้อยโคลน KK07-599 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นทั้งความสูงและขนาดลำมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่จะมีกรสะสมน้ำตาลช้าและน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยจะเริ่มสะสมน้ำตาลมากกว่า 10 ซีซีเอสเมื่ออายุ 8 เดือน และจะสะสมน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน และจะคงที่จนอายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-599 สามารถปลูกได้ทั้งแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ โดยระยะปลูกแถวเดี่ยวที่เหมาะสมคือ ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร และระยะแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร จะให้ผลผลิตสูงสุด

ส่วนวิธีการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าสามารถประเมินเบื้องต้นถึงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อยได้ แต่ยังไม่แม่นยำ วิธีการวัดความเร็วในการงอก มีแนวโน้มสัมพันธ์กับความงอกมาตรฐาน สามารถพัฒนาต่อเพื่อเป็นวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ส่วนการทดสอบท่อนพันธุ์ในสภาพจำกัดความชื้น ยังมีความแปรปรวนในการประเมิน แต่สามารถพัฒนาต่อได้ การวัดการเจริญเติบโตของต้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับวิธีการวัดความเร็วในการงอก ทางด้านการหาสัดส่วนน้ำหนักแห้งส่วนยอดต่อน้ำหนักแห้งส่วนราก ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากระยะเวลาทดสอบความงอก 1 เดือนเพื่อประเมินความแข็งแรง ต้นกล้าอ้อยยังไม่มีรากจริง จึงไม่สามารถประเมินตามกรรมวิธีที่วางไว้ การศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขตจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ของคุณสมบัติกายภาพของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศ พบว่าแผนที่ความเสี่ยงมีความถูกต้องในการแปลข้อมูลของระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้องต้อง 100 % และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50 % ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % ทำให้การเลือกพื้นที่จัดแปลงขยายพันธุ์สะอาดได้ดียิ่งขึ้น และรูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวมีรูปแบบกระจายตัวทั่วแปลง

ศรีวิชัยการปลูกพืช

Abstract

Sugarcane improvement for sandy, loamy sand and sandy loam soils under rainfed conditions, with the objective of developing varieties to have at least 5% higher yields and quality than Khon Kaen 3 or LK92-11 which suitable for sandy, loamy sand, and sandy loam soil area, experimental conducted in 2016-2021. It consists of 3 activities, namely sugarcane breeding, response of promising clones and the propagation and distribution of seed cane, it was found that the promising clones were able to yield and sweetness greater than or close to the standard cultivars, namely KK07-037, KK07-250 and KK07-599. And all 3 clones tend to be more resistant to Leafhopper insect vectors and white leaf disease than Khon Kaen 3. In the process of collecting information for the proposed breeding certificate of the Department of Agriculture. In addition, high yield, sweet, and moderately resistant to smut disease and red wilt were obtained from sugarcane germplasm. Solving the problem of inconsistent flowering by cryopreserved of pollen. It was found that there was no effective method of pollen storage. Methods for inducing the germination of pollen tubes in pollen tubes for long-term storage should be developed to make the storage practical. Able to induce flowering in different variety. In the control room, the length of the day to 12 hours 30 minutes , then decreased by 10 minutes every 7 days and fixed at 10 hours 30 minutes, and the flowering of sugarcane was delayed. By adding light to 13 hours, then reduced by 10 minutes every 10 days, and sugarcane improvement for non-flowering by gamma-ray irradiation to 12 hours 30 minutes was found 4 clones namely 037-M2-1 037-M2-10 037-M2-19 and 037-M2-28, which were imported for evaluation step. Drought-tolerance test under controlled environment at 33 °C in darkness, 39 °C in bright light, 55% relative humidity, light intensity 20,000 lux, illumination 14/10 hours (dark/light) for 4 days. where variables are difficult to control and can be used to support the selection of truly drought tolerant varieties.

Sugarcane clone KK07-037 has fast growth and good tillering, high yield with good dry weight accumulation. Suitable for use as biomass sugarcane. Sugarcane clone KK07-037 has an optimum nitrogen use efficiency at 9 kg N per rai, with nitrogen utilization efficiency of 0.20 tons of yield of plant cane per kilogram N and KK07-037 is water use efficiency at 15.26 kilogram of yield per rai per 1 millimeter of water. Sugarcane clone KK07-037 with supplemental irrigation during the first 5 months of growth period will promote seed cane to have higher germination than not

supplemental irrigation. And the appropriate harvesting age was 10-12 months that resulted in the high germination percentage in all buds. The sugarcane clone KK07-250 had the same growth habbit as Khon Kaen 3, as well as the quality in terms of brix sweetness, polarity, purity and fiber. KK07-250 will begin to accumulate 10 ccs of sugar at the age of 8 months and the maximum accumulation of sugar at the age of 12 months. Sugarcane clone KK07-250 has a water use efficiency of 9.75 and 13.32 kg, yield per rai per 1 mm of water in plant cane and ratoon cane respectively. And the appropriate planting distance are double row planting The distance between the double rows is 0.4 meters and the distance between the rows is 1.2 meters. And production of cultivars by applying fertilizer according to the soil analysis value, dividing 3 times in the ratio of 30:30:40 and adding nitrogen fertilizer at the rate of 10 kg per rai before harvesting will give the best quality of seed cane. And sugarcane clone KK07-599 had higher vegetative growth even stalk height and stalk diameter more than Khon Kaen 3, but had slower and less sugar accumulation than Khon Kaen 3, with more than 10 ccs of sugar accumulation at the age of 8 months and will accumulate maximum sugar at 10.5 months age and remain stable until 12 months of age. Sugarcane clone KK07-599 can be planted in both single and double rows. The suitable single row planting distance is 1.0 meter and double row is 0.4 meters between double and the distance between rows of 1.2 meters will provide maximum productivity.

The method of classification of seedling strength as a preliminary assessment but still not accurate. Method for measuring germination speed tended to be related to standard germination and could be further developed as a method for assessing the strength of seed cane. As for the test of cultivars under limited humidity conditions. There is also a variance in the assessment. but can be developed further. The measurement of plant growth was in line with the method of measuring germination speed. In terms of the ratio of shoot dry weight to root dry weight unable to assess. Because of the germination test period of 1 month do not have real roots. Therefore, it cannot be assessed according to the procedures laid down. A study on the establishment of clean sugarcane plots in the appropriate areas in each district from the spatial analysis of the physical properties of the soil series in the Northeastern region together with climate data. It was found that the risk map was accurate in interpreting the data of Level 1 or having the least risk of white leaf disease or no

white leaf disease with 60.98% accuracy. The 3rd level of white cardiac risk class had 100% accuracy, and the 4th level had 50% accuracy, respectively, while the 2nd and 5th levels were minor and the severe risk was 0 with a total accuracy level of 59.57%, making the selection of seed cane free white leaf disease. And the pattern of re-infection that causes white leaf disease has a pattern spread throughout the plot.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน

Sugarcane Improvement for Sandy, Loamy Sand and Sandy Loam Soil under Rainfed Condition

ชื่อผู้วิจัย

รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์
Raweewan Chuekittisak

กมลวรรณ เรียบร้อย
Kamonwan RiabRoy

มัทนา วานิชย์
Mattana Wanitch

ทนุธรรม บุญฉิม
Thanutham BoomChim

นัฐภัทร์ คำหล้า
Nattapat Khamla

รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์
Ratchada Pruscharoenwanich

วัลลิภา สุชาโต
Wanlipa Suchato

สุภชัย วรรณมณี
Supachai Wanmanee

รุ่งรวี บุญทั่ง
Rungrawee Boonthung

มลุลี สิทธิษา
Malulee Sittisa

ชูชาติ บุญศักดิ์
Choochat Bunsak

มนตรี ปานตู
Montree Pantu

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล
Suchirat Sakuanrungsirikul

ปิยะรัตน์ จังพล
Piyarat Jangpol

ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์
Theerawut Wongwarat

ปรีชา กาเพ็ชร
Preecha Kapetch

บุญญาภา ศรีหาตา
Boonyapha Srihata

วิภาลัย พุดจันทึก
Wipalai Putchantuek

ช่ออ้อย กาหภักดี
Chorooy Kanpakdee

วัลลีย์ อมรพล
Wanlee Amonpon

จุไรรัตน์ หวังเป็น
Jurairat. Wangpen

อรอนงค์ วรรณวงษ์
Orn-anong Wannawong

พีชณิตดา ธารานุกูล
Peechanida Tharanugool

วีรกรณ์ แสงไสย์
Weerakorn Saengsai

อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์
Amarawan Tippayawat

แสงเดือน ชนะชัย
Sangdaun Chanachai

ธีระรัตน์ ชิณแสน
Theerarat Chinnasaen

สมสิทธิ์ จันทรักษ์
Somsit Chantharuk

ทิพย์ดรุณี สิทธินาม
Tipdarunee Sittinam

สายชล แสงแก้ว
Saichon Saengkaew

อานนท์ มลิพันธ์
Anon malipan

กุสุมา รอดแผ้วพาน
Kusuma Rodpeawpan

สาคร รจนัย
Sakorn Rodjanai

วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว
Wilairat Pankaew

พิกลุทอง สุอนงค์
Pikhulthong Suanong

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ (Key words)

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย, ดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย, เขตอาศัยน้ำฝน, การผสมพันธุ์, การคัดเลือกพันธุ์, การประเมินผลผลิต, การเก็บรักษาละอองเกสร, การชักนำให้ออกดอก, การชะลอการออกดอก, การทนแล้ง, ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน, ประสิทธิภาพการใช้น้ำ, โรคแส้ดำ, โรคเหี่ยวเน่าแดง, โรคใบขาว, แปลงพันธุ์อ้อยสะอาด

Sugarcane improvement, sandy soil sandy loam and loamy sand soil, rainfed area, hybridization, varieties selection, varieties evaluation, pollen preservation, induced flowering , delay flowering, drought tolerant, nitrogen used efficiency, water used efficiency, smut disease, red rot wilt disease, white leaf disease, disease free sugarcane field

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ดำเนินการทดลองในปี 2559-2564 รวม 38 การทดลอง ประกอบด้วย การผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ การประเมินผลผลิตทั้งการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร การเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด การชักนำและการชะลอการออกดอก การปรับปรุงพันธุ์อ้อยไม่ให้ออกดอกโดยการกลายพันธุ์ การคัดเลือกและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีอ้อยพันธุ์ทนแล้ง การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ เหี่ยวเน่าแดง และใบขาว พบว่า มีโคลนอ้อยดีเด่นที่สามารถให้ผลผลิตและความหวานมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ KK07-037 KK07-250 KK07-599 และ TPJ04-768 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลเพื่อการเสนอรับรองพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ยังได้เชื้อพันธุกรรมอ้อยที่มีผลผลิตสูง ความหวาน ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคแส้ดำและโรคเหี่ยวเน่าแดง ส่วนปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคใบขาว โคลนอ้อยดีเด่น KK07-037 KK07-250 และ KK07-599 มีแนวโน้มทนทานต่อแมลงพาหะและโรคใบขาวอ้อยมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3

การแก้ปัญหาเรื่องการออกดอกไม่พร้อมกันของอ้อยในงานปรับปรุงพันธุ์อ้อย โดยการเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด พบว่ายังไม่มีวิธีการเก็บรักษาเกสรที่มีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาวิธีการชักนำให้เกิดการงอกของท่อละอองเกสรในละอองเกสรที่เก็บรักษาระยะยาวจะทำให้การเก็บรักษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถชักนำให้อ้อยออกดอกในพันธุ์อ้อยที่มีช่วงเวลาการออกดอกต่างกัน ด้วยการนำเข้าห้องควบคุมความยาวของช่วงกลางวันให้ได้รับแสง 12 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นลดลง 10 นาทีทุกๆ 7 วัน และคงที่ที่ 10 ชั่วโมง 30 นาที สามารถสร้างลูกผสมได้จำนวน 21 คู่ผสม และการชะลอการออกดอกของอ้อย โดยการให้แสงเพิ่มกับอ้อยที่ปลูกในแปลงเป็นเวลา 13 ชั่วโมง จากนั้นลดลง 10 นาทีทุก 10 วัน สร้างลูกผสมได้จำนวน 4 คู่ผสม และการปรับปรุงพันธุ์อ้อยไม่ให้อ้อยออกดอกด้วยการกลายพันธุ์โดยการใช้รังสีแกมมา พบอ้อยโคลนดีเด่นจำนวน 4 โคลน ได้แก่ 037-M2-1 037-M2-10 037-M2-19 และ 037-M2-28 ที่ให้ค่าบริกซ์สูง และมีน้ำหนักลำต่อกอ ความยาวลำ และเส้นผ่านศูนย์กลางสูง นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป และ โคลนพันธุ์ KK09-0857 มีแนวโน้มการทนแล้งได้ดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และการทดสอบการทนแล้งในสภาพควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ในที่มืด 39 องศาเซลเซียส ในที่สว่าง ความชื้นสัมพัทธ์ 55 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสง 20,000 ลักซ์ การส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (มืด/สว่าง) นาน 4 วัน ร่วมกับการตรวจวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำกว่าการทดสอบในแปลงทดลองที่ควบคุมตัวแปรได้ยากและสามารถนำมาใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะทนแล้งได้อย่างแท้จริง

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Sugarcane Improvement for sandy, loamy sand, and sandy loam Soils under Rainfed Conditions from 2016 to 2021, totaling 38 experiments, including hybridization selection and evaluation (preliminary, standard, and farm trial), cryopreserved sugarcane pollen, induce and delay flowering, non-flowering by mutation, the effect of induced drought stress on biochemical changes in sugarcane, and reaction on Smut, Red Rot Wilt, and white leaf disease were found to have promising clones capable of yielding and sweetness greater than or close to standard varieties namely KK07-037, KK07-250 KK07-599 and TPJ04-768. Data is currently being collected for certification of the Department of Agriculture. In addition, high yield, sweet, and moderately resistant to black whip disease and red wilt were obtained from sugarcane germplasm. The reaction of sugarcane varieties to white leaf disease promising clone KK07-037, KK07-250 and KK07-599 tended to be more resistant to pests and cane white leaf disease than Khon Kaen 3.

Solving the problem of inconsistent flowering of sugarcane in sugarcane breeding by cryopreserved of pollen, was found that there was no effective method of pollen storage. Methods for inducing the germination of pollen tubes in pollen tubes for long-term storage should be developed to make the storage practical. Able to induce flowering with different flowering periods by bringing in the control room the length of the day to 12 hours and 30 minutes of exposure, then a decrease of 10 minutes every 7 days and constant at 10 hours and 30 minutes, 21 hybrids were obtained. And delaying the flowering of sugarcane By adding light to the sugarcane grown for 13 h, then reducing it for 10 min every 10 days, four crosses were produced and the cane was not fertilized by gamma ray mutation. Four promising clones of sugarcane were found: 037-M2-1, 037-M2-10, 037-M2-19 and 037-M2-28 with high Brix values. And has a stalk weight per stool, stalk height and stalk diameter. Import to evaluate the productivity in the next step. And the clone of KK09-0857 had a better tendency to drought tolerance than the checks variety. The drought resistance test under controlled environment at 33 °C in darkness, 39 °C in bright light, 55% relative humidity, light intensity 20,000 lux, illumination 14/10 hours (dark/light) for 4 days in combination. with the measurement of changing physiological and biochemical variables. This results in more accurate data than testing in experimental plots where variables are difficult to control and can be used to support the selection of truly drought tolerant varieties.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

จากโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่ผ่านมา การให้ผลผลิตของอ้อยขึ้นกับเนื้อดินและน้ำ ดินทรายจะให้ผลผลิตน้อยกว่าดินร่วนและดินเหนียวโดยเฉพาะในอ้อยตอ อ้อยในเขตชลประทาน และให้น้ำเสริมในช่วงวิกฤตคือ แตกกอ และย่างปล้อง จะให้ผลผลิตสูงกว่าอ้อยในสภาพน้ำฝน การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมกับชนิดดิน และปริมาณน้ำ จะช่วยเพิ่มผลผลิตของอ้อย พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ของประเทศไทยจะอาศัยน้ำฝน และเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดเยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่มากถึง 45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เป็นหน่วยงานหลักในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อหาพันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตและน้ำตาลสูง ไว้ตอได้ดี และเหมาะสำหรับพื้นที่การปลูกอ้อยดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย

การผสมพันธุ์อ้อย เป็นการสร้างความแปรปรวนเพื่อให้เกิดลูกผสมที่ดีกว่าพันธุ์มาตรฐาน ซึ่งอ้อยเป็นพืชโพลีพลอยด์ที่มีพันธุกรรมซับซ้อนคือ มีจำนวนโครโมโซมมากถึง 8 ชุด (จำนวนโครโมโซมประมาณ 80-120 คู่) การเป็นพืชโพลีพลอยด์จะส่งผลดีต่อการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่เกิดจากการผสมพันธุ์ เนื่องจากพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ได้จะมีความแตกต่างทางพันธุกรรมที่สูงหรือมีฐานพันธุกรรมที่กว้าง แม้ว่าจะมาจากคู่ผสมเดียวกัน ทำให้มีโอกาสคัดเลือกได้พันธุ์อ้อยที่ดีค่อนข้างสูง แต่อ้อยพันธุ์ดีที่คัดเลือกได้จะมาจากบางคู่ผสมเท่านั้น จากรายงานของ ประเสริฐ (2552) ได้จัดกลุ่มพันธุ์อ้อยในประเทศไทย 725 พันธุ์ โดยใช้ข้อมูลการตรวจสอบทางพันธุกรรมระดับโมเลกุลด้วยวิธี ESTs จัดกลุ่มพันธุ์อ้อยได้เป็น 108 กลุ่ม พันธุ์ที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันถือว่ามีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน กลุ่มที่มีสมาชิกเพียง 1 พันธุ์มีอยู่ 18 กลุ่ม และแยกออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) กลุ่มพันธุ์อ้อยทางการค้าและสายพันธุ์ก้าวหน้า 2) กลุ่มพันธุ์อ้อยป่าและพืชสกุลใกล้เคียง 3) กลุ่มพันธุ์ร่วมของพันธุ์การค้ากับอ้อยป่า จากงานวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อการเลือกพ่อ-แม่พันธุ์ เพราะถ้ามีสายเลือดชิดจะทำให้เกิดความอ่อนแอทางพันธุกรรม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า พันธุ์ขอนแก่น 80 สุพรรณบุรี 80 และขอนแก่น 3 ซึ่งมีพ่อ-แม่เดียวกันถูกจัดให้อยู่คนละกลุ่ม และพันธุ์อู่ทอง 3 ก็ถูกจัดให้อยู่คนละกลุ่มกับพันธุ์อู่ทอง 1 และ อู่ทอง 2 ที่เป็นพันธุ์พ่อและแม่ แสดงว่า การที่อ้อยเป็นพืชที่มีโครโมโซมมากถึง 8 ชุด จึงทำให้ พ่อ แม่ และ พี่น้อง ถูกจัดให้อยู่ต่างกลุ่มกันได้ และพันธุอ้อยที่ใช้อยู่ในประเทศเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นมาภายในประเทศ ซึ่งมีหน่วยงานหลักที่ทำการปรับปรุงพันธุ์อ้อย คือ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายและกรมวิชาการเกษตร และพันธุ์ที่มีพื้นที่ปลูกมากได้แก่ พันธุ์ LK92-11 ที่มาทดแทนพันธุ์ K84-200 และขอนแก่น 3 ที่มาทดแทนพันธุ์ K88-92 และ LK92-11 การปรับปรุงพันธุ์อ้อย จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่องและต้องใช้เวลาในการปรับปรุงพันธุ์ โดยมีขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และประเมินผลผลิต เพื่อคัดเลือกพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีกว่าพันธุ์มาตรฐาน และในอดีตการปรับปรุงพันธุ์อ้อยมัก

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

มุ่งเน้นที่จะได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงในทุกเขตสภาพแวดล้อม แต่เนื่องจากผลผลิตพืชเป็นลักษณะทางปริมาณ ซึ่งควบคุมด้วยยีนหลายคู่ และมีปฏิกิริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ผลผลิตอ้อยก็เช่นเดียวกัน ดังรายงานของ Espinosa และ Galvez (1980); Galvez (1980); Kang and Miller (1984); Mangelsdorf (1956) ; Mariotti (1980) Pollock (1975) และ Tyagi *et al*. (2001) ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงพันธุ์ในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นให้เฉพาะเจาะจงกับสภาพแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละสภาพแวดล้อมต้องการพันธุ์อ้อยที่มีลักษณะแตกต่างกัน การประเมินผลผลิตจึงจำเป็นต้องดำเนินการในหลาย ๆ สภาพแวดล้อม เพื่อทดสอบการปรับตัวของพันธุ์ก้าวหน้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อแนะนำพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และการที่เกษตรกรใช้พันธุ์เดิมต่อเนื่องยาวนานจะส่งผลให้เกิดการเสื่อมของพันธุ์เนื่องจากศัตรูพืชได้มีการปรับตัวจนสามารถเข้าทำลายอ้อยพันธุ์นั้นๆ ได้ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมก็มีผลทำให้พันธุ์อ้อยที่เคยให้ผลผลิตสูงในแต่ละเขตมีผลผลิตลดลง

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ ที่มีลักษณะที่ดีตามต้องการนั้น จำเป็นต้องมีแหล่งพันธุกรรมที่มีความหลากหลาย เพื่อเพิ่มโอกาสในการคัดเลือกลักษณะที่ดีของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ อย่างไรก็ตามแม้มีแหล่งพันธุกรรมดังกล่าวแล้ว แต่ปัญหาที่ตามมา คือ การออกดอก ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ ช่วงเวลา และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หากคู่ผสมที่ต้องการมีการออกดอกไม่พร้อมกัน ก็ไม่สามารถทำการผสมเกสรได้ การบังคับให้อ้อยออกดอก โดยการกำหนดช่วงเวลาการให้แสง ได้ดำเนินการแล้วในหลายประเทศที่ปลูกอ้อย เช่น บราซิล อเมริกา ออสเตรเลีย และแอฟริกาใต้ การหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อให้อ้อยออกดอก เป็นอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งต้องเป็นพื้นที่ในหุบเขาหรือบนที่สูง อากาศเย็น และความชื้นเหมาะสม การบังคับให้ออกดอกพร้อมกัน เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่จำเป็นต้องศึกษา การเก็บรักษาละอองเกสรและนำไปผสมเมื่อต้นตัวเมียพร้อม เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาได้ โดยทั่วไปพบว่าละอองเกสรของอ้อยสามารถเก็บไว้ได้ 1-4 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ดังนั้นการหาสภาวะที่เหมาะสม ในการเก็บละอองเกสรในช่วงที่อ้อยออกดอก ให้ยังคงความมีชีวิตและความงอกอยู่ได้นานขึ้น จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมและง่ายต่อการปฏิบัติ การเก็บรักษาเนื้อเยื่อพืชด้วยความเย็นยิ่งยวดมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถเก็บเนื้อเยื่อได้เป็นเวลานานหลายปี และยังคงความมีชีวิตอยู่ได้ สามารถนำมาเพาะให้เจริญเติบโตต่อไปได้อีก มีรายงานการเก็บรักษาละอองเกสรของพืชหลายชนิดเพื่อใช้ประโยชน์ในงานปรับปรุงพันธุ์ เช่น ปาล์มน้ำมันซึ่งพบว่าละอองเกสรที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน 8 ปี ยังคงความมีชีวิตอยู่ถึง 54$\pm$ 1.72% มีความงอกที่ 49$\pm$ 1.2% โดยความงอกตามปกติอยู่ที่ 52$\pm$ 2.08% และไม่พบความผิดปกติของ pollen tube หลังงอก (Tandon, *et al*., 2007) เช่นเดียวกันกับการเก็บรักษาละอองเกสรข้าวฟ่างด้วยไนโตรเจนเหลวเพื่องานปรับปรุงพันธุ์และการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรม ซึ่งพบว่าสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 17 ปี โดยความมีชีวิตและการงอกของท่อของละอองเกสรที่เก็บรักษาและละอองเกสรใหม่ไม่แตกต่างกัน รวมทั้งพบว่าสามารถผสมได้แม้พบว่าการติดเมล็ดน้อยกว่าการใช้ละอองเกสรใหม่ (Panella, *et al*., 2009) การศึกษาในข้าวโพดพบว่าเมล็ดที่ได้จากการผสมด้วยเกสรที่เก็บไว้ภายใต้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สภาพเยือกแข็งระดับลบ 196 °C มานั้น ไม่พบว่ามีความผิดปรกติใดๆ ในรูปแบบของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดส คุณสมบัติของโปรตีน zein ที่ใช้ผลิตกลูเตน จำนวนและรูปร่างของโครโมโซม ทั้งระหว่าง meiosis และ หลังการแบ่งตัว (Post MeioticSegregation: PMS) รวมทั้งลักษณะทางการเกษตรของต้นที่ได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (Sixin, *et al.,* 1996) ในกลุ่มพืชสวนมีรายงานการพัฒนาวิธีเก็บรักษาละอองเกสรของมะม่วงและลิ้นจี่พันธุ์ต่างๆด้วยไนโตรเจนเหลวให้ใช้การได้ดีขึ้น โดยมีการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ไซโคเฮกเซนในการกระจายละอองเกสรก่อนตากแห้งและแช่แข็ง จากการเช็คความมีชีวิตของละอองเกสรพบว่าเทียบเท่ากับละอองเกสรใหม่ และสามารถเก็บได้นานกว่า 4 ปี รวมทั้งนำมาใช้ผสมเกสรได้ (Chaudhury, *et al*., 2010) เช่นเดียวกันกับการเก็บรักษาเกสรของบ๊วย *(Prunusmume Sieb.* Et Zucc) จำนวน 51 พันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุกรรมที่พบว่าความงอกไม่แตกต่างจากเกสรสด แม้ทำการเก็บรักษาไว้ในไนโตรเจนเหลว เป็นเวลานานถึง 4 ปี รวมทั้งยังมีความสามารถในการผสมเกสรได้ (Zhang, et *al*., 2009)

ความแข็งแรงของละอองเกสร (pollen vigor) นับเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้นๆ ต่อขบวนการผสมเกสรและความสำเร็จในการพัฒนาเป็นเมล็ด (Zhang *et al*., 2011) นักวิจัยส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะใช้การตรวจความมีชีวิต (pollen viability) และการงอกของ pollen tube ในการบ่งบอกถึงความแข็งแรงของละอองเกสร (Chaudhary *et al*., 2010; Suketi *et al*. 2011) มีรายงานว่าละอองเกสรที่ยังคงประสิทธิภาพอยู่ในสภาพอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมเป็นสิ่งบ่งชี้หนึ่งที่แสดงถึงลักษณะทนต่อสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงได้ (Singh et al., 2010) Wenguang และคณะ (2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและความแข็งแรงของละอองเกสรของยาสูบ 2 พันธุ์ในช่วงอายุต่างๆ ของดอก และพบว่า spermidineและ malondialdehyde สามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงความแข็งแรงของละอองเกสรได้ รวมทั้งช่วงอายุของดอกมีผลต่อความแข็งแรงของละอองเกสรด้วยเช่นกัน การศึกษาวิธีการเก็บรักษาละอองเกสรของอ้อยด้วยการใช้ความเย็นยิ่งยวด ศึกษาประสิทธิภาพของละอองเกสรอ้อยที่ผ่านการเก็บรักษาด้วยความเย็นยิ่งยวด โดยการตรวจสอบความมีชีวิตและความสามารถในการผสมเกสร และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเอ็นไซม์ที่สัมพันธ์กับความแข็งแรงของละอองเกสรในอ้อยพันธุ์ต่างๆ และละอองเกสรอ้อยที่ผ่านการเก็บรักษาด้วยความเย็นยิ่งยวด เพื่อให้ได้วิธีการในการเก็บรักษาละอองเกสรอ้อยในระยะยาวที่ยังคงประสิทธิภาพในการผสมเกสร รวมถึงได้วิธีการในการระบุความแข็งแรงของละอองเกสรอ้อยในพันธุ์ต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้ในงานปรับปรุงพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น และปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวจำเป็นต้องมีแหล่งพันธุกรรมที่มีความหลากหลายเพื่อเพิ่มโอกาสในการคัดเลือกลักษณะที่ดีของพ่อและแม่พันธุ์ ซึ่งปัจจุบันฐานพันธุกรรมของพันธุ์อ้อยในประเทศไทยแคบมาก พันธุ์ที่ได้ส่วนใหญ่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์อ้อยไม่เกิน 20 พันธุ์เท่านั้น (ประเสริฐ และพีระศักดิ์, 2543) การผสมข้ามระหว่างอ้อยปลูก (*Saccharum officinarum*) และอ้อยป่า หรือพง (*Saccharum spontaneum*) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมของอ้อย แต่พันธุ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ลูกผสมดังกล่าวพบการออกดอกค่อนข้างมากรวมถึงอ้อยโคลนพันธุ์ดีเด่นอื่นๆ ที่ให้ผลผลิตสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งการออกดอกของอ้อยในสภาพแปลงส่งผลเสียต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตอ้อย ทำให้ผลผลิตลดลง 56.6% และ 33.8% ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ และผลผลิตน้ำตาลลดลง 69.1% และ 35.4% ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ ตามลำดับ (Rao *et. al*., 1977) และ *Rao* (1982) รายงานการลดลงของผลผลิตในพันธุ์ที่ออกดอกยากสองพันธุ์คือ D158/41 และ B62138 ภายใต้สภาพควบคุมแสงเพื่อกระตุ้นให้อ้อยออกดอก พบว่า ผลผลิตอ้อยลดลง 7% และ 32% ในอ้อยปลูกและอ้อยตอตามลำดับ การออกดอกของอ้อยส่งผลให้ปริมาณน้ำตาลลดลงหลังอ้อยออกดอก 2-3 เดือนซึ่งอยู่ในช่วงระยะเวลาของการส่งอ้อยเข้าหีบ (Lalitha, *et. al.,* 1968 และ Shitahun, 2017) การกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมาถืออีกทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงอ้อยพันธุ์ดีให้ออกดอกช้าหรือไม่ให้ออกดอก และสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมและเป็นเชื้อพันธุกรรมของอ้อยได้ โดยนำโคลนพันธุ์อ้อยดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงมาฉายรังสีแกมมาแบบสะสม (Chronic) และคัดเลือกพันธุ์ที่ออกดอกช้าหรือไม่ออกดอกเมื่อเทียบกับพันธุ์ปกติ พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบันถูกพัฒนาพันธุ์ไม่ให้ออกดอก แต่เมื่อนำมาปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันอ้อยบางส่วนก็อาจออกดอกได้ พบการรายงานยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกดอกของอ้อยมีมากกว่า 10 ยีน (Glassop *et. al*., 2014) การกลายพันธุ์ เป็นอีกหนึ่งวิธีการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม แล้วคัดเลือดอ้อยที่ออกดอกช้าหรือไม่ออกดอกที่มีผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรดีได้ ตัวอย่างเช่น Majid *et. al*. (2001) รายงานการใช้รังสีแกมมาเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในอ้อยจำนวน 3 ชุด พบว่า อ้อยชุดที่ 1 พบโคลนอ้อยกลายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 4 โคลนที่ให้ผลผลิต ค่าบริกซ์สูง และต้านทานต่อโรคเน่าแดง ชุดที่ 2 คัดเลือกอ้อยกลายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 5 โคลน โดยพิจารณาจากความเขียวของใบ การเจริญเติบโตดีของอ้อยเมื่ออยู่ในสภาพน้ำขัง ค่าบริกซ์ ผลผลิต และการต้านทานต่อโรคเน่าแดง และชุดที่ 3 คัดเลือกอ้อยกลายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 4 โคลน ที่มีวันออกดอกช้าลงโดยมีโคลนพันธุ์ SCM-28 ที่ออกดอกช้ากว่าพันธุ์เดิม 1-291/87 นาน 3 เดือน Khan *et al.* (2007) รายงานการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute) ในอ้อยพันธุ์ NI-98 NIA-2004 และ BL4 ที่ระดับ 0 10 20 30 และ 40 เกรย์ พบว่า ที่ระดับ 30 เกรย์ และ 40 เกรย์ส่งผลทางลบต่อลักษณะการเกษตรของอ้อย โดยที่ในระดับ 20Gy ส่งผลให้ความสูงและผลผลิตของอ้อยเพิ่มสูงขึ้น Nagatomi (1993) รายงานการฉายรังสีแกมมาแบบสะสม (chronic) ในอ้อยร่วมกับวิธีการเพาะเลี้ยงแคลลัส พบว่า ในอ้อยที่ฉายระดับรังสี 100 และ 300 เกรย์ มีความแปรปรวนของลักษณะปริมาณสูงกว่าประชากรอ้อยที่ไม่ได้รับการฉายรังสี เช่น ลักษณะขนาดลำอ้อย และผลผลิต และพบว่าอ้อยที่ได้รับการฉายรังสีมีความแปรปรวนของการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบกว้างสูง ซึ่งบางลักษณะที่ดีสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้โดยการขยายพันธุ์ด้วยโคลนและใช้เป็นแหล่งของฐานพันธุกรรมได้ นอกจากนี้ ยังพบการรายงานความสำเร็จของการฉายรังสีในอ้อยเพื่อให้ต้านทานต่อโรค (Jagathesan *et al*., 1974 และ Srivastava *et al*., 1986) การไม่ออกดอกของอ้อย (Walker *et al*., 1969) โรคใบด่าง (sugarcane mosaic virus) (Breanx, 1975 และ Dermodjo, 1977) โรคเน่าแดง และโรคใบด่างของอ้อย (Rao, 1974) เป็นต้น

ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์อ้อยด้วยการฉายรังสีเพื่อการก่อกลายพันธุ์ให้อ้อยไม่ออกดอก หรือออกดอกช้าลง จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะช่วยทำให้การปรับปรุงพันธุ์อ้อยของประเทศไทยประสบความสำเร็จได้

การทดสอบการทนแล้งในอ้อย โดยการปลูกทดสอบในแปลง ทำให้แปลผลยาก เนื่องจากมีภาวะอื่นที่ไม่สามารถควบคุมได้ร่วมด้วย เช่น ปริมาณน้ำฝน ความเข้มแสง นอกจากนี้พันธุกรรมในการปรับตัวของอ้อย ยังทำให้เกิดความสับสนในการบ่งชี้การทนแล้ง เช่น การหยุดการเติบโตชั่วคราว เช่นในกรณีของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่จะเกิดการเหี่ยวอย่างรุนแรงในช่วงแล้ง และฟื้นตัวได้เร็วเมื่อได้รับน้ำ ซึ่งพันธุ์อื่นอาจจะมีการตอบสนองต่อสภาวะนี้แตกต่างไป ดังนั้นหากทำการทดสอบในสภาพที่ควบคุมได้ เช่น การใช้ตู้ควบคุมสภาวะแวดล้อม และศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวให้พืชสามารถอยู่ในสภาพแล้งได้นั้น น่าจะสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการบ่งชี้การทนแล้งของอ้อยพันธุ์ต่างๆได้ อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องหมายติดตามการถ่ายทอดลักษณะทนแล้ง ในการคัดเลือกลูกผสมได้

โรคใบขาวอ้อยมีสาเหตุมาจากเชื้อไฟโตพลาสมา (phytoplasma) เป็นจุลินทรีย์เซลล์เดียวคล้ายแบคทีเรียแต่ไม่มีผนังเซลล์ (cell wall) ทำให้มีรูปร่างไม่แน่นอน สามารถทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง สร้างความเสียหายอย่างมากโดยเฉพาะอ้อยตอ อาจทำให้ผลผลิตเสียหายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ พบครั้งแรกในประเทศไทยในปี 2495 ที่ อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ในอ้อยพันธุ์ Co 421 และพบครั้งแรกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดอุดรธานี เมื่อปี 2532 (พรทิพย์, 2542) โรคใบขาวอ้อยสามารถพบได้ตั้งแต่อ้อยเริ่มงอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว อ้อยที่งอกจะแสดงอาการใบขาว มีใบเรียวเล็กและมีหน่อมากกว่าปกติ หากมีอาการรุนแรงต้นจะแห้งตาย เนื่องจากคลอโรฟิลด์ถูกทำลาย หากเจริญเติบโตต่อไปได้ลำจะเล็ก ข้อปล้องสั้นกว่าต้นปกติ ตาข้างงอกออกมาแสดงอาการใบขาว ในอ้อยบางต้นไม่แสดงอาการใบขาวแต่มีเชื้อสาเหตุโรคแอบแฝงอยู่ เมื่อใช้เป็นท่อนพันธุ์ไปปลูกก็สามารถแสดงอาการของโรคได้

เชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคสามารถถ่ายทอดได้ 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่ง การถ่ายทอดผ่านทางท่อนพันธุ์อ้อย เมื่อนำท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อโรคจากแหล่งหนึ่งไปปลูก ทำให้เกิดการระบาดของโรคเพิ่มขึ้น วิธีที่สอง การถ่ายทอดโดยแมลงพาหะคือ เพลี้ยจักจั่นปีกลายจุดสีน้ำตาล (*Matsumuratettix hiroglyphicus (Matsumura)*) (Matsumoto et al., 1969; Chen, 1979) และเพลี้ยจักจั่นหลังขาว (*Yamatotettix flavovittatus Matsumura*) (Hanboonsong *et al*., 2006) โดยแมลงพาหะทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยใช้ส่วนปากที่มีลักษณะเป็นท่อ (Stylet) เจาะและดูดกินน้ำเลี้ยงจากท่ออาหาร (phloem) ของต้นอ้อยที่มีเชื้อโรค เมื่อแมลงรับเชื้อเข้าไปเชื้อสามารถอาศัยและเพิ่มปริมาณภายในลำตัว และสามารถถ่ายทอดไปยังต้นอ้อยอื่น ๆ ได้โดยการดูดกินของแมลง นอกจากนั้นเชื้อโรคสามารถถ่ายทอดจากแมลงรุ่นสู่รุ่น โดยผ่านทางไข่เรียกว่า transovarial transmission (Hanboonsong et al., 2002) ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีใดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบขาว

กรมวิชาการเกษตร

ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทานต่อแมลงพาหะและโรคใบขาว จึงเป็นหนึ่งแนวทางในการลดการระบาดของโรค อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย

โครงการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน มีเป้าหมายในการเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตของอ้อย เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ช่วยให้เกษตรกรมีความมั่นคง พึ่งพาตนเองได้ โดยการใช้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตและ คุณภาพสูง

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ประกอบด้วย การผสมพันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองท่าพระ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเลย การคัดเลือกพันธุ์ 5 ชุดปี (2559-2563) ทั้งการคัดเลือกขั้นที่ 1 และ 2 โดยวิธี Family Selection และ Individual Selection จำนวน 9 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2555-2563 การประเมินผลผลิต 3 ขั้นตอนตั้งแต่การเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร การเปรียบเทียบเบื้องต้น 6 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2552-2557 การเปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวน 8 ชุดปี ได้แก่ 2550-2557) และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 7 ชุดปี (2550-2556) ดำเนินการในศูนย์วิจัย ฯ และไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3-4 ซ้ำ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาข้อมูลประกอบพันธุ์ ได้แก่ การเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด การชักนำและชะลอการออกดอก การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่อการทนแล้ง การคัดเลือกพันธุ์ทนแล้ง การศึกษาปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ เน่าแดง และใบขาว และการปรับปรุงพันธุ์ให้ออกดอกช้าโดยใช้รังสีแกมมา โดยใช้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงแต่มีการออกดอก ได้แก่ KK07-037 และอู่ทอง 5 ร่วมกับพันธุ์ขอนแก่น 3 รวม 38 การทดลอง

การผสมพันธุ์ เป็นแบบ Bi-parental cross และ Poly cross เตรียมแปลงพ่อแม่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ความหวานสูง ไว้ตอดี ปรับตัวได้กว้าง (พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตอ้อยสูง ได้แก่ UT1, K84-200, K83-74, KU50, KU60-1, 94-2-128, 95-2-213, K88-85, K88-92, K92-213, K93-211, K95-247, K95-84, KK3, KK80, Kps00-103, Kps00-148, Kps00-58, Kps01-12, Kps01-25, Kps01-29, Kps96-07, UT1, UT8, 94-2-206, F178 และ SP80 พันธุ์ที่ให้ความหวานสูง ได้แก่ B34104, Eros, Ebene1/37, Q66, Q83, Pindar, UT5, LK92-11, 95-2-170, 99-2-097, KK1, KK07-020, RE1, 04-2-1559, 04-2-1317, KpK98-40, CYZ89-7, CYZ98-46, CYZ99-91, CYZ99-596, CYZ99-601, CYZ02-588, CYZ03-103 และ CYZ03-258 พันธุ์ที่ไว้ตอได้ดี เช่น K84-200, 95-2-236, 04-4-053, 04-4-080 และ 04-4-066 พันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี เช่น KK3, K86-161 และ K88-92 ลูกผสมอ้อยป่า เช่น KK13-256, KK13-412, KK13-433/1 และ KK13-492E) โดยปลูกอ้อยพ่อแม่พันธุ์จำนวน 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (แปลงทดลองท่าพระ) อ.เมือง จ.ขอนแก่น และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย อ.ภูเรือ จ.เลย พันธุ์/โคลนละ 1 แถว ความยาวแถว 8 เมตร ปลูกระหว่างเดือนธันวาคม–มีนาคม เมื่ออ้อยออกดอก ประมาณเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธุ์ ทำการตัดต้นตัวผู้และตัวเมียที่มีดอกบานประมาณร้อยละ 50 มาแช่ในน้ำยาเลี้ยงต้นอ้อย (Hawaiian Solution) จับคู่พันธุ์ที่จะ

กรมวิชาการเกษตร

ผสมกันมาไว้ในกระโจมเดียวกัน โดยให้ดอกตัวผู้อยู่สูงกว่าดอกตัวเมีย ต้นตัวเมียกำจัดละอองเกสรตัวผู้โดยการแช่ดอกในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 46°C นาน 12 นาที ใช้อัตราส่วนของดอกตัวผู้ 2 ดอกต่อดอกตัวเมีย 1 ดอก เคาะดอกตัวผู้ให้เกสรฟุ้งกระจายในตอนเช้า 7.00-8.00 น. ใช้เวลาผสมประมาณ 3-5 วัน เลี้ยงต้นตัวเมียต่ออีก 3 สัปดาห์ เปลี่ยนน้ำยาเลี้ยงต้นอ้อยทุก 7 วัน พร้อมตัดต้นอ้อยให้มีพื้นที่หน้าตัดใหม่สำหรับดูดสารละลาย ก่อนตัดช่อดอกและนำเมล็ดไปเพาะ เมื่อดอกอ้อยมีเมล็ดที่สมบูรณ์แล้วประมาณ 1 เดือนจะทำการตัดช่อดอกและเก็บดอกออกจากก้านและเขียนชื่อคู่ผสมและรายละเอียดการผสมแล้วพับห่อกระดาษแก้วนั้นไว้ในห้องควบคุมความอุณหภูมิ จากนั้นประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม นำเมล็ดอ้อยไปเพาะให้งอกด้วยวัสดุปลูก จากนั้นย้ายลงถาดหลุม และย้ายลงแปลงเพื่อเป็นแปลงคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในแต่ละชุดปีต่อไป

การคัดเลือกพันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โดยนำกล้าอ้อยที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่ผสมพันธุ์ ลงปลูกในแปลงปลูก ปลูกเป็นหลุมเป็นแถว ใช้ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.3 เมตร แล้วทำการคัดเลือกขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 โดยใน**การคัดเลือกขั้นที่ 1** คัดเลือกลูกผสมแบบ Mass selection คัดเลือกอย่างน้อย 3 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน 6-7 เดือน และก่อนเก็บเกี่ยว คัดเลือกกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจาก ความสูง จำนวนลำต่อกอ และขนาดของลำ มีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และเส้นผ่านศูนย์กลางไส้กลาง น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วน**การคัดเลือกขั้นที่ 2** วางแผนการทดลองแบบ Augmented in RCB ใช้พันธุ์ KK3 KK80 KK1 และ K88-92 เป็นพันธุ์มาตรฐาน ปลูกอ้อยเป็นแถวเป็นหลุม หลุมละ 2 ท่อน ท่อนละ 3 ตา ระยะระหว่างแถวและระหว่างหลุมเท่ากับ 1.5 และ 0.5 เมตร แปลงทดลองย่อยมี 1 แถว แถวยาว 6 เมตร คัดเลือกแบบ family selection หรือ Individual selection โดยพิจารณาจากผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล ความหวาน การไว้ตอ การปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี ในช่วงระยะเวลา 2559-2564 ประกอบด้วยการคัดเลือกพันธุ์ 9 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2555-2563

การประเมินผลผลิต แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน **ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบเบื้องต้น 2) การเปรียบเทียบมาตรฐาน** และ**3) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร** ซึ่ง 2 ขั้นตอนแรกจะดำเนินการในศูนย์วิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตร ส่วนขั้นตอนที่ 3 จะดำเนินการในพื้นที่ไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2-4 ซ้ำ ปลูกเป็นแถว 4-6 แถวๆ ยาว 8-12 เมตร คัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในแต่ละขั้นตอน เพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป โดยพิจารณาจากผลผลิต ความหวาน การไว้ตอ และการปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้กว้าง

1) การเปรียบเทียบเบื้องต้น ประกอบด้วย 6 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2552-2557 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2-3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยอ้อยโคลนดีเด่นเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ ได้แก่ K88-92 LK92-11 และขอนแก่น 3 ปลูกเป็นแถว 4 แถวๆ ยาว 8 เมตร คัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าซีซีเอสมากกว่า 12

2) การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประกอบด้วย 8 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2550-2557 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ อ้อยโคลนดีเด่นเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ ได้แก่ K88-92 LK92-11 และขอนแก่น 3 ปลูกเป็นแถว 4 แถวๆ ยาว 8 เมตร คัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าซีซีเอสมากกว่า 12

3) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วย 7 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2550-2556 ดำเนินการที่ไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น มุกดาหาร กาฬสินธุ์ นครราชสีมา อุบลราชธานี บุรีรัมย์ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ชลบุรี ระยอง อุตรดิตถ์ และเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ อ้อยโคลนดีเด่นเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ ได้แก่ K88-92 LK92-11 และขอนแก่น 3 ปลูกเป็นแถว 6 แถวๆ ยาว 8-12 เมตร คัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าซีซีเอสมากกว่า 12

การหาค่าความหวาน (CCS = Commercial Cane Sugar) จากสูตรคำนวณ

CCS = 0.9433 P (100-F) /100 - 1/2 [0.9660 B (100-F) /100-0.9433 P (100-F) /100]

เมื่อ P (Polarity) = ค่าโพล (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลซูโครสที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย)

B (Brix) = ค่าองศาบริกซ์ (degree brix) (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย)

F (Fiber) เปอร์เซ็นต์เส้นใยอ้อย

การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บรักษาละอองเกสรอ้อยด้วยความเย็นยิ่งยวด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาและพัฒนาวิธีการเก็บรักษาเกสรอ้อยด้วยความเย็นยิ่งยวด : เก็บละอองเกสรในช่วงเช้าจากต้นที่ดอกบาน รักษาความเย็นและชื้นในระหว่างนำส่งห้องปฏิบัติการหรือตัดลำที่มีดอกพร้อมจะบานและแช่ลำใน Mangelsdorf's nutrient solution เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเก็บละอองเกสรในช่วงเช้า ดูดความชื้นจากละอองเกสรลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ด้วยเม็ดซิลิกาหรือในตู้ดูดความชื้น รักษาอุณหภูมิที่ 4-8 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง นำละอองเกสรแห้งที่ได้บรรจุลงในหลอด Cryotube เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง และแช่แข็ง 10, -20 และ -196 องศาเซลเซียส ทดสอบระยะเวลาความมีชีวิตทางกายภาพของละอองเกสรหลังการเก็บรักษาที่ 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 วัน โดยการย้อมด้วย Lugol solution (1 g iodine; 2g potassium iodide; 100 ml distilled water; Machado, JR.1987) ตรวจผลด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ กำลังขยาย 40 เท่า แยกความแตกต่างระหว่างการย้อมติดสีน้ำตาลและไม่ติดสี บันทึกเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต โดยใช้จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ ศึกษาประสิทธิภาพของละอองเกสรในหลอดทดลองหลังการเก็บรักษา ตั้งแต่ 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 วัน โดยตรวจความงอกของท่อละอองเกสรใน pollen germination medium (Brewbaker and Kwack , 1963) หลังตั้งทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง ตรวจผลด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ กำลังขยาย 40 เท่า บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกของท่อ โดยใช้จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ **2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเอ็นไซม์ที่สัมพันธ์กับความแข็งแรงของละอองเกสร** : นำละอองเกสรสด และเกสรที่เก็บรักษาที่ 4

กรมวิชาการเกษตร

สภาพอุณหภูมิ มาสกัดและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีตามวิธีการตรวจต่างๆ ได้แก่ กิจกรรมเอ็นไซม์ในปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้แก่ peroxidase (POX), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD) และ ascorbate peroxidase (APX) ตามรายงานของ Wenguanget al. (2012) วิเคราะห์ปริมาณ Malondialdehyde (MDA) ตามรายงานของ Zhang et al. (2007) วิเคราะห์ค่า membrane permeability โดยการตรวจ electrolyte leakage ตามรายงานของ Wenguanget al. (2012) และ **3) ศึกษาประสิทธิภาพในการผสมเกสรของละอองเกสรที่ผ่านการแช่แข็ง (in vivo viability)** โดยทำหมันดอกตัวผู้โดยนำท่อนอ้อยที่มีดอกมาแช่ในน้ำอุ่น 46°C นาน 12 นาทีหรือ 50°C นาน 5 นาที (Machado JR *et a*l., 1989) แล้วแช่ท่อนอ้อยใน Mangelsdorf's solution ทำการผสมเกสรที่ได้เก็บรักษาใช้เกสรที่เก็บรักษาด้วยวิธีการต่างๆ นำมา rehydrate เป็นเวลาประมาณ 15 นาที ที่ 24 °C หลังผสมทำการคลุมดอก เก็บรักษาต้นที่ผสมแล้วไว้ในอุณหภูมิห้อง และเปลี่ยนสารละลายทุกวัน เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน หรือจนพัฒนาเป็นเมล็ด เพาะเมล็ด และบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นอ่อน

ศึกษาวิธีการชักนำและชะลอการออกดอกของอ้อย ในพันธุ์อ้อย 3 กลุ่มที่มีช่วงเวลาการออกดอกต่างกันคือ ออกดอกเร็ว (กลางเดือนพฤศจิกายน) คือ อู่ทอง 5 ขอนแก่น1 KK07-020 ออกดอกช้า (ปลายธันวาคม) ได้แก่ อู่ทอง 6 K88-92 K95-84 และ LK92-11 และออกดอกเป็นบางปี ได้แก่ ขอนแก่น 3 อาคารควบคุมแสงและอุณหภูมิ **1) การชักนำให้อ้อยออกดอก** นำอ้อยอายุ 6 เดือนที่ปลูกในกระถางมาควบคุมความยาวของช่วงกลางวันคือ วันที่ 1-31กรกฎาคม ได้รับแสง 12 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นลดลง 10 นาทีทุกๆ 7 วันและคงทีที่ 10 ชั่วโมง 30 นาที ควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ทั้งกลางวันและกลางคืน **2. การชะลอการออกดอก** นำอ้อยกลุ่มที่ออกดอกเร็ว (กลางเดือนพฤศจิกายน) มาบังคับให้ออกดอกช้าลงกว่าเดิม โดยให้แสงเพิ่มกับอ้อยที่ปลูกในแปลงเป็น 13 ชั่วโมง จากเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน จากนั้นลดลง 10 นาทีทุก 10 วัน จนถึงสิ้นเดือนธันวาคมหยุดให้แสงเพิ่ม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2558-2561

การคัดเลือกโคลนอ้อยเพื่อทนทานต่อความแห้งแล้ง วางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยหลัก (a) คือ การให้น้ำ ได้แก่ ให้น้ำตามร่อง (เสริมน้ำ) และไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) และปัจจัยที่รอง (b) คือ พันธุ์/โคลนอ้อย การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตของอ้อยตอ 2 ที่ทำการบันทึก ได้แก่ ค่า SCMR (SPAD Chlorophyll meter reading) ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนใบที่มีสีเขียว จำนวนปล้อง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ เมื่ออ้อยมีอายุ 4 6 และ 8 เดือนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต รวมถึงบันทึกปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ (%RH) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2559-2564

ผลของสภาวะแล้งต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ต่างๆในสภาพควบคุม แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ **ขั้นตอนที่ 1** : ทดสอบสภาวะแล้งจากการขาดน้ำและความร้อน ปลูกอ้อยในกระถางพลาสติกบรรจุทราย ขนาดกว้าง 20 ซม. ยาว 47 ซม. ใช้อ้อยอายุประมาณ 60 วันหลังปลูก แบ่งเป็น

2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่มีการให้น้ำ และกลุ่มทดสอบที่ไม่ให้น้ำและทดสอบในตู้ควบคุมการเจริญเติบโตเป็นเวลา 2 และ 4 วัน ใช้ตัวอย่างกลุ่มละ 10 ต้น นำตัวอย่างมาทดสอบสภาวะแล้งในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต โดยควบคุมอุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 55 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสง 20,000 LUX ในช่วงส่องสว่าง เวลาส่องสว่าง:มืด 14:10 ชั่วโมง ไม่ให้น้ำระหว่างทดสอบ เก็บตัวอย่างวิเคราะห์ที่ 2 วัน และ 4 วัน วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางสรรีระและทางชีวเคมี **ขั้นตอนที่ 2** : ทดสอบสภาวะแล้งจากการขาดน้ำดำเนินการในสภาพโรงเรือน ประกอบด้วย 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดควบคุม ชุดทดสอบสภาวะแล้ง และชุดทดสอบการคืนสภาพ (recovery) การให้น้ำประกอบด้วยปริมาณน้ำ 2 ระดับ คือ ความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) และ 1/3 ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้ (available water, AW) ชุดละ 4 ซ้ำ (ต้น) งดน้ำ 14 วัน และให้น้ำกลับ 30 วัน โดยปลูกอ้อยในกระถาง ทดสอบภายใต้สภาพโรงเรือน เมื่ออ้อยอายุ 60 วันนับจากวันเพาะแบ่งต้นอ้อยออกเป็น 2 ชุด **ชุดที่ 1** ประกอบด้วยกลุ่มควบคุม ซึ่งรดน้ำให้ดินในกระถางมีความชื้นที่ระดับความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) และกลุ่มขาดน้ำ โดยงดให้น้ำจนความชื้นในดินลดลงจนถึงระดับ 1/3 ของน้ำใช้ประโยชน์ได้ (available water, AW) เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและค่าทางสรีรวิทยา **ชุดที่ 2** ใช้ศึกษาการคืนสภาพ (recovery) ของอ้อยประกอบด้วยตัวอย่างพืชและการทดลองเช่นเดียวกันกับชุดที่ 1 แต่หลังจากทดสอบแล้งในกลุ่มทดสอบแล้ว จากนั้นทำการรดน้ำให้ดินในกระถางให้มีความชื้นที่ระดับ FC เป็นเวลา 30 วัน เก็บข้อมูลเช่นเดียวกันกับชุดที่ 1 ทำการทดสอบพันธุ์/จีโนไทป์ ละ 4 ซ้ำต่อชุด **วัดการเจริญเติบโต** (วัดความสูงของต้น โดยวัดจากโคนต้นจนถึงคอใบของใบบนสุดที่แผ่เต็มที่และเห็นคอใบชัดเจน [Top visible dewlap (TVD) leaf] วัดความยาวราก ชั่งน้ำหนักสดของต้นและราก จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนกระทั่งตัวอย่างแห้งแล้วจึงนำไปชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้นและราก) **ค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ** (ชั่งน้ำหนักสด (fresh weight; FW) ของใบ TVD โดยนำชิ้นส่วนใบขนาดยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร ใส่ลงในหลอด Eppendorf ปิดฝาให้สนิท และทำการชั่งน้ำหนักสดอย่างรวดเร็ว ย้ายใบไปแช่ในจาน (petri dish) ที่มีน้ำกลั่นปราศจากไอออน (Deionized water) ปริมาตร 10 ml ปิดฝาแล้วนำไปวางให้ได้รับแสงฟลูออเรสเซนต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ใบอ้อยดูดน้ำอย่างเต็มที่ จากนั้นนำชิ้นส่วนใบไปชั่งหาน้ำหนักเต่ง (turgid weight; TW) และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และชั่งน้ำหนักแห้ง (dry weight; DW) คำนวณหาค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ (RWC) ตามวิธีการของ Turner (1981) จากสูตรคำนวณ ดังนี้ ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ (RWC) = [(FW - DW)/(TW - DW)]x100) **การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ภายในใบ** (โดยการตัดชิ้นส่วนของใบ TVD น้ำหนัก 0.1 กรัม แช่ในหลอดขนาด 15 ml ที่มีน้ำ Deionized water ปริมาตร 10 ml ทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง วัดค่าการนำไฟฟ้า (EC1) จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น และนำไปวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC2) คำนวณร้อยละการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ตามวิธีการของ Dionisio-Sese and Tobita (1998) จากสูตรคำนวณ ดังนี้ ร้อยละการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (EL) = (EC1/EC2) x 100) **ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์** (ใช้

ตัวอย่างใบอ้อย 0.1 กรัม บดด้วยไนโตรเจนเหลว เติม 0.2M perchloric ปริมาตร 1ml ลงในตัวอย่าง แล้วเขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 20 นาที ปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิห้อง ทำปฏิกิริยาโดยดูดส่วนใส่ปริมาตร 800 µl แล้วเติม 4M KOH ปริมาตร 63 µl เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง วัดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์โดยใช้ชุด Kit (Hydrogen peroxide test Method: photometric Wasserstoffperoxide-test) โดยเติม Reagent1 และ Reagent 2 ปริมาตร 80 µl ตามลำดับ จากนั้นเติมสารละลายส่วนใส ปริมาตร 13.4 µl แล้วเขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสงบันทึกผลการทดลองและรายงานผลในหน่วย mg/L) **ปริมาณโพรลีน** (ตามวิธีการของ Bates et al. (1973) บดตัวอย่างเกสรอ้อยน้ำหนัก 0.1กรัม ด้วยไนโตรเจนเหลว เติม 3% sulfosalicylic acid ปริมาตร 5 ml กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ปิเปตสารละลายที่ได้ปริมาตร 1ml เติมสารผสม ninhydrin ที่ประกอบด้วย ninhydrinปริมาณ 1.25 กรัม ใน 3 ml acetic acid และ 6 M phosphoric acid ปริมาตร 20 ml นำส่วนใส่ที่ได้ปริมาตร 1 ml แช่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาในกระบะน้ำเย็น เติม toluene ปริมาตร 2 ml ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น ดูดสารละลายบริเวณด้านบนเหนือผิว ของโทลูอีน วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร โดยใช้โทลูอีน เป็น blank นำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐานโพรลีนที่ใช้ L-proline) **ปริมาณไกลซีนบีเทน** (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Patade et al. (2011) โดยนำตัวอย่างใบอ้อยมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งน้ำหนัก 0.1 กรัมจากนั้นบดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลว เติม deionized water ปริมาตร 4,000 µl ลงในตัวอย่างที่บดละเอียดใน Erlenmeyer Flaskแล้วนำไปเขย่าบน shaker เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส กรองเอาส่วนใสโดยใช้กระดาษกรอง (filter paper)เตรียมหลอด eppendorf เท่ากับจำนวนตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ เจือจางสารละลายตัวอย่างโดยเติมสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 500 µl ลงใน 2N H_2SO_4 ปริมาตร 500 µl แช่ไว้ในน้ำแข็งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นเติม KI-I_2 ปริมาตร 200 µl แล้ว mixเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง จากนั้นปั่นเหวี่ยงที่ 10,000 rpm เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ดูดส่วนใสทิ้ง นำตะกอนที่ได้เติม 1,2-dichloethane ปริมาตร 1,000 µl ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-2.5 ชั่วโมงนำสารละลายส่วนใสที่ได้วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสงที่ 365 nm และใช้ 1,2-dichloethane เป็น blank) **ปริมาณมาณลอนไดอัลดีไฮด์** (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Heath และ Packer(1968). โดยเก็บตัวอย่างใบอ้อยน้ำหนัก 0.1 กรัม บดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลว แล้วเติม 0.1% TCA reagentปริมาตร 1 ml แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 20 นาที ดูดสารละลายส่วนใสปริมาตร0.2 ml ใส่หลอด eppendorf ขนาด 1.5 ml จากนั้นเติม TBA reagent [0.5% (w/v) TBA ใน 20% (w/v) Trichloroacetic acid (TCA)] ปริมาตร 0.8 ml จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นแช่ในน้ำแข็งทันที 5 นาที เพื่อหยุดปฏิกิริยา แล้วปั่นเหวี่ยง 12,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 532 nm และ 600 nm โดยใช้ TBA

ศูนย์วิทยทรัพยากร

reagent ปริมาตร 0.8 ml ผสมกับ 0.1% TCA reagent 0.2 ml เป็น blank นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณ MDAจากค่า Extinction coefficient = 155 mM-1cm-1 และแสดงปริมาณ MDA ในหน่วย mM/g FW) **ปริมาณของโปรตีนในใบอ้อย** (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Bradford (1976) โดยเก็บตัวอย่างใบอ้อยน้ำหนัก 0.1 กรัม บดด้วยไนโตรเจนเหลว เติม extraction buffer (0.25M NaCl ใน 0.05M Sodium phosphate buffer (pH7.0)) ปริมาตร 1,000 µl ใส่ใน eppendorf ขนาด 1.5 ml เขย่าให้เข้ากัน ปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา15 นาที ทำปฏิกิริยาโดยนำสารละลายส่วนใส ปริมาตร 20 µl เติมลงในสารละลาย Bradford reagent ปริมาตร 1,000 µl ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที ส่วน Blank เติม Extraction buffer 20 µl วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสงที่ 595 nm แล้วบันทึกค่าดูดกลืนแสง คำนวณเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกลูโคส แสดงปริมาณโปรตีนในหน่วย mg/ g FW) **กิจกรรมของเอนไซม์ Ascorbate Peroxidase (APX)** (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Nakano และ Asada (1998) เก็บตัวอย่างใบชั่งน้ำหนัก 0.1 กรัมบดด้วยไนโตรเจนเหลวเติม extraction buffer (HEPES buffer pH7.0) ปริมาตร 1,000µl ใส่ใน Eppendorf ขนาด 1.5 mlเขย่าให้เข้ากัน แล้วปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำปฏิกิริยาโดยเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 760 µl ตามด้วย 1mM EDTA ปริมาตร 100 µl และ 5 mM ascorbate ปริมาตร 100 µl และเติมสารละลายส่วนใส ปริมาตร 30 µlจากนั้นเติม 1mM hydrogen peroxide ปริมาตร 10 µl (เติมก่อนวัด) วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 290 nm ส่วน Blank คือ น้ำกลั่น บันทึกค่าดูดกลืนแสงที่วินาทีที่ 0 และ 1 นาที) **กิจกรรมของเอนไซม์ Guaiacal Peroxidase (GPX)** (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Ghamsari et al. (2007) โดยเก็บตัวอย่างใบชั่งน้ำหนัก 0.1 กรัม บดด้วยไนโตรเจนเหลว เติม extraction buffer (GPX) ปริมาตร 1,000 µl ใส่ใน Eppendorf ขนาด 1.5 ml เขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำปฏิกิริยาโดย เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 830 µl ตามด้วย 10x 60 mM K-phosphate buffer (pH6.1) ปริมาตร100 µl และ28 mM guaical ปริมาตร 10 µl เติมสารละลายส่วนใสปริมาตร 10 µl จากนั้นเติม 1mM hydrogen peroxide ปริมาตร 10 µl (เติมก่อนวัด) วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง470 nm ส่วน Blank คือ น้ำกลั่น บันทึกค่าดูดกลืนแสงที่วินาทีที่ 0 และ 1 นาที) **วิเคราะห์ปริมาณแป้งและน้ำตาลรวม** (ด้วย Anthrone reagent โดยดัดแปลงวิธีการวัดมาจากวิธีของ Patade et al. (2011) โดยเก็บตัวอย่างใบอ้อยชั่งน้ำหนัก 0.1กรัม บดด้วยไนโตรเจนเหลว แล้วเติม 80% Ethanol ปริมาตร 1 ml ปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิ4องศาเซลเซียส จากนั้นปิเปตสารส่วนใสใส่หลอด eppendorf ปริมาตร 100 µlแล้วเติม Anthrone reagent ปริมาตร 500 µlบ่มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 นาทีหยุดปฏิกิริยาโดยการนำไปแช่ในน้ำแข็ง จากนั้นนำสารละลายไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสงที่ 630 nm โดยใช้ Anthrone reagent เป็น blank คำนวณเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกลูโคส แสดงปริมาณน้ำตาลรวมในหน่วย mg/ g FW การวัดปริมาณแป้ง โดยการนำเนื้อเยื่อที่สกัดน้ำตาลออกแล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร

นำมาเติมน้ำกลั่นปริมาตร 500 µlและ 52% perchloric acid ปริมาตร 650µl เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาทีจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิ4องศาเซลเซียส จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณแป้งด้วยวิธี Anthrone reagent ตามขั้นตอนดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น และคำนวณเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลายกลูโคส แสดงปริมาณแป้งในหน่วย mg/ g FW) **วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์** (ตามวิธีของ Arnon (1949) โดยนำตัวอย่างใบอ้อยน้ำหนัก 0.1กรัม บดด้วยไนโตรเจนเหลว เติม 80% acetone ปริมาตร 1 ml ปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 nm โดยใช้ 80% acetone เป็น blank แล้วนำค่าดูดกลืนแสงที่วัดได้ไปคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์รวม มีหน่วยเป็น mg /g FW จากสูตร

คลอโรฟิลล์รวม = ([20.2 (A645)+ 8.02 (A663)])/(1000×น้ำหนักตัวอย่างพืช) × ปริมาตร

A645 = ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 645 nm

A663 = ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 663 nm)

และสารประกอบฟีนอลิกส์ (ดัดแปลงวิธีการวัดมาจากKaur และ Kapoor (2002). โดยบดตัวอย่างใบอ้อยน้ำหนัก 0.1กรัม ด้วยไนโตรเจนเหลว เติม 80% Ethanol ปริมาตร 1 ml ปั่นเหวี่ยงที่ 12,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นปิเปตสารส่วนใสใส่หลอด eppendorf ขนาด 1.5 ml ปริมาตร 20 µl เติมน้ำกลั่นปริมาตร 780 µl และเติม Folin-Ciocalteau reagent ปริมาตร 50 µl เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเติม 2.5% Na_2CO_3 ปริมาตร 150 µl นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบเวลานำมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 532 nm โดยใช้ Folin-Ciocalteau reagent, 2.5% Na_2CO_3,น้ำกลั่น และใช้ 80% Ethanol แทนสารสกัด เป็น blank คำนวณเปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลาย gallic acid แสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกส์ในหน่วย mg/g FW) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2558-2563

การทดสอบปฏิกิริยาของโคลนอ้อยต่อโรคแส้ดำและโรคเหี่ยวเน่าแดง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ใน ปี 2559-2564 **โรคแส้ดำ** วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีได้แก่ อ้อยโคลนดีเด่น และพันธุ์ตรวจสอบ 3 พันธุ์ คือ ขอนแก่น 3 อู่ทอง 1 และ มาร์กอส เตรียมเชื้อราสาเหตุ *U. scitaminea* เคาะเอาสปอร์ ผึ่งลมให้แห้ง บรรจุขวด เก็บไว้ในโถดูดความชื้น นำท่อนพันธุ์แช่ในสารละลายสปอร์ ความเข้มข้น $5x10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร นาน 30 นาที บ่มไว้ 1 คืน นำข้อตาไปเพาะ และปลูกลงแปลง ตรวจเช็คการเกิดโรคทุกเดือน ตามวิธีของ วันทนีย์ และคณะ (2530) จนกระทั่งอ้อยอายุ 6 เดือน **โรคเหี่ยวเน่าแดง** วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยอ้อยโคลนดีเด่น และพันธุ์ตรวจสอบ 3 พันธุ์ คือ ขอนแก่น 3 อู่ทอง 1 อู่ทอง 3 K84-200 และ LK92-11 เก็บตัวอย่างเชื้อมาแยกแยกเชื้อสาเหตุโดยวิธี tissue transplanting บนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ ตรวจสอบลักษณะสัณฐานของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ ปลูกชำอ้อยโคลนทดสอบในกระบะทราย (อ้อยอายุ 8 เดือน) จำนวน 15 ลำต่อโคลน

กรมวิชาการเกษตร

จากนั้นเลี้ยงขยายเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดง บนอาหารพีดีเอ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนนำไปปลูกเชื้อ โดยใช้ cork borer เจาะลำต้นอ้อยกลางลำ เพื่อใส่ก้อนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเส้นใยของเชื้อสาเหตุเข้าไปในรูเจาะบนลำต้น ปิดรูเจาะด้วยแผ่นพาราฟิล์ม บันทึกลักษณะอาการของอ้อย ประเมินความรุนแรงของโรคโดยการผ่าลำต้นและวัดการลุกลามของเชื้อภายในลำต้น หลังจากปลูกเชื้อสาเหตุเป็นเวลา 2 เดือน (อัปสรและคณะ, 2535)

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคใบขาว ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2561-2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีได้แก่พันธุ์/อ้อยโคลดีเด่น ปลูกอ้อยลงกระถาง เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน ตรวจสอบเชื้อโรคใบขาวด้วยวิธี Nested PCR ที่ตำแหน่ง 16S-23S 210 bp เพื่อให้มั่นใจว่าต้นอ้อยสะอาด นำเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ตัวเต็มวัยที่ได้จากการเลี้ยงเพิ่มปริมาณมาเลี้ยงด้วยต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาวครอบด้วยหลอดพลาสติกเป็นเวลา 2 วัน ก่อนที่จะเลี้ยงด้วยอ้อยปกติเป็นเวลา 15 วัน เพื่อบ่มเชื้อ สุ่มตรวจวัดปริมาณเชื้อโรคใบขาวในเพลี้ยจักจั่นเพื่อให้แน่ใจว่าเพลี้ยจักจั่นมีเชื้อภายในตัวพร้อมที่จะถ่ายทอดเชื้อ นำเพลี้ยจักจั่นที่ผ่านการบ่มเชื้อมาปล่อยลงกระถางอ้อยชำข้อที่ครอบด้วยหลอดพลาสติกที่เตรียมไว้ข้างต้น จำนวน 5 ตัว/กระถาง จำนวน 5 กระถาง/ซ้ำ เป็นเวลา 3 วัน ตามกรรมวิธีของ จริยา และยุพา (2018); วิสุดา และยุพา (2018) จากนั้นนำแมลงออกแล้วนำอ้อยออกจากกระถางไปปลูกในแปลง บันทึกการแสดงอาการโรคใบขาวทุก 2 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างอ้อยมาตรวจวัดปริมาณเชื้อโรคใบขาวเมื่ออ้อยมีอายุ 2 เดือนหลังปลูกลงแปลง ดูแลรักษา ใส่ปุ๋ย ให้น้ำตามความเหมาะสม และเมื่ออ้อยอายุ 10 เดือน ตัดอ้อย บันทึกการแสดงอาการโรคใบขาวในอ้อยตอ

การปรับปรุงพันธุ์ไม่ให้อ้อยออกดอกด้วยการกลายพันธุ์ ไม่มีแผนการทดลองใช้อ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงแต่พบการออกดอก จำนวน 2 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK07-037 และอู่ทอง 5 ออกดอกช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน และพันธุ์ที่ออกดอกบางปี หรือไม่ออกดอกเป็นพันธุ์ตรวจสอบ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 คัดเลือกข้อตาอ้อยจำนวน 400 ข้อตาของอ้อยแต่ละพันธุ์เพาะห่างกัน 1 เดือนในวัสดุปลูก เมื่ออ้อยเริ่มงอกได้ 1 เดือนนำส่วนยอดไปผ่านการฆ่าเชื้อและตัดชิ้นส่วนเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอดภายใต้กล้อง และนำไปเลี้ยงบนอาหาร MS1 เพื่อยืดขยายยอดอ่อนต้องวางในเครื่องเขย่าตลอด 1 เดือน จากนั้นย้ายลงอาหาร MS2 เพื่อให้อ้อยแตกกอได้อายุประมาณ 1 เดือน จึงย้ายตัวอย่างอ้อยลงอาหารแข็งเพื่อนำไปฉายรังสีแบบเฉียบพลัน โดยใช้รังสีขนาด 0 20 40 60 80 และ 100 Gy (เกรย์) ทำการฉายรังสีชุดละอย่างน้อย 40 ตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากนั้นย้ายลงอาหารเหลว MS2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังการฉายรังสีภายใต้สภาวะควบคุมแสง อุณหภูมิ และปลอดเชื้อ บันทึกอัตราการรอดชีวิตเพื่อหาค่า LD_{50} หรือปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตายคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของชุดที่ไม่ฉายรังสี (control) จากนั้นนำอ้อยที่รอดมาปลูกในสภาพควบคุม ดูแลรักษา ให้น้ำ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เปรียบเทียบระหว่างโคลนพันธุ์ที่ฉายรังสีกับโคลนพันธุ์ปกติ คัดเลือกโดยดูลักษณะดอกไม่บาน หรือวันออกดอกบานช้ากว่าพันธุ์ปกติ ความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี เช่น ไม่แสดงอาการของโรค

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ใบขาว และแส้ดำ มีหนอน เจาะลำต้นเข้าทำลายน้อย ขนที่กาบใบน้อยหรือไม่มี หักล้มน้อย เป็นต้น ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ในปี 2562-2564

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน

การผสมพันธุ์ ได้ผสมพันธุ์อ้อยชุดปี 2559-2563 จำนวน 1,924 คู่ผสม ต้นกล้า 98,594 ต้น โดยแยกเป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย จำนวน 1,492 คู่ผสม 73,803 กล้า อ้อย และลูกผสมกลับชั่วที่ 1 381 คู่ผสม 23,206 กล้า อ้อยและลูกผสมกลังชั่วที่ 2 3 คู่ผสม 76 กล้า และลูกผสมอ้อยและพง 48 คู่ผสม 1,506 กล้า (Table 1.1) ในแต่ละปีจะได้จำนวนลูกผสมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแต่ละปี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ปีการผสมพันธุ์ 2559 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยตั้งแต่ต้นเดือน ตุลาคม 2559 ถึงปลายเดือน มกราคม 2560 ได้คู่ผสมจำนวน 171 คู่ผสม และต้นกล้าได้ทั้งหมดจำนวน 15,153 ต้น โดยเป็นคู่ผสมอ้อยกับอ้อย 159 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 14,445 ต้น อ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า จำนวน 2 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 234 ต้น อ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 2 (BC_2) กับอ้อยพันธุ์การค้า จำนวน 3 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 76 ต้น และคู่ผสมอ้อยกับพง จำนวน 7 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 389 ต้น รายละเอียดคู่ผสมและจำนวนต้นกล้าที่ได้ในแต่ละคู่ผสม (Table 1.1)

ปีการผสมพันธุ์ 2560 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยตั้งแต่ต้นเดือน ตุลาคม 2560 ถึงปลายเดือน มกราคม 2561 ได้คู่ผสมจำนวน 231 คู่ผสม จำนวนดอกที่ผสมได้ 753 ดอก สามารถเพาะต้นกล้าได้ทั้งหมดจำนวน 21,419 ต้น โดยเป็นคู่ผสมอ้อยกับอ้อย 215 คู่ผสม ได้ช่อดอกอ้อยจำนวน 695 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 19,504 ต้น อ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า จำนวน 12 คู่ผสม ได้ดอกอ้อยจำนวน 42 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 1,665 ต้น และคู่ผสมอ้อยกับพง จำนวน 4 คู่ผสม ได้ช่อดอกอ้อยจำนวน 16 ดอก และได้ต้นกล้าจำนวน 250 ต้น รายละเอียดคู่ผสม จำนวนช่อดอกตัวเมียที่ผสมพันธุ์ได้ และจำนวนต้นกล้าในแต่ละคู่ผสม (Table 1.1)

ปีการผสมพันธุ์ 2561 ดำเนินการผสมเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2561 ถึงวันที่ 15 มกราคม 2562 ได้คู่ผสมจำนวน 445 คู่ผสม และได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 622 ดอก รวมได้จำนวนต้นกล้าทั้งหมด 17,561 ต้น โดยเป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยจำนวน 397 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 509 ดอก และได้ต้นกล้าจำนวน 15,538 ต้น ส่วนอ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า ได้จำนวน 15 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 48 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 1,156 ต้น และคู่ผสมระหว่างอ้อยกับพงจำนวน 33 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 65 ดอก และได้ต้นกล้าจำนวน 867 ต้น รายละเอียดของแต่ละคู่ผสม จำนวนช่อดอกตัวเมียที่ผสมพันธุ์ได้ และจำนวนต้นกล้าที่ได้ (table 1.1)

กรมวิชาการเกษตร

ปีการผสมพันธุ์ 2562 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2562 ถึงวันที่ 23 มกราคม 2563 ได้คู่ผสมจำนวน 248 คู่ผสม และได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 515 ดอก ได้จำนวนต้นกล้าที่เพาะได้ทั้งหมด 7,259 ต้น โดยเป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยจำนวน 102 คู่ผสม และได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 216 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 2,865 ต้น ส่วนอ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า ได้จำนวน 146 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 299 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 4,394 ต้น รายละเอียดของแต่ละคู่ผสม จำนวนช่อดอกตัวเมียที่ผสมพันธุ์ได้ และจำนวนต้นกล้าที่ได้ (Table 1.1)

ปีการผสมพันธุ์ 2563 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยเมื่อ 15 ตุลาคม 2563 ถึงวันที่ 26 มกราคม 2564 ได้คู่ผสมจำนวน 627 คู่ผสม และได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 1,121 ดอก ได้จำนวนต้นกล้าที่เพาะได้ทั้งหมด 37,202 ต้น โดยเป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยจำนวน 437 คู่ผสม และได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 792 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 21,451 ต้น ส่วนอ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า ได้จำนวน 190 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 329 ดอก ได้ต้นกล้าจำนวน 15,751 ต้น รายละเอียดของแต่ละคู่ผสม จำนวนช่อดอกตัวเมียที่ผสมพันธุ์ได้ และจำนวนต้นกล้าที่ได้ (Table 1.1)

การการผสมพันธุ์ปี 2559-2563 พบว่า ปี 2559 มีการผสม 171 คู่ผสม และผสมติดเมล็ดร้อยละ 100 แต่ในขณะที่ปีอื่นๆ จะพบการผสมติดต่ำ ตั้งแต่ปี 2560-2563 มีการผสมติดเพียงร้อยละ 42 33 35 และ 35 ตามลำดับ เนื่องการแปรปรวนของสภาพแวดล้อม

เมื่อช่อดอกตัวเมียเลี้ยงตัวและมีเมล็ดที่สมบูรณ์แล้ว ประมาณ 1 เดือน ทำการตัดช่อดอกและเก็บช่อดอกออกจากก้าน เขียนชื่อคู่ผสมและรายละเอียดการผสมแล้วพับห่อด้วยกระดาษแก้ว หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ (ห้องเย็น) จากนั้นประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม นำเมล็ดอ้อยไปเพาะให้งอกด้วยวัสดุปลูกคือ พีทมอสหรือกากตะกอนหม้อกรองที่ย่อยสลายแล้ว ดูแลรดน้ำให้งอกและเจริญเติบโตแล้วย้ายลงถาดหลุมต่อไป จากนั้นทำการใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช และแต่งตอบำรุงรักษาแปลงแม่-พ่อพันธุ์ให้เจริญเติบโตและออกดอกเพื่อใช้ผสมในปีต่อไป

Table 1.1 Selection number of cross and seedling of sugarcane set 2016-2020

	2016		2017		2018		2019		2020		Total	
	cross	seedling	cross	seedling	cross	seedling	cross	seedling	cross	seedling	cross	seedling
S. officinarum x *S. officinarum*	159	14,445	215	19,504	397	15,538	102	2,865	437	792	1,310	73,803
S. officinarum x BC_1	2	243	12	1,665	15	1,156	146	4,394	190	329	365	23,206
S. officinarum x BC_2	3	76	-	-	-	-	-	-	-	-	3	76
S. officinarum x *S. spontaneum*	7	389	4	250	33	867	-	-	-	-	44	1,506
Total	171	15,153	231	21,419	445	17,561	248	7,259	627	1,121	1,722	98,594

ศรีวิชัยการเกษตร

Table 1.2 selection number of family and clone of sugarcane series 2007-2020 during 2016-2021.

Set	Hybridization		Selection				Evaluation		
			1 st		2 nd		PT	ST	FT
	Cross	Clone	Cross	Clone	Cross	Clone	Clone	Clone	Clone
2550	-	-	-	-	-	-	-	22	4
2551	-	-	-	-	-	-	-	16	5
2552	-	-	-	-	-	-	29	15	6
2553	-	-	-	-	-	-	36	16	2
2554	-	-	-	-	-	-	20	8	4
2555	103	8,928	45	191	15	32	32	10	2
2556	51	10,707	51	389	36	74	47	9	4
2557	94	8,336	21	139	14	28	28	11	
2558	106	5,392	60	285	23	40	40		
2559	171	15,153	77	187	18	24	24		
2560	433	21,419	82	172	Jan 2022				
2561	445	17,561	87	194	Jan 2022				
2562	248	7,259	25	104	Jan 2022				
2563	627	37,202	Jan 2022						
Total	2,278	131,957	448	1,661	106	181	256	107	27

การคัดเลือกพันธุ์

ในระยะเวลาการดำเนินงาน ปี 2559-2564 ประกอบด้วยการคัดเลือกพันธุ์อ้อย 9 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2555-2563 จำนวน 2,076 คู่ผสม 131,957 ต้น/โคลน (Table 1.2) นำกล้าอ้อยจากคู่ผสมไปคัดเลือกครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน ชุดปี (2555-2563) คัดเลือกครั้งที่ 1 จาก 8 ชุดปี (2555-2562) คัดได้ 1,661 โคลน จาก 448 คู่ผสม ส่วนชุดปี 2563 จะดำเนินการในเดือนมกราคม 2565 และคัดเลือกครั้งที่ 2 ได้ 181 โคลน จาก 106 คู่ผสม จาก 5 ชุดปี (2555-2559) และคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 8 ชุดปี (2552-2559) โดยนำเข้าเปรียบเทียบ 29 36 20 32 47 28 40 และ 24 โคลน ตามลำดับ เข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานจำนวน 8 ชุดปี (2550-2557) คัดเลือกได้ 22 16 15 16 8 10 9 และ 11 โคลน ตามลำดับ และนำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 7 ชุดปี (2550-2556)

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2555 โคลนอ้อยชุด 2555 มีทั้งสิ้น 103 คู่ผสม จำนวน 8,928 ต้น ดำเนินการคัดเลือกในขั้นที่ 1 คือคัดกอที่ดี ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โคลนอ้อยชุดนี้ เป็นลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยมี 61 คู่ผสม 5,386 ต้น (Table 1.2) การคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดไว้ 115 กอ จาก 26 คู่ผสม ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างอ้อยกับพง มี 7 คู่ผสม 228 ต้น คัดไว้ 10 กอ จาก 2 คู่ผสม ลูกผสมจากการผสมกลับครั้งที่ 1 ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับพงมี 157 ต้นจาก 7 คู่ผสม คัดไว้

กรมวิชาการเกษตร

9 กอ จาก 2 คู่ผสม ลูกผสมจากการผสมกลับครั้งที่ 2 ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับพงมี 2,259 ต้นจาก 37 คู่ผสม การคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดไว้ 37 กอ จาก 11 คู่ผสม และลูกผสมจากการผสมกลับครั้งที่ 3 ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับพงมี 898 ต้นจาก 5 คู่ผสม การคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดไว้ 20 กอ จาก 4 คู่ผสม จากนั้นปลูกแบบแถวต่อโคลนพันธุ์ในการคัดเลือกขั้นที่ 2 คัดได้ 32 โคลนพันธุ์ (Table 1.2) นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 32 โคลน จาก 15 คู่ผสม

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2556 โคลนอ้อยชุด 2556 มีคู่ผสมทั้งหมด 51 คู่ผสม จำนวนต้นกล้าที่เพาะได้ 10,707 ต้น ดำเนินการคัดเลือกในขั้นที่ 1 คือคัดกอที่ดี ประกอบด้วย ลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย 31 คู่ผสม จำนวน 5,789 ต้น เป็นลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) จากการผสมระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) กับพง (*Saccharum spontaneum*) มี 7 คู่ผสม จำนวน 1,100 ต้น และเป็นลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) โดยมี 2 คู่ผสม จำนวน 250 ต้น และเป็นลูกผสมจากการผสมกลับครั้งที่ 3 (BC_3) ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับลูกผสมกลับชั่วที่ 2 (BC_2) มีต้นกล้า 3,568 ต้น จาก 11 คู่ผสม คัดเลือกโคลนอ้อยในขั้นที่ 1 โดยคัดเลือกจากกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง ถ้ามีไส้กลวงต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ในอ้อยปลูกคัดได้ 389 โคลนพันธุ์ จาก 51 คู่ผสม แต่เมื่อประเมินผลผลิตในอ้อยตอ 1 คัดได้เหลือเพียง 121 โคลนพันธุ์ จาก 37 คู่ผสม จากนั้นปลูกเพื่อคัดเลือกในขั้นที่ 2 โดยคัดจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจากน้ำหนักต่อลำ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ ได้โคลนอ้อยดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 74 โคลนพันธุ์ จาก 36 คู่ผสม และนำเข้าประเมินเพื่อเปรียบเทียบเบื้องต้นจนวน 47 โคลน (Table 1.2)

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2557 โคลนอ้อยชุด 2557 มีคู่ผสมทั้งหมด 94 คู่ผสม จำนวนต้นกล้าที่เพาะได้ 8,336 ต้น ประกอบด้วย ลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย 69 คู่ผสม จำนวน 6,432 ต้น เป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) ระหว่างอ้อยกับพง (*Saccharum spontaneum*) มี 3 คู่ผสม จำนวน 235 ต้น และเป็นลูกผสมจากการผสมกลับครั้งที่ 2 (BC_2) ของลูกผสมระหว่างอ้อยกับพง มีต้นกล้า 1,669 ต้น จาก 22 คู่ผสม คัดเลือกโคลนอ้อยในขั้นที่ 1 โดยคัดเลือกจากกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง ถ้ามีไส้กลวงต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ในอ้อยปลูกคัดได้ 152 โคลนพันธุ์ จาก 22 คู่ผสม แต่เมื่อประเมินผลผลิตในอ้อยตอ 1 คัดได้เหลือเพียง 130 โคลนพันธุ์ จาก 22 คู่ผสม จากนั้นปลูกเพื่อคัดเลือกในขั้นที่ 2 โดยคัดจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจากน้ำหนักต่อลำ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ ได้โคลนอ้อยดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 28 โคลนพันธุ์ จาก 14 คู่ผสม และนำเข้าประเมินเพื่อเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2558 โคลนอ้อยชุด 2558 จำนวนคู่ผสมทั้งหมด 106 คู่ผสม และจำนวนต้นกล้าที่เพาะได้ 5,392 ต้น ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย 68 คู่ผสม จำนวน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

3,421 ต้น เป็นลูกผสมกลับของเลา (*Erianthus*) กับอ้อย 15 คู่ผสม จำนวน 700 ต้น ลูกผสมอ้อยกับเลา 5 คู่ผสม จำนวน 207 ต้น ลูกผสมเลากับอ้อย 2 คู่ผสม จำนวน 111 ต้น ลูกผสมอ้อยกับมิสแคนตัส (*Miscanthus*) ผสมกลับไปหาอ้อย 5 คู่ผสม จำนวน 254 ต้น ลูกผสมอ้อยกับพง (*Saccharum spontaneum*) 5 คู่ผสม จำนวน 366 ต้น และลูกผสมของสเคอโรสตาชาร์ (*Sclerostachya*) กับพง 6 คู่ผสม จำนวน 333 ต้น ปลูกและคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 จากกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง ได้โคลนอ้อยดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 285 โคลนพันธุ์ จากจำนวน 60 คู่ผสม จากนั้นปลูกเพื่อคัดเลือกในขั้นที่ 2 โดยคัดจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจากขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ ได้โคลนอ้อยดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 40 โคลนพันธุ์ จากจำนวน 23 คู่ผสม และนำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2559 โคลนอ้อยชุด 2559 จำนวน 171 คู่ผสม ได้จำนวนต้นกล้า 15,153 ต้น ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย จำนวน 159 คู่ผสม 14,445 ต้น เป็นคู่ผสมระหว่างลูกผสมกลับชั่วที่ 1 ผสมกลับไปหาอ้อย จำนวน 2 คู่ผสม 234 ต้น เป็นคู่ผสมระหว่างลูกผสมกลับชั่วที่ 2 ผสมกลับไปหาอ้อย จำนวน 3 คู่ผสม 76 ต้น และลูกผสมอ้อยกับพง (*Saccharum spontaneum*) จำนวน 7 คู่ผสม 389 ต้น ปลูกลงแปลงคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดเลือกแบบ Family selection ใช้ขอนแก่น 3 และขอนแก่น 80 เป็นพันธุ์มาตรฐาน และคู่ผสมที่เหลือปลูกเพื่อคัดแบบ Mass selection คัดเลือกกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง พบว่าสามารถคัดเลือกได้โคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 จำนวน 187 โคลน จาก 67 คู่ผสม จากนั้นปลูกเพื่อคัดเลือกในขั้นที่ 2 โดยวางแผนการทดลองแบบ Augmented Randomized Complete Block Design ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 LK92-11 และ KK07-599 เป็นพันธุ์มาตรฐาน โดยคัดเลือกจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี พบว่า ได้โคลนอ้อยดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกขั้นที่ 2 จำนวน 24 โคลน จาก 18 คู่ผสม และนำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป และสามารถคัดเลือกโคลนดีเด่นเพื่อรวบรวมไว้ในเชื้อพันธุกรรมได้จำนวน 2 โคลน ได้แก่ KK16-135 (UT5/S98-51) และ KK16-137 (UT5/S98-95)

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2560 โคลนอ้อยชุด 2560 ทั้งหมด 433 คู่ผสม ได้จำนวนต้นกล้า 21,419 ต้น ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย จำนวน 397 คู่ผสม 19,504 ต้น เป็นคู่ผสมระหว่างลูกผสมกลับชั่วที่ 1 ผสมกลับไปหาอ้อย จำนวน 28 คู่ผสม 1,665 ต้น และลูกผสมอ้อยกับพง (*Saccharum spontaneum*) จำนวน 8 คู่ผสม 250 ต้น หลังจากนั้นปลูกทดสอบในแปลงและคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ปลูกลงแปลงคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดเลือกแบบ Family selection จำนวน 3 ซ้ำ ใช้ขอนแก่น 3 และ K88-92 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และคู่ผสมที่เหลือปลูกเพื่อคัดแบบ Mass selection คัดเลือกกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง

ศรีสะเกษ

จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง พบว่า สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 ได้ 172 โคลน จาก 82 คู่ผสม การคัดเลือกในขั้นที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Augmented Randomized Complete Block Design ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยคัดเลือกจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี พบว่า เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน โคลนอ้อยดีเด่นมีจำนวนลำ ความสูง และขนาดลำ ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์มาตรฐาน และจะทำการคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในเดือนมกราคม 2565 จากการประเมินในรุ่นลูก พบว่าคู่ผสมที่ควรคัดเลือกไว้จำนวนมากและต้องมีการผสมเพิ่มมากขึ้นมีอยู่ 16 คู่ผสม ได้แก่ 95-2-170/CYZ02-588 95-2-170/KPK98-40 UT1/KPK98-40 UT5/SP71-355 K88-92/KPK98-40 SO10-4/01-2-096 UT5/CP80-182 95-2-170/DB42026 SP80/KPK98-40 KK07-020/UT8 KK07-599/KKU09-01 UT1/K99-72 UT1/K95-84 UT1/K76-4 UT5/KK07-037 และ SP80/01-2-096

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2561 โคลนอ้อยชุด 2561 จำนวน 445 คู่ผสม และได้จำนวนต้นกล้าทั้งหมด 17,561 ต้น โดยเป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยจำนวน 397 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 15,538 ต้น ส่วนอ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า ได้จำนวน 15 คู่ผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 1,156 ต้น และคู่ผสมระหว่างอ้อยกับพงจำนวน 33 คู่ผสม และได้ต้นกล้าจำนวน 867 ต้น การคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดเลือกแบบ Family selection จำนวน 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์ KK3 K88-92 และ LK92-11 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และคู่ผสมที่เหลือปลูกเพื่อคัดแบบ Mass selection คัดเลือกกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง พบว่า สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นได้จำนวน 194 โคลน จาก 87 คู่ผสม การคัดเลือกในขั้นที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Augmented Randomized Complete Block Design ใช้พันธุ์ KK3 K88-92 LK92-11 และ KK07-250 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยคัดเลือกจากแถวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และจะทำการคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในเดือนมกราคม 2565

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2562 โคลนอ้อยชุด 2562 จำนวนต้นกล้าทั้งหมด 7,259 ต้น จากคู่ผสมจำนวน 248 คู่ผสม เป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อยจำนวน 102 คู่ผสม จำนวนต้นกล้า 2,865 ต้น และอ้อยลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) กับอ้อยพันธุ์การค้า จำนวน 146 คู่ผสม จำนวนต้นกล้า 4,394 ต้น การคัดเลือกขั้นที่ 1 คัดเลือกแบบ Family selection จำนวน 3 ซ้ำ ใช้ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และคู่ผสมที่เหลือปลูกเพื่อคัดแบบ Mass selection คัดเลือกกอที่คาดว่าจะมีผลผลิตสูงจากลักษณะของความสูง จำนวนลำต่อกอ ขนาดของลำ และมีค่าบริกซ์สูง ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวและโรคแส้ดำ และขนาดไส้กลาง พบว่า เมื่ออ้อยอายุ 5 เดือน ลูกผสมของอ้อยกับอ้อยและอ้อยกับ BC_1 มีการรอดชีวิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีความสูง จำนวนลำ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ และเมื่ออ้อยอายุได้ 10 เดือน พบว่า ลูกผสมของอ้อยกับอ้อยและอ้อยกับ BC_1 มีการรอดชีวิต จำนวนลำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง และความหวานกับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ และจะทำการคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 จากผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2565

การคัดเลือกโคลนอ้อยชุดปี 2563 โคลนอ้อยชุด 2563 ทั้งหมด 627 คู่ผสม จำนวนต้นกล้าทั้งหมด 37,202 ต้น เป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย จำนวน 437 คู่ผสม จำนวนต้นกล้า 21,451 ต้น และเป็นคู่ผสมระหว่างลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) ผสมกลับไปหาอ้อย จำนวน 190 คู่ผสม จำนวนต้นกล้า 15,751 ต้น การคัดเลือกขั้นที่ 1 โดยย้ายกล้าอ้อยลงปลูกในแปลงตามแผนการทดลอง ในวันที่ 1 กันยายน 2564 วางแผนการปลูกเพื่อคัดเลือกแบบ Family selection จำนวน 3 ซ้ำ เป็นคู่ผสมระหว่างอ้อยกับอ้อย จำนวน 61 คู่ผสม และเป็นคู่ผสมระหว่างลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1) ผสมกลับไปหาอ้อย จำนวน 43 คู่ผสม ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนคู่ผสมที่เหลือปลูกเพื่อคัดแบบ Mass selection และจะสามารถคัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นในเดือนตุลาคมถึงธันวาคม 2565

การประเมินผลผลิต

คัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นนำเข้าประเมินผลผลิตตั้งแต่การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบในไร่เกษตรกร โดยนำอ้อยโคลนดีเด่นเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 8 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2552-2559 จำนวน จำนวน 29 36 20 32 47 28 40 และ 24 โคลน ตามลำดับ คัดเลือกโคลนดีเด่นเพื่อประเมินในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานจำนวน 8 ชุดปี (2550-2557) คัดเลือกได้ 22 16 15 16 8 10 9 และ 11 ตามลำดับ ดำเนินการใน 10 แหล่งปลูก ได้แก่ ขอนแก่น มุกดาหาร ระยอง อุบลราชธานี ชัยนาท บุรีรัมย์ กาญจนบุรี ชัยภูมิ นครราชสีมา และเพชรบุรี คัดเลือกโคลนดีเด่น ได้ 7 8 6 2 4 2 และ 4 ตามลำดับ นำเข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร 8 ชุดปี ได้แก่ ชุดปี 2550 -2556 ใน 7 แหล่งปลูก ได้แก่ ขอนแก่น มุกดาหาร กาฬสินธุ์ อุบลราชธานี ระยอง ชลบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี บุรีรัมย์ นครราชสีมา และอุตรดิตถ์

โคลนอ้อยชุดปี 2550 ประกอบด้วยการเปรียบเทียบมาตรฐานและการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร การเปรียบเทียบมาตรฐานโคลนอ้อยชุดปี 2550 ดำเนินการ 3 ชุด ชุดที่ 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ในปี 2556-2559 และชุดที่ 2 และ 3 ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2557-2559 คัดเลือกอ้อยโคลนดีเด่นจำนวน 22 โคลน จากการเปรียบเทียบเบื้องต้น คัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่น 4 โคลน ได้แก่ KK07-050 KK07-037 KK07-250 และ KK07-370 เข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร 5 แปลง ในจังหวัดกาฬสินธุ์ อุตรดิตถ์ กาญจนบุรี ระยอง และมุกดาหาร ในปี 2558-2562 พบว่า มีอ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงได้แก่ KK07-037 และ ให้ผลผลิตน้ำตาลสูง ได้แก่ KK07-250

โคลนอ้อยชุดปี 2551 ประกอบด้วยการเปรียบเทียบมาตรฐานและการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร การเปรียบเทียบมาตรฐานโคลนอ้อยชุดปี 2551 ดำเนินการใน 5 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัย

ศรีวิชัยการเกษตร

พืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี นำอ้อยโคลนดีเด่นชุดปี 2550 และ 2551 จำนวน 16 โคลน ร่วมกับ K88-92 และ ขอนแก่น 3 คัดเลือกเข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ได้แก่ KK07-037 KK07-250 KK07-599 KK07-1083 และ KK08-059 (BC_2) โคลนอ้อยชุดปี 2550 ยังให้ผลต่อเนื่องที่ดีทั้ง โคลน ได้แก่ KK07-037 KK07-250 KK07-599

โคลนอ้อยชุดปี 2552 ประกอบด้วยการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร **การเปรียบเทียบเบื้องต้น** โคลนอ้อยชุด 2552 เพื่อผลผลิตสูง และไว้ตอได้ดี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ในโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 จำนวน 20 โคลนและชุดที่ 2 จำนวน 11 โคลน ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และ K88-92 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการที่แปลงทดลองท่าพระ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น คัดเลือกโคลนพันธุ์ชุดที่ 1 และ 2 ได้จำนวน 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0857 KK09-0939 ขอนแก่น3/E09-1 KK09-0284 และ KK09-0584 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2552 ชุดที่ 1 และคัดเลือก 4 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0868 KK09-0879 KK09-0894 และ KK09-0934 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2552 ชุดที่ 2 และคัดเลือก 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0288 KK09-0304 KK09-0358 KK09-0435 และ KK09-0480 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2553 **การเปรียบเทียบมาตรฐาน** ดำเนินการใน 5 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ในปี 2559-2561 ไม่มีอ้อยโคลนดีเด่นที่มีผลผลิต ความหวาน และผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งพันธุ์ขอนแก่น 3 และ K88-92 คัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นเข้าใน**การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร**ชุดปี 2552 จำนวน 6 โคลน ได้แก่ KK09-0358 KK09-0844 KK09-0857 KK09-0939 KK09-1155 และ KK3/E09-1 ดำเนินการใน 5 จังหวัด ไดแก่ ขอนแก่น มุกดาหาร อุบลราชธานี ชลบุรี และอุตรดิตถ์ ในปี 2560-2564 พบว่า KK09-0857 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่หวานน้อยกว่าพันธุ์ตรวจสอบ

โคลนอ้อยชุดปี 2553 ประกอบด้วยการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และในไร่เกษตรกร **การเปรียบเทียบเบื้องต้น** โคลนอ้อยชุด 2552 เพื่อผลผลิตสูง และไว้ตอได้ดี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ในโคลนอ้อยที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 จำนวน 20 โคลนและชุดที่ 2 จำนวน 11 โคลน ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และ K88-92 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการที่แปลงทดลองท่าพระ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น คัดเลือกโคลนพันธุ์ชุดที่ 1 และ 2 ได้จำนวน 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0857 KK09-0939 ขอนแก่น3/E09-1 KK09-0284 และ KK09-0584 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2552 ชุดที่ 1 และคัดเลือก 4 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0868 KK09-0879 KK09-0894 และ KK09-0934 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2552 ชุดที่ 2 และคัดเลือก 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK09-0288 KK09-0304 KK09-0358 KK09-0435 และ KK09-0480 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นมาตรฐานชุด 2553 **การเปรียบเทียบมาตรฐาน** ดำเนินการใน 5 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร

มุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ในปี 2559-2562 มีอ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ ในอ้อยปลูก ได้แก่ KK09-0288 ในอ้อยตอ 1 ได้แก่ KK09-0844 KK10-165 KK09-1311 KK10-308 และ KK09-0435 คัดเลือกโคลนอ้อยดีเด่นเข้าในการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรชุดปี 2553 คัดเลือกได้ จำนวน 5 โคลน ได้แก่ KK09-358 KK09-0844 KK09-1155 KK10-308 และ KK10-226

โคลนอ้อยชุดปี 2554 ประกอบด้วย**การเปรียบเทียบเบื้องต้น** ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี2560-2562 เปรียบเทียบอ้อยโคลนดีเด่น 20 โคลนจากการคัดเลือกขั้นที่ 2 ร่วมกับพันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 คัดเลือกได้ 8 โคลน ได้แก่ KK11-158 KK11-211 KK11-443 KK11-621 KK11-650 KK11-1009 และ KK11-1031 เข้า**เปรียบเทียบมาตรฐาน** จำนวน 5 แปลง ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ในปี 2561-2564 มีอ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบได้แก่ KK11-443 และให้ผลผลิตน้ำตาลใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ได้คัดเลือกโคลนดีเด่นเข้า**เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร**ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มุกดาหาร ชลบุรี กาญจนบุรี และอุตรดิตถ์ ในปี 2561-2564 พบว่า ไม่มีโคลนอ้อยดีเด่นที่มีผลผลิต ความหวาน และผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11

โคลนอ้อยชุดปี 2555 ประกอบด้วย**การเปรียบเทียบเบื้องต้น** ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี2561-2563 เปรียบเทียบอ้อยโคลนดีเด่น 32 โคลนจากการคัดเลือกขั้นที่ 2 ร่วมกับพันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 คัดเลือกได้ 10 โคลน ได้แก่ KK12-050 KK12-103 KK12R-038 KK12R-050 KK12R-062 KK12R-07 KK12R-085 KK12R-087 KK12R-090 และ KK12R-18 เข้า**เปรียบเทียบมาตรฐาน** จำนวน 5 แปลง ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ในปี 2563-2564 แต่ที่ระยองมีความงอกต่ำ จึงยกเลิกแปลง มีอ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบได้แก่ KK12R-076 และ KK12R-062 ได้คัดเลือกโคลนดีเด่นเข้า**เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร**ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มุกดาหาร อุบลราชธานี บุรีรัมย์ และนครราชสีมา ในปี 2564 ได้แก่ KK12R-076 และ KK12R-186 อยู่ระหว่างการดำเนินงาน คาดว่าจะเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2565

โคลนอ้อยชุดปี 2556 ประกอบด้วย**การเปรียบเทียบเบื้องต้น** ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2561-2563 คัดเลือกได้ 9 โคลนดีเด่น ประเมินในขั้นตอน**การเปรียบเทียบมาตรฐาน** ได้แก่ KK13-060 KK13-086 KK13-171 KK13-203 KK13-263 KK13-288 KK13-470 KK13-483 จำนวน 5 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ในปี 2562-2564 และ**การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร** คัดเลือกอ้อยโคลนดีเด่น 4 โคลน ได้แก่ KK13-114 KK13-171 KK13-330 KK13-470 เข้าร่วมกับพันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร จำนวน 5 แปลง ใน จังหวัดขอนแก่น อุบลราชธานี อุตรดิตถ์ ระยอง และ มุกดาหาร ในปี

2563-2564 พบว่าไม่มีอ้อยโคลนดีเด่นที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบ แต่โคลนพันธุ์ KK13-470 มีความหวานสูง จึงนำไปเป็นเชื้อพันธุกรรม

โคลนอ้อยชุดปี 2557 ประกอบด้วยการเปรียบเทียบเบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2563-2564 และการเปรียบเทียบมาตรฐาน 5 แปลง ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ในปี 2564 โดยคัดเลือกอ้อยโคลนดีเด่น 11 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 K88-92 และ LK92-11 เมื่ออ้อยอายุ 8 เดือน พันธุ์ K88-92 มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงที่สุด 287 เซนติเมตร โคลนพันธุ์ KK14-152 มีค่าเฉลี่ยจานวนกอต่อไร่สูงที่สุด 1,955 กอ โคลนพันธุ์ KK11R-179 มีค่าเฉลี่ยจานวนลำต่อไร่สูงที่สุด 11,378 ลำ โคลนพันธุ์ KK11R-179 มีค่าเฉลี่ยจานวนลำต่อกอสูงที่สุด 6 ลำ อย่างไรก็ตามข้อมูลการเจริญเติบโตดังกล่าวยังไม่เพียงพอ ต่อการนำไปคัดเลือกพันธุ์อ้อยดีเด่นเข้าสู่ขั้นตอนเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรได้ เนื่องจากยังขาดข้อมูลผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล และองค์ประกอบผลผลิตในด้านอื่นๆ

การศึกษาประสิทธิภาพของการเก็บรักษาละอองเกสรอ้อยด้วยความเย็นยิ่งยวด ได้ผลการศึกษาความมีชีวิตของละอองเกสรอ้อย 3 หมายเลข ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 0,-4,-20, และ -80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือน ยังตรวจพบความมีชีวิตของละอองเกสรได้ ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตมากกว่าที่อุณหภูมิอื่นเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 45.57ถึง 74.11 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบความงอกของท่อละอองเกสร แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาละอองเกสรอ้อยที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ในสภาพดูดความชื้น สามารถเก็บรักษาละอองเกสรให้ยังคงความมีชีวิตได้ยาวนาน 6 เดือนถึง 1 ปี แต่มีปัญหาด้านการงอกของท่อละอองเกสร

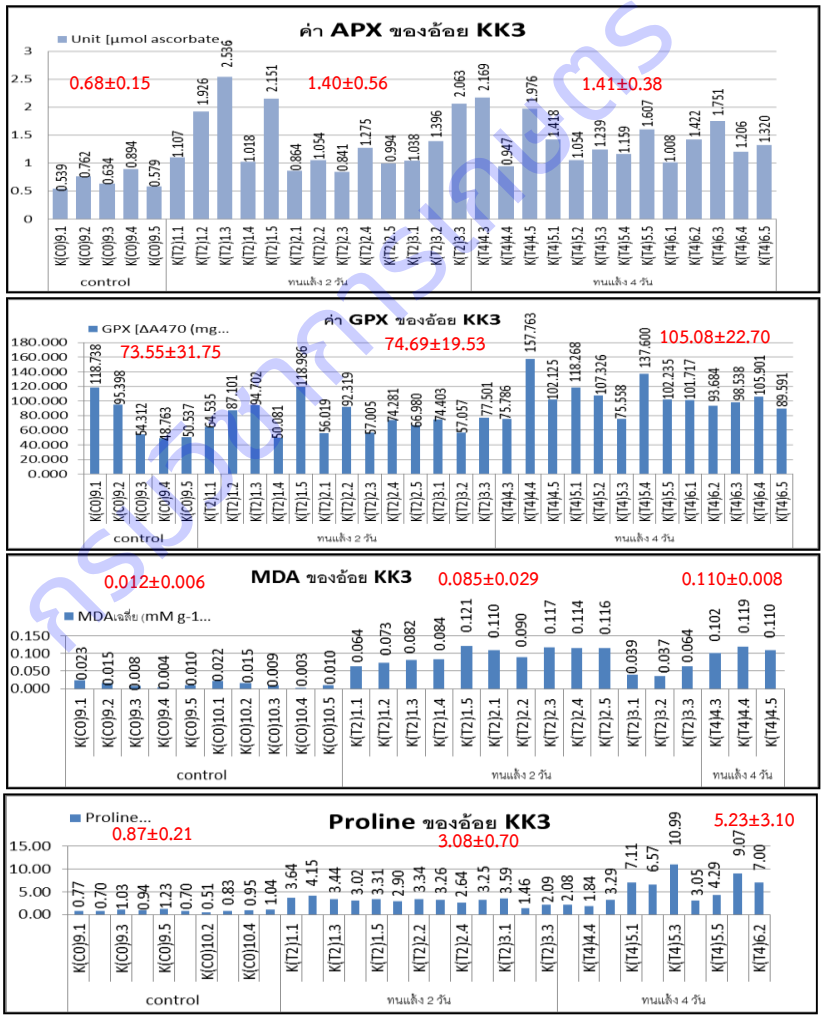
การปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ออกดอกช้าโดยการฉายรังสีแกมมา นำยอดอ่อนไปฉายรังสีแกมมาขนาด 0 20 40 60 80 และ 100 เกรย์ พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อู่ทอง5 และ โคลนดีเด่น KK07-037 มี LD_{50} ที่ 43 เกรย์ นำข้อตาอ้อยมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดจากนั้นคัดเนื้อเยื่ออ้อยที่สมบูรณ์พันธุ์ละ 150 ตัวอย่างรวม 300 ตัวอย่างย้ายลงอาหารแข็งเพื่อนำไปฉายรังสีแบบเฉียบพลัน โดยใช้รังสีขนาด 40 Gy ทำการฉายรังสี จากนั้นย้ายลงอาหารเหลว MS2 ได้อ้อยฉายรังสีรุ่น M_1V_1 จากนั้นเมื่ออ้อยแตกหน่อ ทำการ subculture อีก 2 ครั้งให้ได้รุ่น M_1V_3 เพื่อลดการเกิดไคเมอรา แล้วจึงย้ายลงอาหารสูตร MS3 เพื่อชักนำให้เกิดรากต่อไป ขณะนี้ อ้อยที่ผ่านการฉายรังสีและอ้อยตรวจสอบที่ไม่ได้รับการฉายรังสีแกมมา ทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 3 อู่ทอง 5 และ KK07-037 ได้รับการชักนำให้เกิดรากในอาหารสูตร MS3 ในสภาพปลอดเชื้อ จากนั้นย้ายลงอนุบาลในถาดหลุมเมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนย้ายกล้าอ้อยลงในแปลงปลูก เปรียบเทียบกับอ้อยที่ไม่ผ่านการฉายรังสี

การคัดเลือกโคลนอ้อยเพื่อทนทานต่อความแห้งแล้ง จากผลการทดสอบสภาวะแล้งในอ้อยลูกผสมกับอ้อยป่า *S. spontaneum* 2 โคลน ได้แก่ KK09-0358 และ KK09-0857 พบว่า KK09-0857 มีความทนทานแล้งมากกว่า KK09-0358 และขอนแก่น 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นสดและแห้ง น้ำหนักรากสดและแห้ง ค่าเฉลี่ยความยาวลำต้น และความยาวราก ของอ้อยทั้งสองพันธุ์ลดลงเมื่อ

ศรีเกษตรกรุ่งเรือง

เทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ในสภาวะให้น้ำกลับพบว่าอ้อยทั้งสองพันธุ์มีค่าเฉลี่ยดังกล่าวเพิ่มขึ้นแต่ยังน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่าสูงขึ้น

ผลของสภาวะแล้งต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ต่างๆในสภาพควบคุม พบว่า ผลการตรวจการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีจำนวน 9 ชนิด พบว่า กิจกรรมเอ็นไซม์ในกลุ่ม oxidative stress ได้แก่ Ascorbate peroxidase (APX) มีปริมาณสูงขึ้นประมาณ 2 เท่า (1.40±0.56 และ 1.41±0.38 unit) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ให้น้ำ (0.68±0.15 unit) ในขณะที่ Guaicol peroxidase (GPX) มีการตอบสนองที่ช้ากว่า โดยมีปริมาณสูงขึ้นประมาณ 1.4 เท่าหลังการทดสอบที่ 4 วัน การตรวจวิเคราะห์สารในกลุ่มที่แสดงถึงการทำลายของเซลล์ ได้แก่ Malondialdehyde (MDA) พบว่ามีปริมาณสูงขึ้นเมื่อผ่านการทดสอบแล้ง โดยเพิ่มจาก 0.012±0.006 mg/gfw เป็น 0.085±0.029 และ 0.110±0.008 mg/gfw และกลุ่มที่แสดงถึงภาวะปัญหาความเต่งของเซลล์ ได้แก่ Proline มีการเพิ่มขึ้น 3 และ 5 เท่า ที่ 2 วันและ 4 วัน (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุประมาณ 60 วัน หลังการทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิในที่ควบคุมอุณหภูมิ 39°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 2 วัน และ 4 วัน ไม่ให้น้ำ APX : ascorbate peroxidase, GPX: guaicol

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

peroxidase, MDA : malondialdehyde Control : ไม่ได้ทดสอบในตู้ควบคุมและให้น้ำ ตัวเลขเหนือกราฟ : ค่าเฉลี่ย

การทดสอบซ้ำในพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นประมาณ 1.09 ถึง 2.74 เท่า ในกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในขณะที่กิจกรรมเอ็นไซม์กลุ่มออกซิเดชั่นอีก 3 ชนิด ได้แก่ GPX, CAT, SOD มีค่าแปรปรวน แต่พบว่าค่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมมีปริมาณสูงขึ้นในกลุ่มทดสอบเฉลี่ย 1.19 ถึง 1.72 เท่าของกลุ่มที่ไม่ได้ทดสอบ โดยมีค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับกิจกรรมเอ็นไซม์ APX (ภาพที่ 1.2) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดสอบเดิมที่ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ซึ่งทำการทดสอบในอ้อย 4 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 3 อู่ทอง 6 และพันธุ์ K88-92 และพันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะแล้ง ได้แก่ KPK 98-40 พบว่าค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX ในพันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากชุดควบคุม 2.94 เท่า (เฉลี่ย 3.65 : 1.24 unit) ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าชุดควบคุม 2.06 เท่า (เฉลี่ย 220.24 : 106.99 unit) ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สูงกว่าชุดควบคุม 2.06 เท่า (เฉลี่ย 73.99 : 35.89 mg/l) และ MDA สูงกว่าชุดควบคุม 4.00 เท่า (เฉลี่ย 0.092 : 0.023 mM/g FW) เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ อู่ทอง 6 และพันธุ์ K88-92 พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 มีกิจกรรมเอ็นไซม์ APX และ GPX สูงกว่าทั้ง 2 พันธุ์ ในขณะที่พันธุ์ KPK 98-40 ที่ไม่ทนแล้งพบว่ามีปริมาณ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และ MDA สะสมสูงมากกว่าอีก 2 พันธุ์ และมีกิจกรรมเอ็นไซม์ GPX ต่ำอีกด้วย มีปริมาณสาร Proline สูงกว่าค่าเฉลี่ย และ Glycine betaine สูงกว่าค่าเฉลี่ยจากชุดควบคุม 1.27 เท่า (เฉลี่ย 36.66 : 28.81 nmol/g) เช่นเดียวกันกับปริมาณ Chlorophyll รวมของทุกพันธุ์มีค่าลดลงเฉลี่ยประมาณ 2-3 เท่า แต่ปริมาณแป้งและน้ำตาลรวมประมาณ 2 เท่า

การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบอื่นๆ ในพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่า คลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยต่ำลง 0.49-0.74 เท่าของกลุ่มควบคุม ในขณะที่มีการสะสมแป้งและน้ำตาลสูงขึ้นในกลุ่มที่ทดสอบ 2.01-4.03 เท่า และ 1.62-2.65 เท่า ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าไม่มีผลของโรคใบขาวมาแทรกซ้อน เช่นเดียวกับสารประกอบฟีนอลิกส์และ MDA ที่พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 2-5 เท่า และ 2.59-3.59 เท่า ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3) การตรวจพบปริมาณน้ำตาลมีค่าสูงขึ้นหลังการทดสอบ ซึ่งเป็นอาการปกติของอ้อยที่ถูกทดสอบในภาวะร้อนและขาดน้ำ ส่วนผลการตรวจวิเคราะห์สารในกลุ่ม osmotic stress หลังทดสอบ 4 วัน พบว่าสาร Proline ที่เป็นกรดอะมิโนในกลุ่มการรักษาความยืดหยุ่นของโปรตีนมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 2.21-3.54 เท่า ส่วนสาร Glycine betaine ที่เป็น compatible solutes ทำหน้าที่ปรับความเต่งภายในเซลล์ (Osmotic adjustment) พบว่ามีค่าสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ตั้งแต่ 1.32-9.61 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในขณะที่ค่าการแตกของเซลล์ตรวจจากค่า Electrolyte leakage มีเฉลี่ย 4 เท่าของกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 1.4) จากผลการทดสอบดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงกลไกในการตอบสนองต่อสภาพร้อนและขาดน้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในระยะต้นอ่อนประมาณ 60 วันหลังปลูก ซึ่งพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอ็นไซม์ในกลุ่มออกซิเดชั่นที่เด่นชัด คือ APX มีการควบคุม

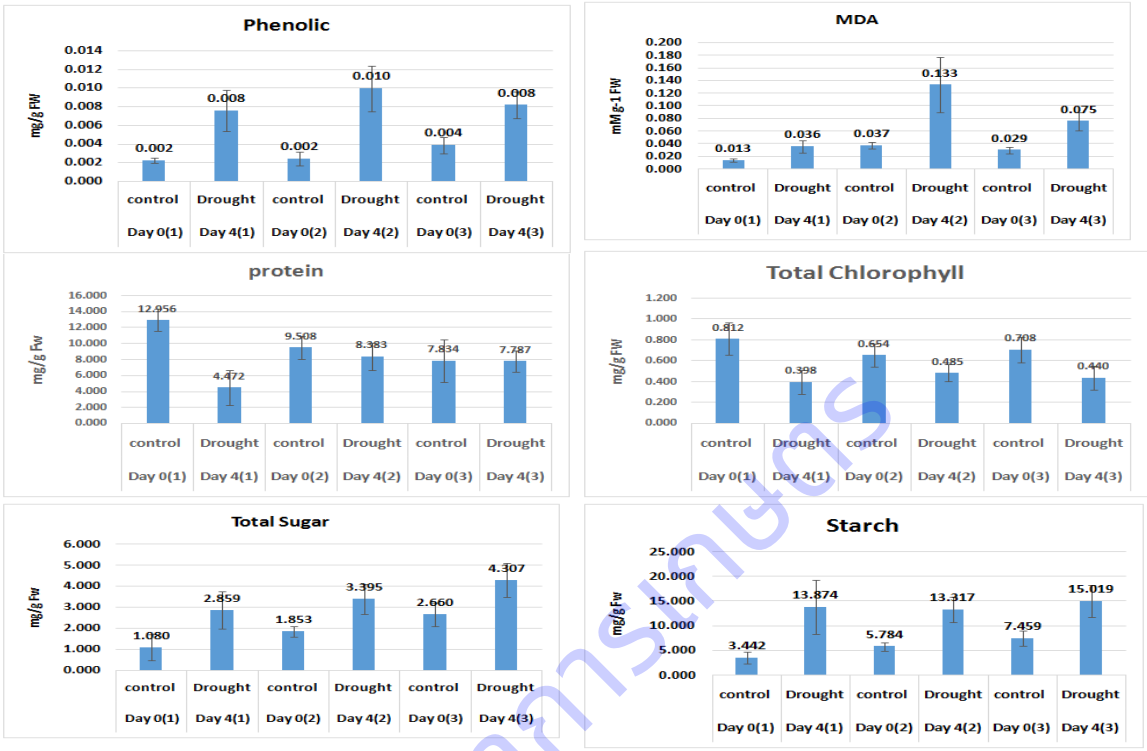
กรมวิชาการเกษตร

สภาพการขาดน้ำภายในเซลล์จากการเพิ่มขึ้นของทั้ง Proline และ Glycine betaine โดยทั้งสองสารนี้มีค่าเฉลี่ยรวมสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมเท่ากับ 2.7 เท่าเช่นเดียวกัน

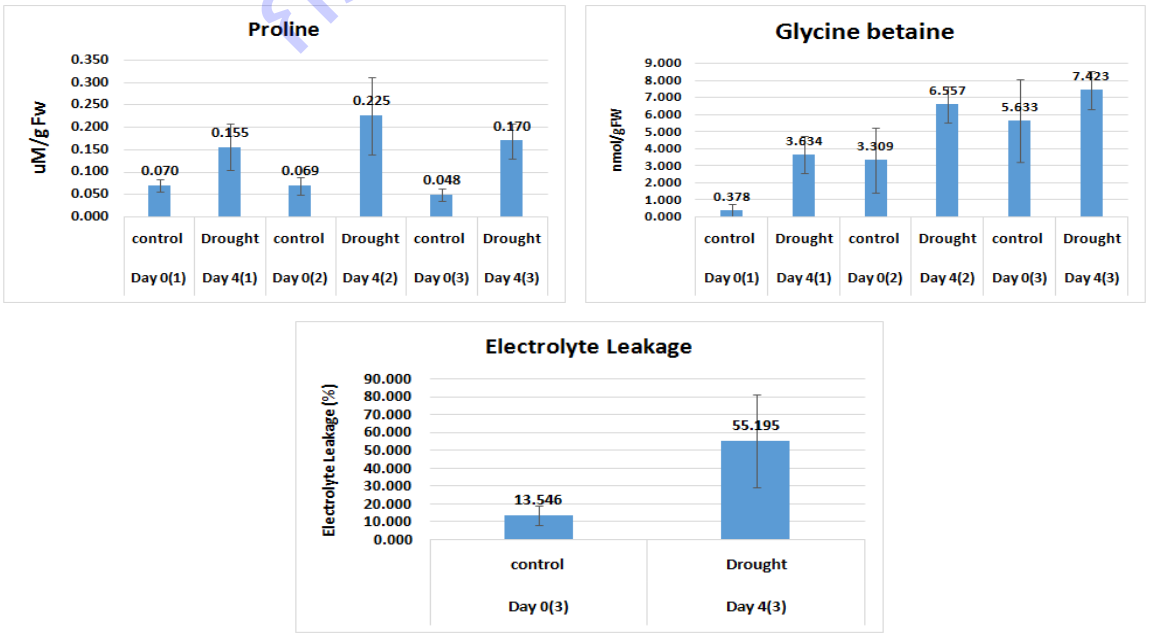
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.2 ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงทางค่ากิจกรรมเอ็นไซม์กลุ่มออกซิเดชั่นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุประมาณ 60 วัน หลังการทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิในที่ควบคุมอุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ APX : ascorbate peroxidase, GPX: guaicol peroxidase, SOD: superoxide dismutase, Catalase Drought : ทดสอบในสภาพควบคุม ไม่ให้น้ำ Control: ไม่ได้ทดสอบในสภาพควบคุมและให้น้ำตามปกติ ตัวเลขเหนือกราฟ : ค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 1.3 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุประมาณ 60 วัน หลังการทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิในที่ควบคุมอุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ MDA : Malondialdehyde Control: ไม่ได้ทดสอบในตู้ควบคุมและให้น้ำ



ภาพที่ 1.3 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุประมาณ 60 วัน หลังการทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิในที่ควบคุมอุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ MDA : Malondialdehyde Control: ไม่ได้ทดสอบในตู้ควบคุมและให้น้ำ



ศรีนวินทราโรฒ

ภาพที่ 1.4 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารในกลุ่ม osmoprotectant ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อายุประมาณ 60 วัน หลังการทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิในที่ควบคุมอุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ Drought : กลุ่มทดสอบในสภาพควบคุมและไม่ให้น้ำ Control: ไม่ได้ทดสอบในสภาพควบคุมและให้น้ำตามปกติ ตัวเลขเหนือกราฟ : ค่าเฉลี่ย

การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่อสภาวะเครียดแล้งจากการขาดน้ำและความร้อนในอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 72 และ UT10-015R ทดสอบในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต พบว่า กิจกรรมเอ็นไซม์ในกลุ่ม oxidative stress ได้แก่ Ascorbate peroxidase (APX) และ Guaicol peroxidase (GPX) มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันใน 2 พันธุ์นี้ แต่มีปริมาณการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอ็นไซม์ต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีกิจกรรมเอ็นไซม์ทั้ง 2 ชนิดนี้เพิ่มขึ้น 2.94 และ 2.06 เท่า ตามลำดับเมื่อทดสอบในสภาวะเดียวกัน และพบว่าปริมาณของ Proline และ Glycine betaine ของพันธุ์สุพรรณบุรี 72 และ UT10-015R ไม่แตกต่างกันระหว่างการทดสอบใน 2 สภาวะ (ตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.3 ระดับการเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีและกิจกรรมเอ็นไซม์ของอ้อย 2 พันธุ์จากการทดสอบสภาวะแล้งในตู้ควบคุมการเจริญเติบโตนาน 2 และ 4 วัน (หน่วย : จำนวนเท่าของการเพิ่มปริมาณเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทดสอบสภาวะแล้ง)

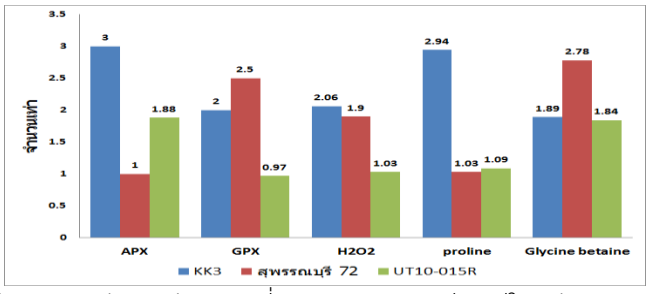
ชนิดสารชีวเคมี	สุพรรณบุรี 72		UT10-015R	
	2 วัน	4 วัน	2 วัน	4 วัน
APX	0.41	1	0.58	1.88
GPX	0.78	2.5	1.68	0.97
H_2O_2	1.37	1.90	0.90	1.03
Proline	1.00	1.03	1.04	1.09
Glycine betaine	NT	2.78	1.13	1.84

NT : ไม่ได้ทดสอบ

การทดสอบใน 2 พันธุ์นี้ ได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ และมีปัญหาโรคใบขาว จากผลการทดสอบปฏิกิริยาการทนแล้งในสภาพร้อนและขาดน้ำเป็นเวลา 4 วัน ในอ้อยพันธุ์ทนแล้ง ได้แก่ ขอนแก่น3 มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX, GPX สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสม โพรลีน และ ไกลซีนบีเทน สูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งหมด ในขณะที่พันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะแล้ง ได้แก่ สุพรรณบุรี72 มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์เฉพาะ APX สารไกลซีนบีเทน และสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX และสารโพรลีนไม่เปลี่ยนแปลงจากกลุ่มควบคุม ส่วนในพันธุ์ทดสอบที่ไม่ทราบลักษณะการทนแล้ง ได้แก่ UT10-015R ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการคัดในรุ่นอ้อยตอ พบว่ามีกิจกรรมเอ็นไซม์ APX สูงขึ้นแต่น้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX และสารโพรลีนไม่เปลี่ยนแปลง แต่พบว่าไม่มีการสะสมสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มแม้อยู่ในสภาพแล้ง และมีสารไกลซีนบีเทนใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 3 (ภาพที่ 1.5) จากการทดลองนี้จะสังเกตได้ว่าการสร้างสารโพรลีนร่วมกับไกลซีนบีเทนอาจส่งผลต่อการรักษาสภาพเต่งของเซลล์ในสภาวะแล้งจากความร้อนและ

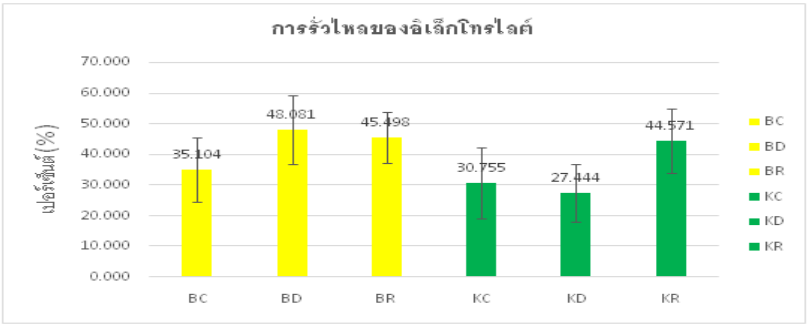
กรมวิชาการเกษตร

การขาดน้ำ และจากผลการทดลองนี้พันธุ์ UT10-015R อาจมีคุณสมบัติไม่ทนแล้งเมื่อเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3



ภาพที่ 1.5 ระดับจำนวนเท่าของค่าการเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีในกลุ่ม osmoprotectant และกิจกรรมเอ็นไซม์กลุ่ม oxidative stress จำนวน 5 ชนิดในอ้อย 3 พันธุ์อายุประมาณ 60 วันหลังปลูก จากการทดสอบสภาวะแล้งในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต ที่ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ เทียบกับผลของกลุ่มควบคุมที่ให้น้ำตามปกตินาน 4 วัน ลูกศรชี้ : ระดับเท่ากับกลุ่มควบคุม

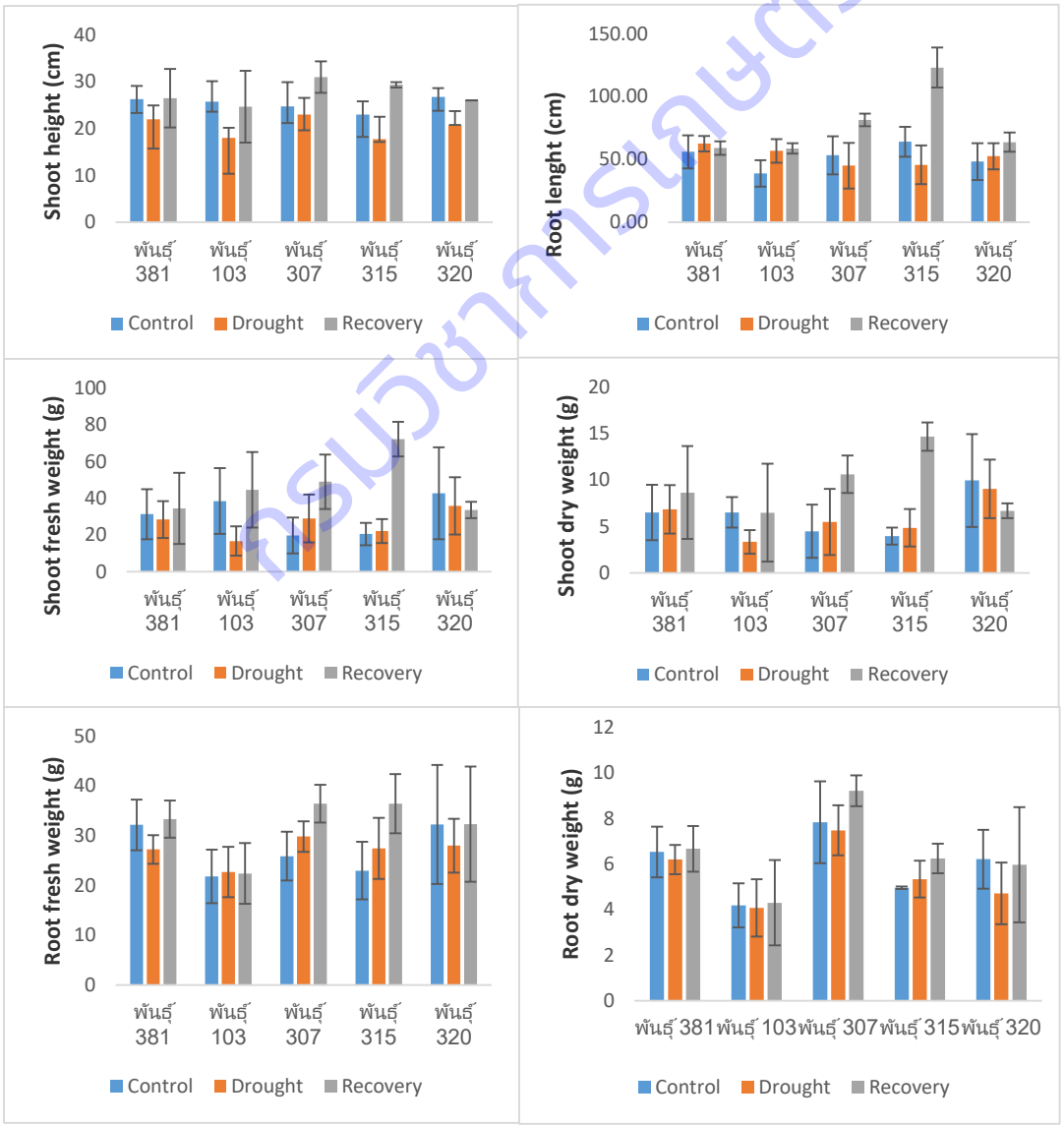
การรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลต์ในภาวะขาดน้ำในสภาพโรงเรือน เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ทนแล้งและพันธุ์อ่อนแอ : ดำเนินการในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีลักษณะทนแล้งและพันธุ์บาดิลล่าที่อ่อนแอต่อสภาพแล้งขาดน้ำโดยการทดลองชักนำสภาวะการขาดน้ำด้วยการงดให้น้ำในกระถาง โดยปลูกอ้อยในกระถางในโรงเรือนทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รดน้ำให้ดินทุกกระถางมีความชื้นที่ระดับความจุชื้นสนาม (11.43%) จนกระทั่งอ้อยมีอายุ 124 วันหลังปลูก ชักนำให้อ้อยกลุ่มทดลองอยู่ในสภาวะเครียดแล้ง โดยงดให้น้ำจนความชื้นในดินลดลงจนถึงระดับ 1/3 AW (8.79%) ต่างๆ เป็นเวลา 14 วัน แล้วให้น้ำกลับตรวจสอบการคืนสภาพ (Recovery) ของอ้อย โดยรดน้ำในกระถางให้มีความชื้นที่ระดับความจุความชื้นสนาม เป็นเวลา 7 วัน จนกระทั่งอ้อยอายุครบ 145 วัน บันทึกข้อมูล เก็บตัวอย่างใบบนสุดที่แผ่เต็มที่และเห็นคอใบชัดเจน (Top Visible Dewlap (TVD) leaf) ตรวจการรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลต์ พบว่าในภาวะขาดน้ำ ทั้งสองพันธุ์แสดงการรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลท์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีค่าการรั่วไหล 32.73 % ในขณะที่พันธุ์บาดิลล่ามีค่าการรั่วไหล 53.86% (ภาพที่ 1.6) ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 แสดงถึงภาวะผนังเซลล์ถูกทำลายมากกว่า สอดคล้องกับผลการตรวจสารในกลุ่ม osmoprotectant ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่พบว่ามีค่าสูงกว่าพันธุ์อื่นที่ทดสอบ



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.6 การทดลองตรวจวัดการรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลต์ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์บาดิลล่า B=อ้อยพันธุ์ Badila (สีเหลือง), K= อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (สีเขียว), C= กลุ่มควบคุม, D= กลุ่มทดสอบการขาดน้ำ, R=กลุ่มที่ให้น้ำกลับ

การทดสอบการทนแล้งในอ้อยลูกผสม 5 โคลนด้วยการตรวจวัดการเจริญเติบโตร่วมกับการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์และปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในสภาพโรงเรือน : การทดสอบในอ้อย 5 โคลน ได้แก่ โคลนรหัส 103, 307, 315, 318 และ 320 โคลนละ 4 ซ้ำต่อ โดยหนึ่งชุดประกอบด้วย 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดสอบสภาวะแล้ง และกลุ่มทดสอบการคืนสภาพ (recovery) มีผลการทดลองดังนี้ **การเจริญเติบโต** ประกอบด้วย ความสูงต้น ความยาวราก น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง พบว่าโคลนรหัส 315 มีค่าการฟื้นตัวได้ดีกว่าโคลนอื่น โดยมีค่าความยาวราก (root length) น้ำหนักต้นสดและแห้ง (shoot fresh weight, shoot dry weight) ในกลุ่มให้น้ำกลับสูงกว่ากลุ่มอื่น รหัส 307 มีน้ำหนักรากสดและแห้งมากที่สุด ส่วนรหัส 103 มีน้ำหนักรากสดและแห้งน้อยที่สุด (ภาพที่ 1.7)



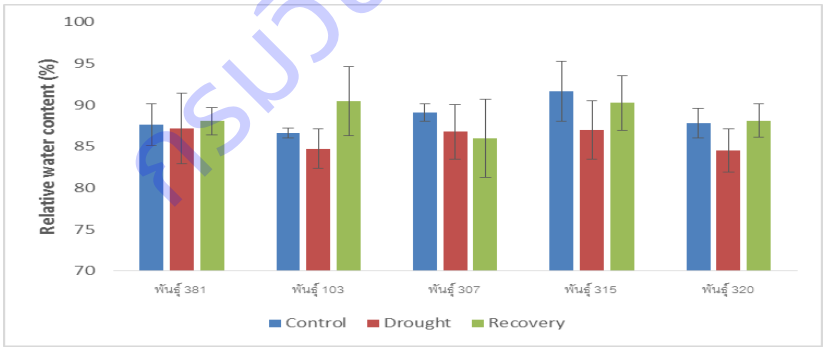
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.7 ความสูงต้น ความยาวราก น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง ในอ้อยกลุ่มควบคุม กลุ่มเครียดแล้ง และกลุ่มให้น้ำกลับ

ลักษณะทางสรีรวิทยา : พบว่าโคลนรหัส 103 และ 320 มีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในกลุ่มทดสอบแล้งต่ำที่สุด และโคลนรหัส 103, 320 และ 315 มีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในกลุ่มให้น้ำกลับสูงกว่าโคลนอื่น (ภาพที่ 1.8) แต่ในการทดสอบการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์ที่แสดงถึงการแตกของเซลล์ภายในพบว่าโคลนรหัส 103 พบการรั่วไหลอิเลคโตรไลท์ในกลุ่มทดสอบสภาวะแล้งสูงที่สุด ในขณะที่โคลนรหัส 307, 315 และ 320 พบการรั่วไหลต่ำกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการตรวจการเจริญเติบโต (ภาพที่ 1.9) จากผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าแต่ละโคลนมีการตอบสนองต่อการขาดน้ำที่ต่างกัน โคลนรหัส 103 และ 381 ค่อนข้างอ่อนแอต่อสภาพแล้งจากการขาดน้ำ เมื่อเทียบกับโคลน 307, 315 และ 320 โดยวิเคราะห์จากการเจริญเติบโตและการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์ โดยที่การวิเคราะห์ตัวแปรดังกล่าวนี้อาจนำมาใช้ในการพิจารณาคัดเลือกการทนแล้งของอ้อยได้ แต่ทั้งนี้ยังต้องอาศัยข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีมาใช้ในการตัดสิน

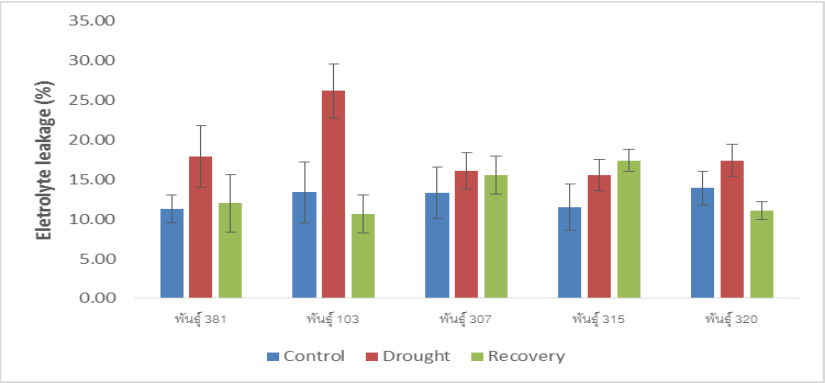
ชุดที่ 1 การทดสอบในอ้อยลูกผสมอ้อยป่า 6 พันธุ์ :

ทำการทดสอบในอ้อยลูกผสมอ้อยและ *S. spontaneum* 6 พันธุ์ ได้แก่ KK08-053 และ KK06-381 , KK07-234 และ KK07-370, KK09-0358 และ KK09-0857 เปรียบเทียบกับ ขอนแก่น 3 (KK3) ในกระถางภายใต้สภาพโรงเรือน จากการวัดความชื้นของดินในกระถางในช่วงการทดลอง พบว่า ดินในกระถางกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 12.37 ± 0.42 % ส่วนกลุ่มขาดน้ำที่ระดับ 1/3 AW มีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 5.87 ± 0.48 % และเมื่อรดน้ำกลับความชื้นของดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.12 ± 2.11 % (ภาพที่ 1.10)

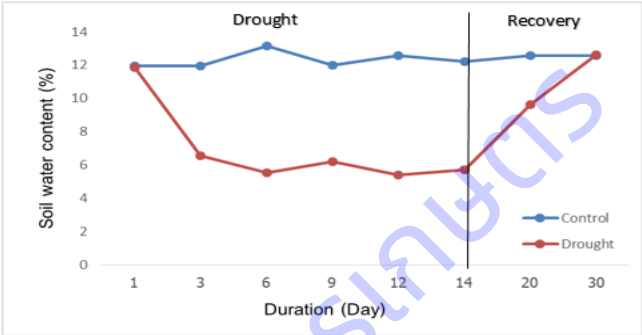


ศูนย์วิทยทรัพยากร

ภาพที่ 1.8 ค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ **(Relative water content; RWC) ในใ**บอ้อยในอ้อยกลุ่มควบคุม กลุ่มเครียดแล้ง และกลุ่มให้น้ำกลับ



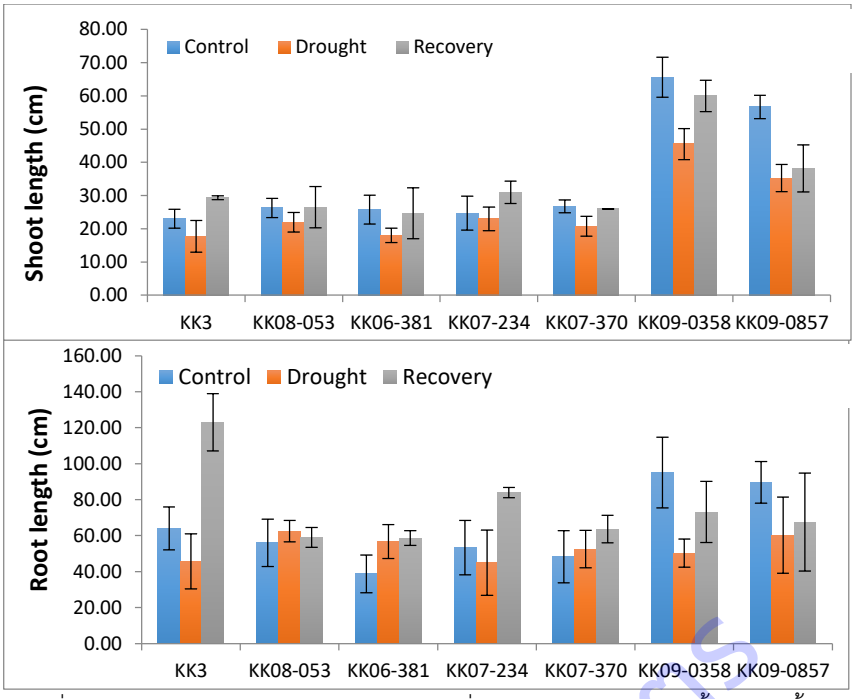
ภาพที่ 1.9 การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ในใบอ้อยในอ้อยกลุ่มควบคุม กลุ่มเครียดแล้ง และกลุ่มให้น้ำกลับ



ภาพที่ 1.10 ความชื้นดินในกระถางทดลองของอ้อยกลุ่มควบคุม กลุ่มขาดน้ำ และกลุ่มที่ให้น้ำกลับคืน

ผลต่อการเจริญเติบโต : เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำ พบว่า อ้อยทั้ง 7 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความยาวรากลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รดน้ำปกติ (กลุ่มควบคุม) แต่เมื่อได้รับน้ำกลับคืน ส่งผลให้ค่าดังกล่าวเพิ่มขึ้นมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม เมื่อให้น้ำกลับคืนแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (KK3), KK07-234 และ KK09-0358 มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความยาวรากเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ขาดน้ำ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 29.33, 31.00 และ 60.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 123.00, 84.00 และ 73.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 17.75, 23.00 และ 45.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 45.67, 45.00 และ 50.25 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1.11) ในการทดลองนี้พบว่ากลุ่มลูกผสมรหัส KK09 ทั้ง 2 หมายเลขมีการเจริญเติบโตด้านยอดเร็วกว่ากลุ่มอื่น แต่พันธุ์ขอนแก่น 3 มีความยาวรากที่มากกว่า

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร



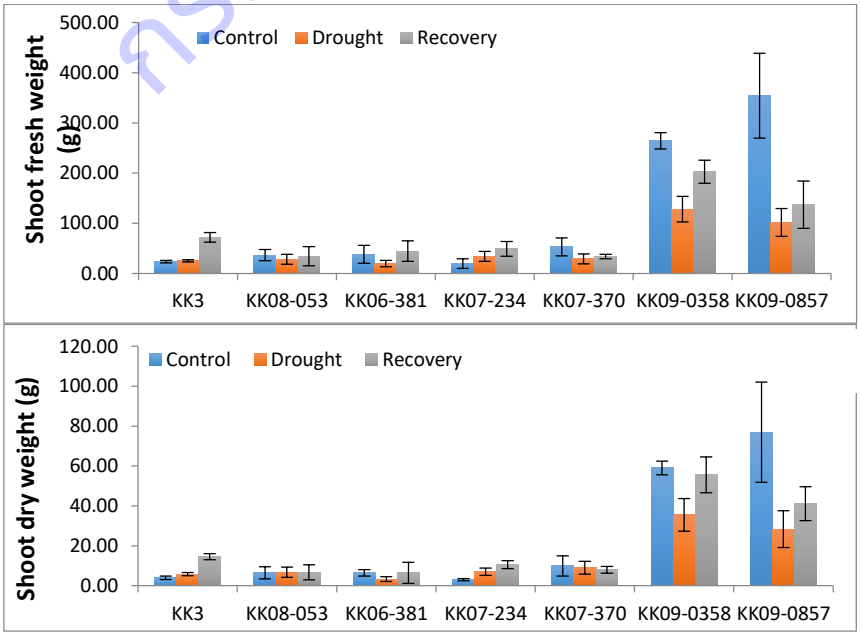
ภาพที่ 1.11 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น (ก) และความยาวราก (ข) เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้งอ้อยพันธุ์ KK3, KK08-053, KK07-234, KK07-370 และ KK09-0857 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรากเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ขาดน้ำ โดยในกลุ่มที่ได้รับน้ำกลับคืนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรากเท่ากับ 36.39, 33.30, 36.42, 32.27 และ 47.36 กรัม ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 6.24, 6.67, 9.21, 5.96 และ 9.45 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรากเท่ากับ 27.44, 27.20, 29.81, 27.96 และ 34.82 กรัม ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 5.34, 6.20, 7.48, 4.71 และ 8.48 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 1.12ค, 1.12ง) ในขณะที่อ้อยพันธุ์ KK08-053, KK06-381 และ KK07-370 ในกลุ่มที่ขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยความยาวรากไม่ต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติ (ภาพที่ 1.11ข) ในสภาวะขาดน้ำส่งผลทำให้อ้อยพันธุ์ KK06-381, KK07-370, KK09-0358 และ KK09-0857 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นและน้ำหนักแห้งต้นลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับน้ำตามปกติ และเมื่อได้รับน้ำกลับคืนพบว่าค่าดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นและน้ำหนักแห้งต้นเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ กลุ่มที่ได้รับน้ำกลับคืนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 72.08 กรัม และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 14.63 กรัม ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 23.29 กรัม และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 3.95 กรัม (ภาพที่ 1.12ก,1.12ข) ในการทดลองนี้ยังคงพบว่ากลุ่มลูกผสมรหัส KK09 ทั้ง 2 หมายเลขมีการเจริญเติบโตด้านยอดเร็วกว่ากลุ่มอื่น และมีปริมาณรากที่มากกว่ากลุ่มอื่นแต่มีความอ่อนแอต่อสภาพแล้งเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นจากการทดสอบการฟื้นตัวที่ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้

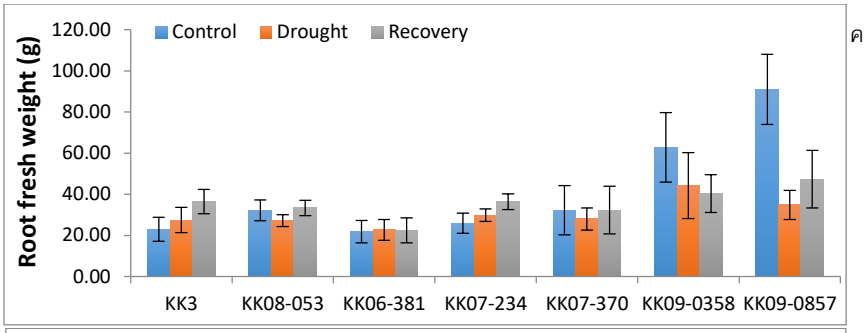
ผลของการขาดน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ในสภาวะขาดน้ำเป็นเวลา 14 วัน ความชื้นในดินในช่วงระหว่างการงดให้น้ำมีค่าต่ำ ซึ่งส่งผลให้อ้อยมี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

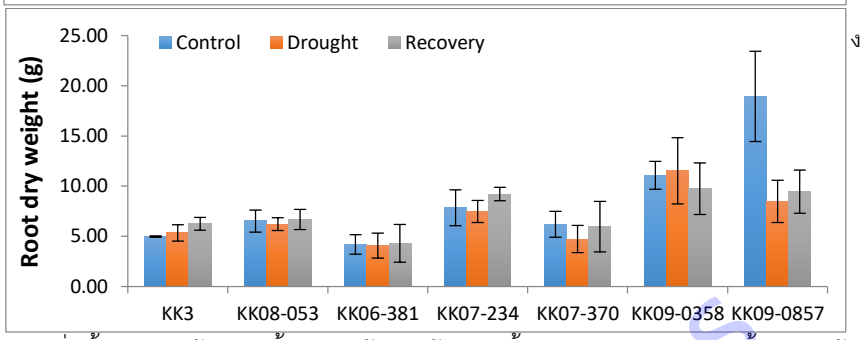
การเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ โดยในกลุ่มขาดน้ำ พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ โดยกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบเท่ากับ87.42% ในขณะที่กลุ่มขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบเท่ากับ 85.37% และเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้งทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.32% (ภาพที่ 13ก) การเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมีค่าใกล้เคียงกันในตัวอย่างกลุ่มนี้ที่ทดสอบ ในสภาวะขาดน้ำทำให้เกิดความเสียหายต่อเยื่อหุ้มเซลล์ ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของการรั่วไหลสารอิเล็กโทรไลต์เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ ซึ่งพบว่าอ้อยพันธุ์ KK08-053, KK06-381 และ KK09-0358 มีค่าเฉลี่ยการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์เพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ โดยในกลุ่มขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.93, 26.20 และ 28.97% ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27, 13.40 และ 19.75% ตามลำดับ และเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้งทำให้ค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำและมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ (ภาพที่ 1.13ข) นอกจากนี้ในสภาวะขาดน้ำยังทำให้อ้อยสร้างสารอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ ซึ่งในกลุ่มที่ขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เท่ากับ 110.92 mg/Lส่วนกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.33 mg/L ซึ่งในกลุ่มขาดน้ำอ้อยพันธุ์ KK08-053 มีค่าเฉลี่ยของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 148.75 mg/L เมื่ออ้อยได้รับน้ำกลับคืน พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.89 mg/L อย่างไรก็ตามเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่า อ้อยพันธุ์ KK06-381, KK07-370 และ KK09-0857 ยังมีค่าเฉลี่ยของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.44, 93.08 และ 126.00 mg/L ตามลำดับ กลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.67, 65.50 และ 70.00 mg/L ตามลำดับ (ภาพที่ 1.13ค)



กรมวิชาการเกษตร

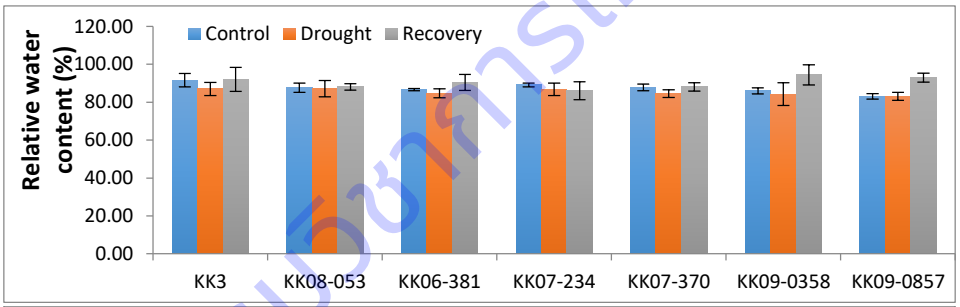


ค

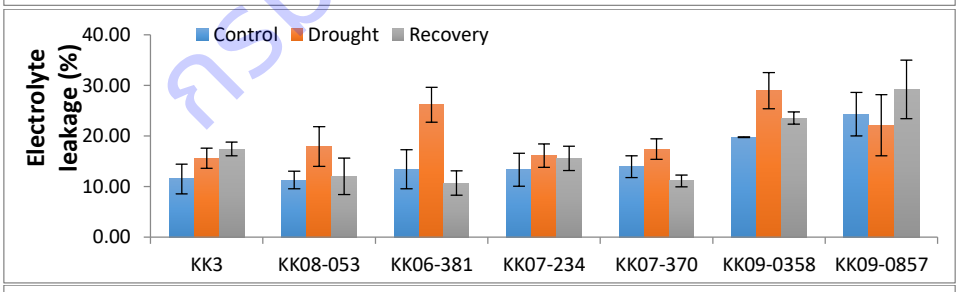


ง

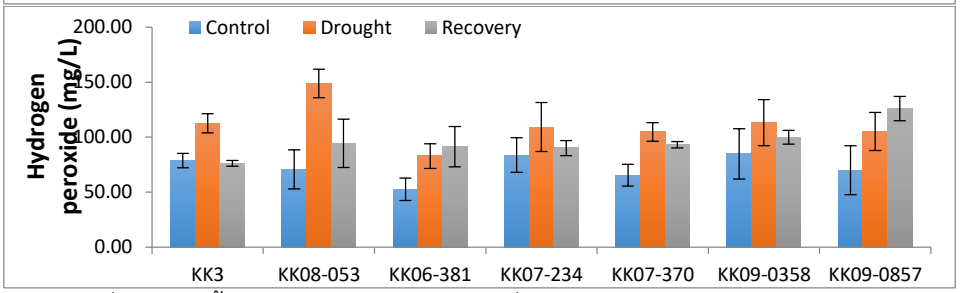
ภาพที่ 1.12 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้น (ก) น้ำหนักแห้งของต้น (ข) น้ำหนักสดราก (ค) และน้ำหนักแห้งราก (ง) เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)



ก



ข

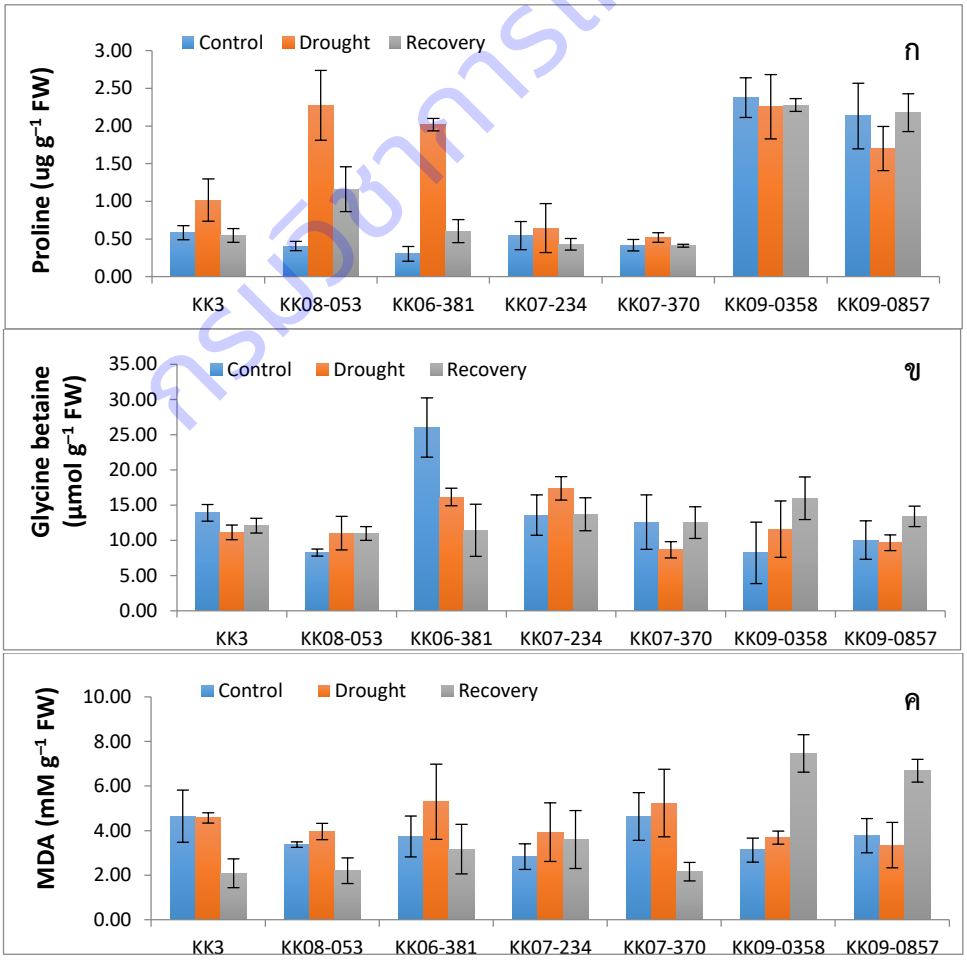


ค

ภาพที่ 1.13 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (ก) ร้อยละการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (ข) และปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในใบอ้อย (ค) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

กรมวิชาการเกษตร

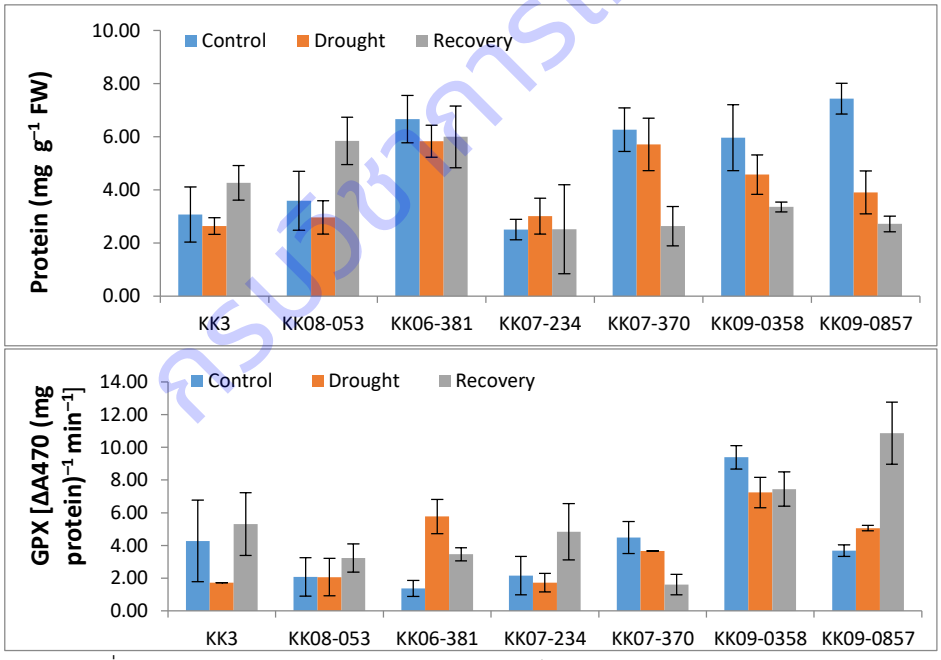
ความเครียดแล้งทำให้อ้อยพันธุ์ KK3, KK08-053 และ KK06-381 มีปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มขาดน้ำอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนเท่ากับ 1.02, 2.28 และ 2.02 ug/g FW ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59, 0.41 และ 0.31 ug/g FW ตามลำดับ ในขณะที่อ้อยพันธุ์ KK07-234 และ KK07-370 มีค่าเฉลี่ยของโพรลีนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อได้รับน้ำกลับอ้อยทุกพันธุ์มีค่าเฉลี่ยของโพรลีนลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KK0-0358 และ KK09-0857 ค่าเฉลี่ยของโพรลีนไม่ต่างจากกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 1.14ก) นอกจากนี้ในกลุ่มขาดน้ำยังพบว่าปริมาณของไกลซีนบีเทนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งอ้อยพันธุ์ KK08-053, KK07-234 และ KK09-358 มีค่าเฉลี่ยไกลซีนบีเทนเท่ากับ 11.01, 17.37 และ 11.58 µmol/ gFW ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.26, 13.58 และ 8.22 µmol/ gFW ตามลำดับ เมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่าปริมาณไกลซีนบีเทนลดลงใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 1.14ข) ในทำนองเดียวกัน กลุ่มขาดน้ำมีปริมาณมาลอนไดอัลดีไฮด์เพิ่มขึ้น ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KK3 และ KK09-0857 มีค่าไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม และเมื่อได้รับน้ำกลับ พบว่า ปริมาณมาลอนไดอัลดีไฮด์มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ แต่อ้อยพันธุ์ KK09-0358 และ KK09-0857 มีค่าเฉลี่ยมาลอนไดอัลดีไฮด์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำและกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 1.14ค)



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.14 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีน (ก) ไกลซีนบีเทนในใบอ้อย (ข) และมาลอนไดอัลดีไฮด์ (ค) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

จากการศึกษาผลของการขาดน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมของเอนไซม์ guaiacol peroxidase พบว่า อ้อยพันธุ์ KK06-381 และ KK09-0857 มีกิจกรรมของเอนไซม์ guaiacol peroxidase เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มขาดน้ำมีค่าเท่ากับ 5.77 และ 5.06 [ΔA470 (mg protein)$^{-1}$ min^{-1}] ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 1.38 และ 3.67 [ΔA470 (mg protein)$^{-1}$ min^{-1}] ตามลำดับ ในขณะที่อ้อยพันธุ์ KK3, KK07-234, KK07-370 และ KK09-0358 มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อให้น้ำกลับ พบว่า อ้อยมีกิจกรรมของเอนไซม์ guaiacol peroxidase เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KK06-381 และ KK07-370 มีกิจกรรมของเอนไซม์ guaiacol peroxidase ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 15ข) นอกจากนี้ในกลุ่มขาดน้ำอ้อยทุกพันธุ์มีปริมาณโปรตีนลดลง ในขณะที่อ้อยพันธุ์ KK07-234 มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อให้น้ำกลับอ้อยพันธุ์ KK3, KK08-053 และ KK06-381 มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น แต่อ้อยพันธุ์ KK07-234, KK07-370, KK09-0358 และ KK09-0857 มีปริมาณโปรตีนลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 15ก)



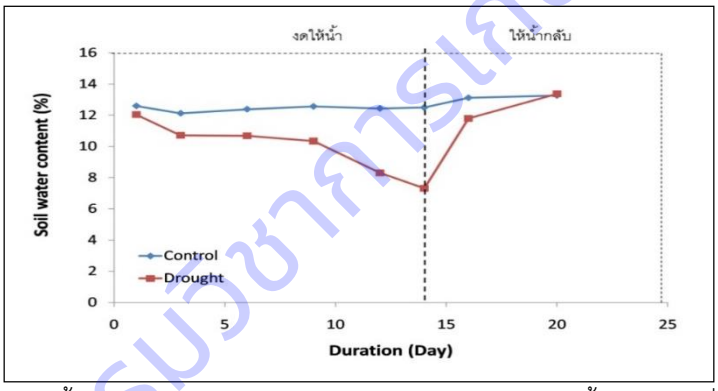
ภาพที่ 1.15 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีน (ก) และกิจกรรมของเอนไซม์ guaiacol peroxidase (GPX) (ข) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

สรุปผลการทดสอบการขาดน้ำในสภาพโรงเรือนในอ้อยลูกผสมอ้อยป่า 6 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าพันธุ์ที่สามารถฟื้นคืนและมีการเจริญเติบโตต่อได้ ได้แก่ พันธุ์ KK07-234 โดยมีการเติบโตทางยอดและราก รวมทั้งมีน้ำหนักแห้งของทั้งยอดและรากที่เพิ่มขึ้น มีการสะสมของ

กรมวิชาการเกษตร

สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลดลง โดยมีการเพิ่มขึ้นของสารโพรลีนและไกลซีนบีเทนที่รักษาสภาพเต่งของเซลล์ในระหว่างการขาดน้ำและลดลงเมื่อเข้าสู่การฟื้นตัว รวมถึงมีการทำลายของเซลล์ที่ตรวจด้วยปริมาณ MDA ลดลงหลังฟื้น แต่ไม่มากเท่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และมีเอ็นไซม์ GPX ที่ลดระดับสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น ส่วนพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการขาดน้ำมากที่สุดในกลุ่มที่ทดสอบนี้ ได้แก่ KK09-0358 และ KK09-0857 ที่พบว่าการเจริญเติบโตทั้งยอดและรากหลังการฟื้นตัวน้อยกว่าก่อนทดสอบ รวมทั้งยังตรวจพบการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์ สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมที่สูงหลังการฟื้นตัวแม้จะพบว่าพันธุ์ KK09-0857 มีเอ็นไซม์ GPX สูงมากในช่วงการฟื้นตัว ไม่มีการสร้างสารโพรลีนเพิ่มแต่มีสารไกลซีนบีเทนเพิ่มขึ้นในระหว่างทดสอบการขาดน้ำ และพบว่ามีการทำลายของเซลล์สูงมากหลังการฟื้นตัว

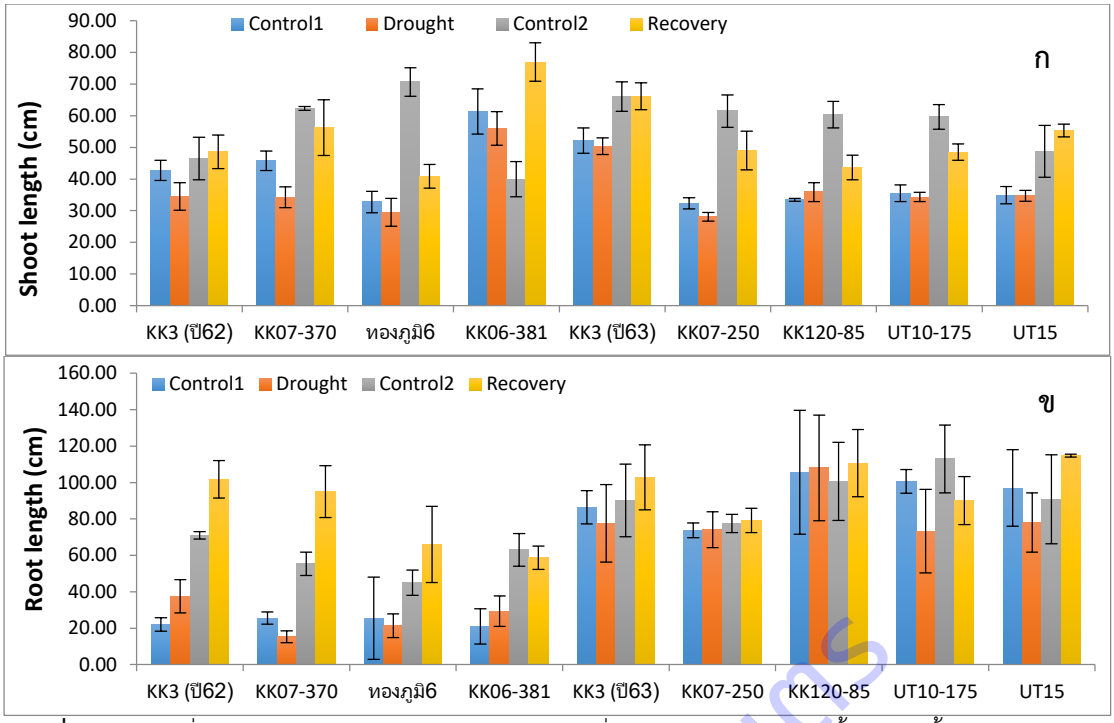
ชุดที่ 2 การทดสอบในอ้อยลูกผสม 8พันธุ์ : ทำการทดสอบในอ้อยลูกผสม 8 พันธุ์ ได้แก่ KK07-370, ทองภูมิ6, KK06-381, KK07-250, KK120-85, UT15 และ UT10-175 เปรียบเทียบกับขอนแก่น 3 (KK3) ในกระถางภายใต้สภาพโรงเรือน จากการวัดความชื้นของดินในกระถางในช่วงการทดลอง พบว่า ดินในกระถางกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติมีความชื้นในดินเฉลี่ยเท่ากับ 12.37 % ส่วนกลุ่มขาดน้ำที่ระดับ 1/3 AW มีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 7.32 % (ภาพที่ 1.16)



ภาพที่ 1.16 ความชื้นดินในกระถางทดลองของอ้อยกลุ่มควบคุม กลุ่มขาดน้ำ และกลุ่มที่ให้น้ำกลับคืน

ผลต่อการเจริญเติบโต : ในสภาวะขาดน้ำส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นอ้อยลดลง ซึ่งอ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62), KK07-370, ทองภูมิ6, KK06-381 และ KK07-250 มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KK3 (ปี63), KK120-85, UT15 และ UT10-175 มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม และเมื่อได้รับน้ำกลับคืนพบว่าอ้อยทุกพันธุ์มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 1.17ก) ในสภาวะขาดน้ำทำให้อ้อยพันธุ์ KK07-370, ทองภูมิ6, KK3 (ปี63), UT15 และ UT10-175 มีค่าเฉลี่ยความยาวรากลดลง แต่พันธุ์ KK3 (ปี62) และ KK06-381 มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ (Control 1) เมื่อให้น้ำกลับคืน พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62), KK07-370, ทองภูมิ6, KK3 (ปี63) และ UT15 มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control 2) (ภาพที่ 11.17ข)

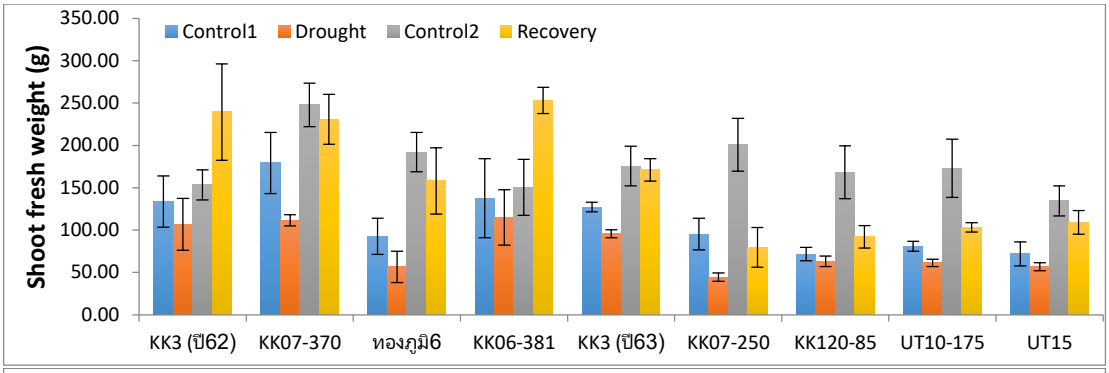
กรมวิชาการเกษตร



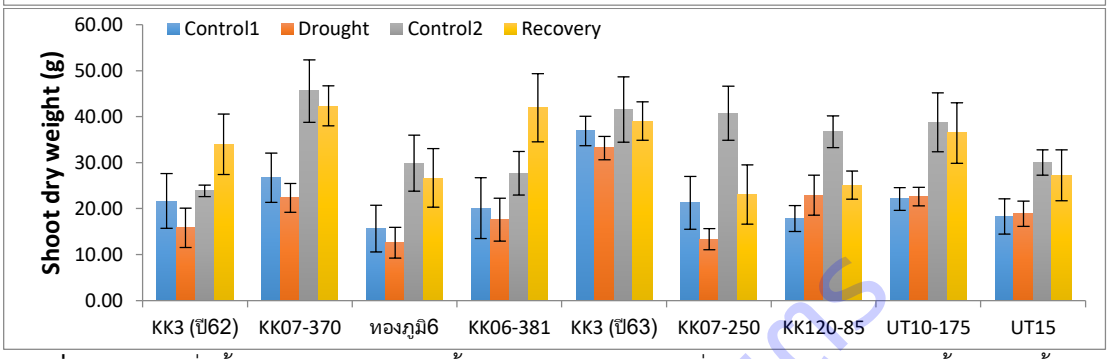
ภาพที่ 1.17 ค่าเฉลี่ยความสูงต้น (ก) และความยาวราก (ข) เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

ในสภาวะขาดน้ำทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นและน้ำหนักแห้งต้นของอ้อยทุกพันธุ์มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติ (Control 1) ซึ่งในกลุ่มที่ขาดน้ำอ้อยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 79.09 และ 19.92 กรัม ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 110.07 และ 22.27 กรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับน้ำกลับคืนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 159.67 และ 32.87 กรัม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62) และ KK06-381 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นและน้ำหนักแห้งต้นเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control 2) ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับน้ำกลับมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 239.48 และ 253.20 กรัม ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 34.00 และ 41.91 กรัม ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุม (Control 2) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นเท่ากับ 153.34 และ 150.44 กรัม ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 23.85 และ 27.68 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 1.18)

กรมวิชาการเกษตร



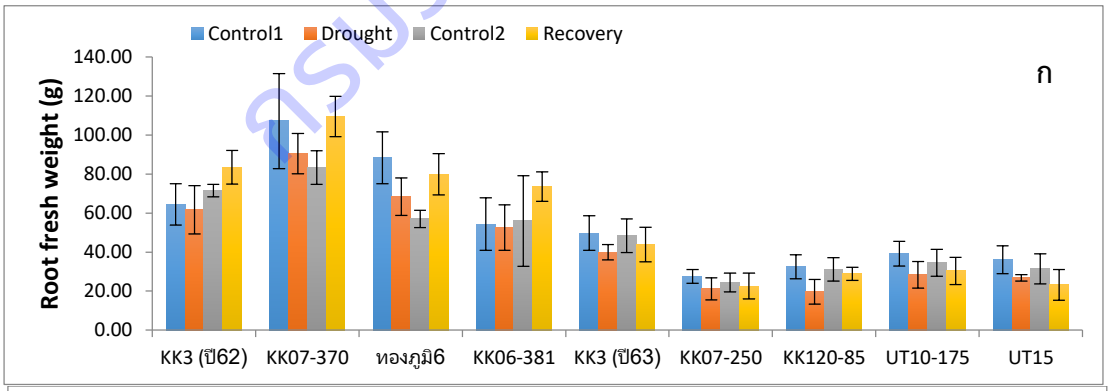
ก

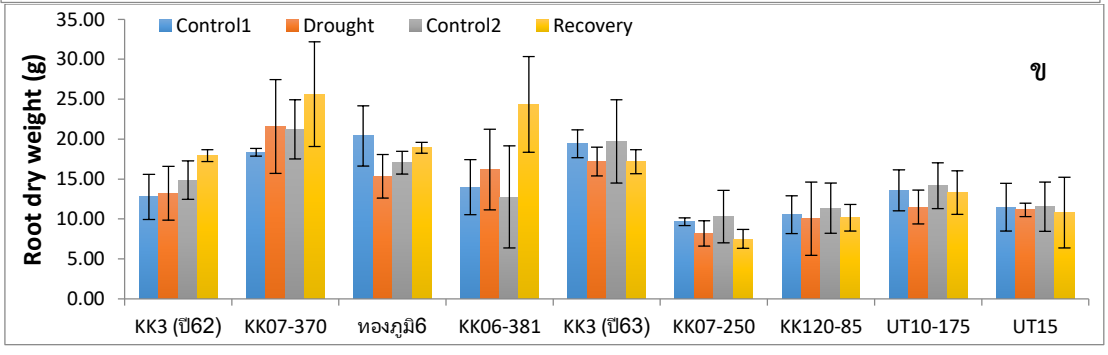


ข

ภาพที่ 1.18 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้น (ก) และน้ำหนักแห้งของต้น (ข) เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

ในสภาวะขาดน้ำทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรากลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติ (Control 1) และเมื่อได้รับน้ำกลับค่าดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ ในทำนองเดียวกันเมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้ง พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62), KK07-370, ทองภูมิ6, KK06-381 และ UT10-175 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งรากเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 1.19)





ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

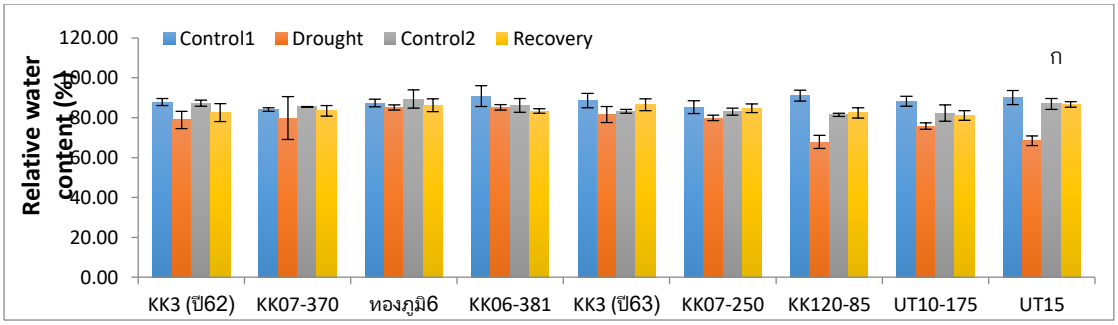
ภาพที่ 1.19 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดราก (ก) และน้ำหนักแห้งราก (ข) เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

ผลของการขาดน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี :

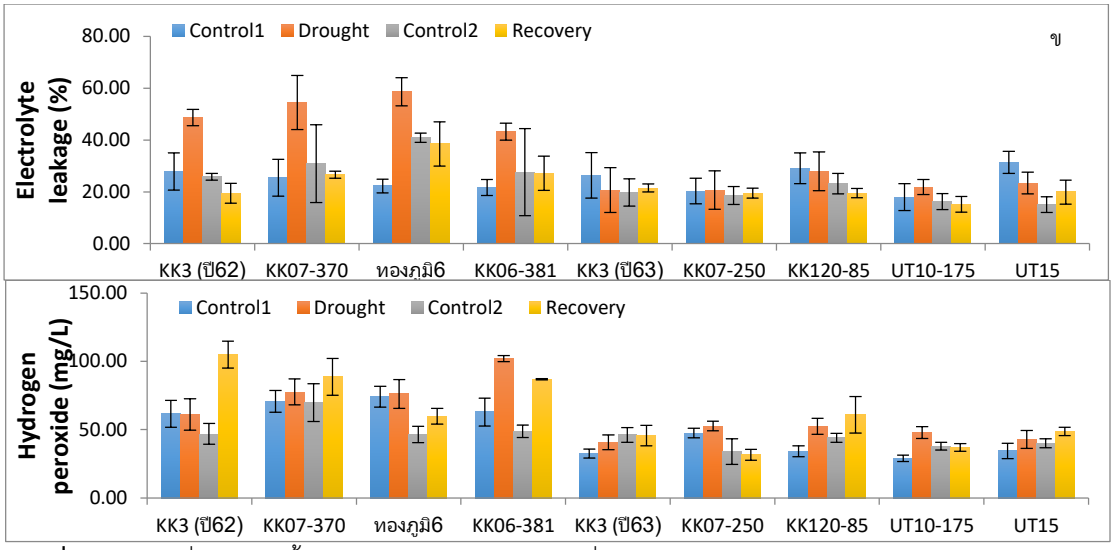
จากการศึกษาผลของการขาดน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ KK3, KK07-370, ทองภูมิ6, KK06-381, KK07-250, KK120-85, UT15 และ UT10-175 พบว่า ในสภาวะขาดน้ำ พบว่า อ้อยมีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) ซึ่งในกลุ่มขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.04% ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.12% และเมื่อให้น้ำกลับปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเท่ากับ 85.00% ในกลุ่มขาดน้ำอ้อยพันธุ์ KK120-85, UT10-175 และ UT15 มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.82, 75.82 และ 68.36% ตามลำดับ ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.03, 88.22 และ 90.07% ตามลำดับ (ภาพที่ 1.20ก)

ในสภาวะขาดน้ำอ้อยมีค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มขาดน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.50% ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.70% ซึ่งอ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62), KK07370, ทองภูมิ6 และ KK06-381 มีค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อให้น้ำกลับ พบว่า อ้อยมีค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ลดลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.04% ซึ่งมีค่าไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 1.20ข)

นอกจากนี้ในสภาวะขาดน้ำยังส่งผลทำให้อ้อยมีปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โพรลีน และมาลอนไดอัลดีไฮด์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งอ้อยพันธุ์ KK06-381, KK120-85 และUT10-175 มีปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) ในขณะที่อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี 62) และ ทองภูมิ 6 มีค่าไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม และเมื่อให้น้ำกลับ อ้อยพันธุ์ ทองภูมิ 6, KK06-381, KK07-250 และ UT10-175 มีปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 1.20ค)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



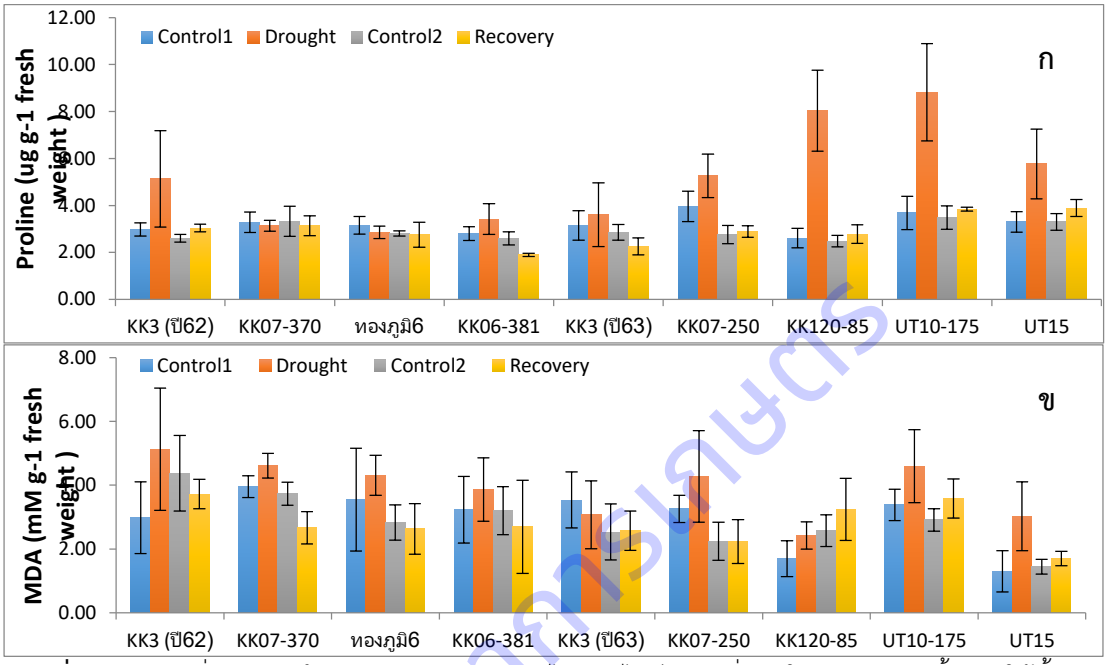
ภาพที่ 1.20 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (ก) ร้อยละการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (ข) และปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในใบอ้อย (ค) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับและ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

ในสภาวะขาดน้ำ พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62) , KK07-250, KK120-85, UT10-175 และ UT15 มีปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) แต่เมื่อให้น้ำแก่อ้อยอีกครั้งส่งผลทำให้อ้อยที่ค่าปริมาณโพรลีนลดลงมีค่าไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม (Control2) (ภาพที่ 1.21ก) ในทำนองเดียวกัน ในกลุ่มขาดน้ำอ้อยมีปริมาณมาลอนไดอัลดีไฮด์เพิ่มสูงขึ้น แต่เมื่อได้รับน้ำกลับปริมาณมาลอนไดอัลดีไฮด์มีค่าลดลงมีค่าไม่ต่างจากกลุ่มที่ได้รับน้ำตามปกติ (ภาพที่ 1.21ข)

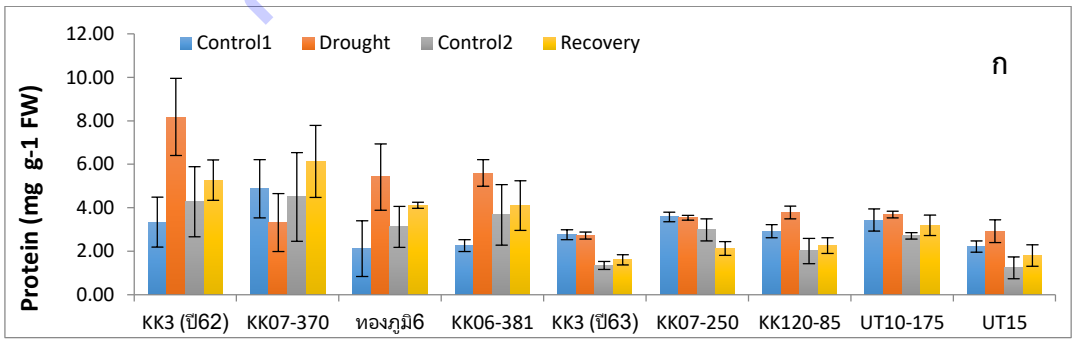
ความเครียดจากการขาดน้ำทำให้อ้อยทุกพันธุ์ มีกิจกรรมของเอนไซม์ ascorbate peroxidase (APX) เพิ่มสูงขึ้น ยกเว้น อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62) และ KK06.381 มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) ในสภาวะขาดน้ำ พบว่า อ้อยพันธุ์ KK3 (ปี62), ทองภูมิ 6, KK06-381, KK120-85 และ UT15 มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Control1) และเมื่อให้น้ำกลับอ้อยทุกพันธุ์มีปริมาณโปรตีนลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ และมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม (Control2) ยกเว้นอ้อยพันธุ์ KK07-370 มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มขาดน้ำ (ภาพที่ 1.22) สรุปผลการทดสอบการขาดน้ำในสภาพโรงเรือนในอ้อยลูกผสม 8 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าพันธุ์ที่สามารถฟื้นคืนและมีการเจริญเติบโตต่อได้ ได้แก่ พันธุ์ KK07-370, KK06-381และอู่ทอง 15 โดยมีการเติบโตทางยอดและรากของรวมทั้งมีน้ำหนักแห้งของทั้งยอดและรากที่เพิ่มขึ้น ตรวจพบการรั่วไหลสารอิเลคโตรไลท์แต่มีปริมาณที่ลดลงเมื่อทดสอบการฟื้นตัวเช่นเดียวกับพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่ยังคงมีการสะสมของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมแม้จะมีเอนไซม์ APX สูงขึ้นในภาวะขาดน้ำ และลดลงต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อฟื้นตัว KK07-370 ไม่มีการสร้างสารโพรลีนเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในภาวะขาดน้ำแต่พันธุ์ KK06-381 มีสารโพรลีนสูงขึ้น และลดลงสู่ปกติเมื่อฟื้น การทำลายของเซลล์ที่ตรวจด้วยปริมาณ MDA พบว่าลดลงทั้งสองพันธุ์หลังฟื้น ส่วนพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการขาดน้ำในกลุ่มที่ทดสอบนี้มีหลายพันธุ์ ได้แก่ KK07-250, KK120-85, UT10-175 และ UT15

กรมวิชาการเกษตร

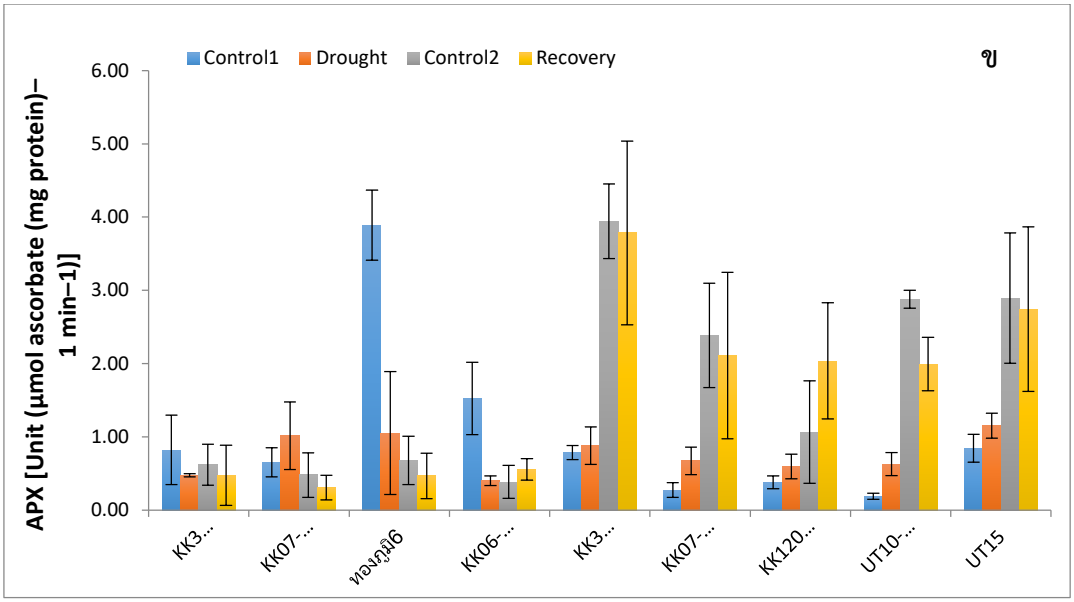
ที่พบว่าการเจริญเติบโตทั้งยอดและรากหลังการฟื้นตัวน้อยกว่าก่อนทดสอบ รวมทั้งยังตรวจพบการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์ สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมที่สูงหลังการฟื้นตัวแม้จะพบว่าพันธุ์ KK09-0857 มีเอ็นไซม์ APX สูงมากในช่วงการฟื้นตัว มีการสร้างสารโพรลีนสูงมากในระหว่างทดสอบการขาดน้ำและลดลงสู่ภาวะปกติหลังการฟื้นคืนสภาพ และพบว่ามีการทำลายของเซลล์สูงมากหลังการฟื้นตัว



ภาพที่ 1.21 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีน (ก) และมาลอนไดอัลดีไฮด์ (ข) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)



กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.22 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีน (ก) และกิจกรรมของเอนไซม์ ascorbate peroxidase (APX) (ข) เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำและให้น้ำกลับ (Control1 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะขาดน้ำ, Drought คือ กลุ่มขาดน้ำ, Control 2 คือ กลุ่มควบคุมในสภาวะให้น้ำกลับ และ Recovery คือ กลุ่มให้น้ำกลับคืน)

การศึกษาผลของการขาดน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (KK3), KK07-250, K12-085, UT15 และ UT10-175 เมื่ออ้อยอยู่ในสภาวะขาดน้ำเป็นเวลา 14 วัน โดยงดให้น้ำจนความชื้นในดินลดลงจนถึงระดับ 1/3 ของน้ำใช้ประโยชน์ได้ งดให้น้ำเป็นเวลา 14 วัน แล้วทดสอบการให้น้ำกลับ ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของอ้อย พบว่า พันธุ์ UT15 และ KK3 มีความสูงของต้นมากกว่าและเท่ากับต้น Control หลังการให้น้ำกลับ ส่วนอีก 3 พันธุ์มีความสูงต้นต่ำกว่าต้น Control หลังการให้น้ำกลับ พันธุ์ UT10-175 มีค่าเฉลี่ยความยาวรากน้อยกว่าต้น Control หลังการให้น้ำกลับ ในขณะที่พันธุ์อื่นอีก 4 พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกับต้น Control ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นทั้ง 4 พันธุ์ หลังการให้น้ำกลับมีค่าต่ำกว่าต้น Control ในขณะที่ KK3 มีค่าใกล้เคียงกับต้น Control แต่มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากลดลงทุกพันธุ์เมื่อมีการให้น้ำกลับ พันธุ์ K12-085 และ UT15 มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ในใบลดลงมากหลังการขาดน้ำเมื่อเทียบกับอีก 3 พันธุ์ แต่มีค่าใกล้เคียงกับ Control หลังการให้น้ำกลับทุกพันธุ์ พันธุ์ UT10-175 มีค่าการรั่วไหลของอิเลคโตรไลท์มากกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่อ้อยพันธุ์อื่นๆ ไม่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำ พันธุ์ UT10-175 และ K12-085 มีการสะสมของสาร ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในใบอ้อยสูงกว่าอีก 3 พันธุ์เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำ และ K12-085 ยังมีการสะสมสารนี้สูงกว่าพันธุ์อื่นหลังการให้น้ำกลับ พันธุ์ UT10-175, K12-085 และ UT15 มีปริมาณโพรลีนสูงกว่ากลุ่ม Control มากเมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำ และลดลงเท่ากับ Control ในสภาวะให้น้ำกลับ ในขณะที่ UT10-175 มีสารไกลซีนบีเทนสูงกว่า Control มากในสภาวะขาดน้ำ ส่วน K12-085 และ UT15 มีค่าสูงเช่นกันแต่น้อยกว่าพันธุ์แรก ทั้ง 4 พันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการสร้างสารฟีนอลิกสูงกว่ากลุ่ม Control ในสภาวะขาดน้ำ ในขณะที่ K12-085 ยังคงมีสารนี้สูงกว่ากลุ่มควบคุม หลังการให้น้ำกลับ

กรมวิชาการเกษตร

ยังไม่สามารถตรวจ MDA ได้ เนื่องจากไม่มีสารเคมีในการวิเคราะห์ การทดสอบการทนแล้งในอ้อยโดยใช้การปลูกทดสอบในแปลงทดลองให้ผลที่แปรปรวนเนื่องจากมีภาวะแวดล้อมอื่นที่ไม่สามารถควบคุมได้ร่วมด้วย การทดสอบในสภาพควบคุมสภาพแวดล้อม ร่วมกับการตรวจวัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและชีวเคมีจะทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้นและสามารถตรวจวัดลักษณะการทนแล้งของพันธุ์ที่คัดเลือกได้ ในการทดลองนี้ทำการศึกษาลักษณะการทนแล้งของอ้อยในสองสภาวะ ได้แก่ การทนแล้งจากสภาวะร้อนและขาดน้ำและการทนแล้งจากสภาพการขาดน้ำ การทดลองตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่อสภาวะเครียดแล้งจากการขาดน้ำและความร้อนในอ้อยพันธุ์ทนแล้ง (ขอนแก่น 3) ในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน ไม่ให้น้ำ ใช้อ้อยอายุ 60 วัน พบว่ามีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX, GPX สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสม โพรลีน และ ไกลซีนบีเทน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ให้น้ำทั้งหมด ในขณะที่พันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะแล้ง (สุพรรณบุรี72) มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์เฉพาะ APX สารไกลซีนบีเทน และสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX และสารโพรลีนไม่เปลี่ยนแปลงจากกลุ่มควบคุม จากการทดสอบในพันธุ์ลูกผสมที่ไม่ทราบลักษณะการทนแล้ง (UT10-015R) พบว่าค่าเอ็นไซม์ APX สูงขึ้นแต่น้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ค่าเอ็นไซม์ GPX และสารโพรลีนไม่เปลี่ยนแปลง แต่พบว่าไม่มีการสะสมสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มแม้อยู่ในสภาพแล้ง และมีสารไกลซีนบีเทนใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการทดลองนี้จะสังเกตได้ว่าการสร้างสารโพรลีนร่วมกับไกลซีนบีเทนอาจส่งผลต่อการรักษาสภาพเต่งของเซลล์ในสภาวะแล้งจากความร้อนและการขาดน้ำ โดยพันธุ์ UT10-015R อาจมีคุณสมบัติไม่ทนแล้งเมื่อเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 การทดสอบสภาวะแล้งจากการขาดน้ำ ดำเนินการในสภาพโรงเรือน โดยการปลูกอ้อยในกระถาง ใช้อ้อยอายุ 60 วันนับจากวันเพาะ กลุ่มควบคุมมีการรดน้ำให้ดินในกระถางมีความชื้นที่ระดับความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) และกลุ่มขาดน้ำโดยงดให้น้ำจนความชื้นในดินลดลงจนถึงระดับ 1/3 ของน้ำใช้ประโยชน์ได้ (available water, AW) เป็นเวลา 14 วัน กลุ่มคืนสภาพ (recovery) หลังงดน้ำทำการรดน้ำให้ดินในกระถางให้มีความชื้นที่ระดับ FC เป็นเวลา 30 วัน ผลการทดสอบการรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลต์ในภาวะขาดน้ำในสภาพโรงเรือน เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ทนแล้งและพันธุ์อ่อนแอ พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (ทนแล้ง) มีค่าน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ (บาดิลล่า) สอดคล้องกับผลการตรวจสารโพรลีนและไกลซีนบีเทนที่พบว่าในอ้อยพันธุ์ทนแล้ง (ขอนแก่น 3) มีค่าสูงกว่าพันธุ์อ่อนแอ การทดสอบการทนแล้งจากการขาดน้ำในอ้อยลูกผสมจำนวน 19 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองแตกต่างกันโดยวิเคราะห์จากการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาความเครียดออกซิเดชั่น สารรักษาความเต่งของเซลล์ สารบ่งชี้การทำลายของเซลล์ แต่ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติการทนแล้งจากการขาดน้ำได้น้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น โดยพบว่า โคลนรหัส 307, 315, 320, KK07-234, KK07-370, KK06-381 มีคุณสมบัติทนแล้งจากการขาดน้ำได้ดี ส่วนโคลนรหัส 103, 381, KK07-250, KK120-85, UT10-175 และ UT15 ค่อนข้างอ่อนแอต่อการขาดน้ำ อย่างไรก็ตาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จากการศึกษานี้พบว่ามีปัญหาด้านจำนวนต้นที่ใช้ในการทดสอบ สืบเนื่องจากความสมบูรณ์ของท่อนพันธุ์ที่ทำให้คัดต้นสมบูรณ์สำหรับทำการทดลองได้น้อย โดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อสภาพแล้งซึ่งมีจำนวนน้อย การใช้ตัวอย่างที่มากขึ้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากกว่านี้

การทดสอบปฏิกิริยาของโคลนอ้อยต่อโรคแส้ดำ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2559-2564 นำอ้อยโคลนดีเด่นชุดปี 2549-2556 ทดสอบร่วมกับพันธุ์ต้านทานขอนแก่น 3 และพันธุ์อ่อนแอมาร์กอส พบว่า มีอ้อยโคลนดีเด่นที่มีปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคแส้ดำปานกลาง-ต้านทาน จำนวน 23 โคลนได้แก่ KK05-559 K05-643 KK07-037 KK07-210 KK07-370 KK08-059 KK08-319 KK08-417 KK08-418 KK08-570 KK09-1155 KK3/E09-1 KK11-211 KK11-443 KK11-1009 KK11-1031 KK12R-038 KK12R-050 KK12R-085 KK12R-090 KK12R-186 KK13-171 และ KK13-483

การทดสอบปฏิกิริยาของโคลนอ้อยต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2559-2564 นำอ้อยโคลนดีเด่นชุดปี 2549-2556 ทดสอบร่วมกับพันธุ์ต้านทานขอนแก่น 3 K84-200 และพันธุ์อ่อนแออู่ทอง 3 พบว่ามีอ้อยโคลนดีเด่นที่มีปฏิกิริยาต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง จำนวน 3 โคลน ได้แก่ KK09-1155 KK12R-103 และ KK3/E09-1 และมี 33 โคลนที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง ได้แก่ KK05-643 KK06-441 KK06-537 KK07-050 KK07-241 KK07-370 KK07-599 KK08-051 KK08-053 KK08-075 KK08-081 KK08-091 KK08-418 KK08-471 KK08-570 KK09-0358 KK09-0844 KK09-0857 KK09-0939 KK10-226 KK11-443 KK11-621 KK11-650 KK12R-038 KK12R-062 KK12R-076 KK12R-085 KK12R-087 KK13-114 KK13-171 KK13-203 KK13-330 และ KK13-470

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคใบขาว โดยใช้เพลี้ยจักจั่นตัวเต็มวัยที่ได้รับเชื้อไฟโตพลาสมาจากต้นอ้อยใบขาว ผ่านการบ่มเชื้อ และให้แมลงถ่ายทอดเชื้อไฟโตพลาสมาสู่อ้อยสายพันธุ์ต่างๆ โดยในปีงบประมาณ 2562 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 7 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือสายพันธุ์ KK07-037, KK07-250, KK07-599, อู่ทอง 15, อู่ทอง 17 และขอนแก่น 3 โดยตรวจสอบเชื้อด้วยวิธี Nested PCR และในปีงบประมาณ 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ สายพันธุ์ KK07-037, KK07-250, KK07-599, อู่ทอง 17, ขอนแก่น 3 และขอนแก่น 3 ที่ไม่ผ่านการรับเชื้อ โดยตรวจสอบเชื้อด้วยวิธี Realtime PCR และในปีงบประมาณ 2564 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 15 ซ้ำ กรรมวิธี คือสายพันธุ์ KK07-037, KK07-250, KK07-599, อู่ทอง 15, อู่ทอง 17, ขอนแก่น 3 และขอนแก่น 3 ที่ไม่ผ่านการรับเชื้อ พบว่าอ้อยแต่ละสายพันธุ์ไม่แสดงอาการใบขาวและมีปริมาณเชื้อลดลงหลังจากได้รับการถ่ายทอดเชื้อจากแมลงเมื่อปลูกอ้อยลงในสภาพแปลง แต่ปริมาณเชื้อมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อทำการทดลองในการถาง และพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทานต่ำต่อแมลงพาหะและโรคใบขาวอ้อยคือพันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่อเปรียบเทียบกับโคลนพันธุ์อื่น

การปรับปรุงพันธุ์ไม่ให้อ้อยออกดอกด้วยการกลายพันธุ์ อ้อยโคลนดีเด่น KK07-037 ที่ให้ผลผลิตสูง มีความหวานปานกลาง และออกดอกบางปี กับพันธุ์อู่ทอง 5 ที่เกษตรกรนิยมปลูกซึ่ง

ศรีวิชัยการเกษตร

ให้ผลผลิตอ้อยและน้ำตาลสูงมากแต่พบการออกดอกสูง ซึ่งการออกดอกของอ้อยในสภาพแปลงส่งผลเสียต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตอ้อยทำให้ผลผลิตลดลง โดยการกลายพันธุ์ เป็นอีกหนึ่งวิธีการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม แล้วคัดเลือดอ้อยที่ออกดอกช้าหรือไม่ออกดอกที่มีผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรดีได้ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ออกดอกช้าหรือไม่ออกดอกด้วยวิธีการฉายรังสีแกมมาโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยยังคงลักษณะเด่นหรือดีกว่าพันธุ์เดิม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ในปี 2562-2564 ในปีแรก ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอ้อย 3 โคลน/พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 3 KK07-037 และอู่ทอง 5 นำมาหาค่า LD_{50} หรือปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตายคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของชุดที่ไม่ฉายรังสี พบว่า ที่ค่า LD_{50} ของปริมาณรังสีที่ได้ คือ 43 Gy ที่ทำให้อ้อยรอดชีวิตคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของชุดที่ไม่ฉายรังสี จากนั้นนำข้อตาอ้อยทั้ง 3 โคลน/พันธุ์ๆละ 400 ข้อตามาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แล้วนำไปฉายรังสีแบบเฉียบพลัน โดยใช้รังสีขนาด 40 Gy ที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากนั้นย้ายลงอาหารเหลว MS2 ได้อ้อยฉายรังสีรุ่น M_1V_1 เมื่ออ้อยแตกหน่อ ทำการ subculture อีก 2 ครั้งให้ได้รุ่น M_1V_3 เพื่อลดการเกิดไคเมอรา แล้วจึงย้ายลงอาหารสูตร MS3 เพื่อชักนำให้เกิดรากต่อไปจึงย้ายปลูกลงในถาดหลุม

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ดำเนินการทดลองในปี 2559-2564 รวม 38 การทดลอง ประกอบด้วย การผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ การประเมินผลผลิตทั้งการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และไร่เกษตรกร การเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด การชักนำและการชะลอการออกดอก การปรับปรุงพันธุ์อ้อยไม่ให้ออกดอกโดยการกลายพันธุ์ การคัดเลือกและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีอ้อยพันธุ์ทนแล้ง การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ เหี่ยวเน่าแดง และใบขาว พบว่า มีโคลนอ้อยดีเด่นที่สามารถให้ผลผลิตและความหวานมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ KK07-037 KK07-250 KK07-599 และ TPJ04-768 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลเพื่อการเสนอรับรองพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ยังได้เชื้อพันธุกรรมอ้อยที่มีผลผลิตสูง (KK08-051 KK08-053 KK09-0358 และ KK10-08) ความหวานสูง (KK07-370 และ KK06-381) ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคแส้ดำ (KK05-559 KK09-1155 KK3/E09-1 KK07-210 KK07-250 KK07-370 KK08-091(BC2) KK07-599 KK05-643 NSS08-22-3-13 KK07-1083 KK07-037 KK08-051(BC2) KK07-050 และ KK08-053(BC2)) ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง (KK07-050 KK08-053 KK08-081 KK08-075 KK06-441 KK08-570 KK08-051 KK07-370 KK06-537 KK05-643 KK07-241 KK08-091 KK11-443 KK11-621 KK11-650 KK08-418 และ KK09-599) ส่วนปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคใบขาว โคลนอ้อยดีเด่น KK07-037 KK07-250 และ KK07-599 มีแนวโน้มทนทานต่อแมลงพาหะและโรคใบขาวอ้อยมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3

กรมวิชาการเกษตร

การแก้ปัญหาเรื่องการออกดอกไม่พร้อมกันของอ้อยในงานปรับปรุงพันธุ์อ้อย โดยการเก็บรักษาละอองเกสรด้วยความเย็นยิ่งยวด พบว่ายังไม่มีวิธีการเก็บรักษาเกสรที่มีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาวิธีการชักนำให้เกิดการงอกของท่อละอองเกสรในละอองเกสรที่เก็บรักษาระยะยาวจะทำให้การเก็บรักษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง และการศึกษาวิธีการชักนำและชะลอการออกดอกของอ้อยเพื่อการผสมพันธุ์ สามารถชักนำให้อ้อยออกดอกในพันธุ์อ้อยที่มีช่วงเวลาการออกดอกต่างกันด้วยการนำเข้าห้องควบคุมความยาวของช่วงกลางวันให้ได้รับแสง 12 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นลดลง 10 นาทีทุกๆ 7 วัน และคงที่ที่ 10 ชั่วโมง 30 นาที สามารถสร้างลูกผสมได้จำนวน 21 คู่ผสม และการชะลอการออกดอกของอ้อย โดยการให้แสงเพิ่มกับอ้อยที่ปลูกในแปลงเป็นเวลา 13 ชั่วโมง จากนั้นลดลง 10 นาทีทุก 10 วัน สร้างลูกผสมได้จำนวน 4 คู่ผสม และการปรับปรุงพันธุ์อ้อยไม่ให้อ้อยออกดอกด้วยการกลายพันธุ์โดยการใช้รังสีแกมมา พบอ้อยโคลนดีเด่นจำนวน 4 โคลน ได้แก่ 037-M2-1 037-M2-10 037-M2-19 และ 037-M2-28 ที่ให้ค่าบริกซ์สูง และมีน้ำหนักลำต่อกอ ความยาวลำ และเส้นผ่านศูนย์กลางสูง นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป

การคัดเลือกโคลนอ้อยเพื่อทนทานต่อความแห้งแล้ง สามารถใช้ปริมาณโพรลีนและไกลซีนบีเทน เป็นดัชนีตัวชี้วัด โดยในพันธุ์อ้อยที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้งจะมีปริมาณโพรลีนและไกลซีนบีเทนสูง อ้อยโคลนดีเด่นที่ทดสอบยังไม่มีโคลนพันธุ์ใดมีค่าความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีเท่ากับพันธุ์ขอนแก่น 3 และการศึกษาการทนแล้งควรทดสอบในสภาพควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ในที่มืด 39 องศาเซลเซียส ในที่สว่าง ความชื้นสัมพัทธ์ 55 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสง 20,000 ลักซ์ การส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (มืด/สว่าง) นาน 4 วัน ร่วมกับการตรวจวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำกว่าการทดสอบในแปลงทดลองที่ควบคุมตัวแปรได้ยากและสามารถนำมาใช้ประกอบการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะทนแล้งได้อย่างแท้จริง

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2

การตอบสนองของโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการในดินทรายถึงดินร่วนทราย สภาพน้ำฝน

Response of Promising Clones by Production Factor and Management for Sandy Soil to Sandy Loam Soil under Rainfed Condition

ชื่อผู้วิจัย

ภาคภูมิ ถิ่นคำ
Parkpoom Thinkum

ชยันต์ ภักดีไทย
Chayun Pakdeethai

ปิยะรัตน์ จังพล
Piyarat Jangpol

อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์
Amarawan Tippayawat

แสงเดือน ชนะชัย
Sangdaun Chanachai

ปรีชา กาเพ็ชร
Preecha Kapetch

กาญจนา กิระศักดิ์
Kanjana Kirasak

คำสำคัญ (Key words)

ปรับปรุงพันธุ์อ้อย, ดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย, เขตอาศัยน้ำฝน, การสะสมน้ำตาล, การเจริญเติบโต, ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน, ประสิทธิภาพการใช้น้ำ,

Sugarcane improvement, sandy soil sandy loam and loamy sand soil, rainfed area, sugar accumulation, growth rate, nitrogen used efficiency, water used efficiency, spacing.

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาการตอบสนองของโคลนดีเด่นชุดที่ 1 และ 2 ต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการในดินทรายถึงดินร่วนทรายสภาพน้ำฝน โดยศึกษาในอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 ในปี 2559-2561 และชุดที่ 2 ในปี 2562-2456 ร่วมกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ทั้งการเจริญเติบโต การสะสมน้ำตาล ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน การใช้น้ำ และการตอบสนองต่อระยะปลูก ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 มีการเจริญเติบโตเร็ว และแตกกอดี ให้ผลผลิตสูงมีการสะสมน้ำหนักแห้งดีเหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์เป็นอ้อยชีวมวล อ้อยโคลน KK07-037 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนที่เหมาะสมในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูก 0.20 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N 037 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 15.26 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ส่วนอ้อยโคลน KK07-250 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 เช่นเดียวกับคุณภาพทั้งค่าความหวานบริกซ์ โพลาร์ริตี้ ค่าความบริสุทธิ์ และเยื่อใย KK07-250 จะเริ่มสะสมน้ำตาล 10 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8 เดือน และมีการสะสมน้ำน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-250 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 9.75 และ 13.32 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ และระยะปลูกที่เหมาะสมได้แก่ การปลูกแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร และอ้อยโคลน KK07-599 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นทั้งความสูงและขนาดลำมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่จะมีการสะสมน้ำตาลช้าและน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยจะเริ่มสะสมนำตาลมากกว่า 10 ซีซีเอสเมื่ออายุ 8 เดือน และจะสะสมน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน และจะคงที่จนอายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-599 สามารถปลูกได้ทั้งแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ โดยระยะปลูกแถวเดี่ยวที่เหมาะสมคือ ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร และระยะแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร จะให้ผลผลิตสูงสุด

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

A study of the response of promising clones series 1 and 2 on factor and management in sandy to sandy loam soils in rainfed conditions. The study was conducted in the promising clones series 1 in 2016-2018 and series 2 in 2019-1913 together with Khon Kaen 3 variety. It consists of plant growth, sugar accumulation, nitrogen use efficiency, water use efficiency and planting distance response. Which carried out by the Khon Kaen Field Crops Research Center. It was found that promising clone KK07-037 had fast growth and good tillering, high yield and good dry weight accumulation, which suitable for use as bio-energy sugarcane. Sugarcane clone KK07-037 has an optimum nitrogen utilization efficiency at the rate of 9 kg N/rai, with nitrogen utilization efficiency of 0.20 tons of planted sugarcane, yield per kg N 037 is effective in water use. at 15.26 kg/rai/mm. of water. As for sugarcane clone KK07-250, the plant growth was not different from Khon Kaen 3, as well as the quality in terms of sweetness, brix, polarity, purity, and fiber. CS at 8 months of age and maximum sugar water accumulation at 12 months of age. Sugarcane clone KK07-250 had a water use efficiency of 9.75 and 13.32 kg/rai/mm of water in plant and ratoon cane. The suitable spacing are double row planting which distance between the double rows of 0.4 m and the row spacing of 1.2 m and the clone KK07-599 had higher stem growth in both height and diameter stalk size more than Khon Kaen 3, but had slower and less sugar accumulation than Khon Kaen 3. It begins to accumulate more than 10 ccs at 8 months and will accumulate the highest sugar at 10.5 months and will remain stable until the age of 12 months. Sugarcane clone KK07-599 can be planted in both single and double rows. The suitable single row planting distance is 1.0 m and the distance between the double rows is 0.4 meters and the distance between rows of 1.2 meters will provide maximum productivity.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

การเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องอาศัยการใช้น้ำและปุ๋ยอย่างพอเพียงและเหมาะสม อ้อยแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกัน จึงควรมีการศึกษาการตอบสนองต่อการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และระยะแถวที่เหมาะสมของแต่ละพันธุ์ในแต่ละสภาพแวดล้อม และปัจจุบันราคาของปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเพราะต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตจึงทำให้ต้องเพิ่มต้นทุนไปด้วย อย่างไรก็ตาม ความต้องการน้ำและธาตุอาหารของอ้อยนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกแล้วยังขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ด้วย ดังนั้นแนวทางการลดต้นทุนการผลิตในการผลิตอ้อยวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ก็คือการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้ธาตุอาหารหรือมีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงในสภาพที่มีไนโตรเจนจำกัดได้ สำหรับความต้องการธาตุอาหารของอ้อยนั้นนอกจากแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์แล้ว ชนิดดิน สมบัติทางเคมีและกายภาพดิน รวมทั้งสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ยังมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของอ้อยด้วย โดยประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารของพืช (Nutrient Use Efficiency) หมายถึง ประสิทธิภาพของพืชในการนำธาตุอาหารที่พืชดูดใช้หรือธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยที่ใส่ลงไป นำไปใช้ในการสร้างผลผลิตหรือชีวมวล การประเมินประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารสามารถคำนวณได้จาก Agronomy nutrient use efficiency (ANUE) ซึ่งคำนวณจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ลงไป ซึ่งการใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันอาจจะมีผลให้อ้อยแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน นอกจากพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับพื้นที่การผลิตท่อนพันธุ์ที่สมบูรณ์แข็งแรงและปลอดภัยจากโรคที่สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้พันธุ์อ้อยสามารถให้ผลผลิตได้เต็มศักยภาพ

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย โดยทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและเป็นตัวพาสารละลายต่างๆเข้าสู่ต้นพืช เป็นตัวทำปฏิกิริยาโดยเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง ช่วยควบคุมอุณหภูมิของต้นพืช รักษาระดับแรงดันภายในเซลล์ ทำให้เซลล์พืชเต่งและเจริญเติบโต ความต้องการน้ำของอ้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration) ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ลม จำนวนและขนาดของปากใบ พื้นที่ใบ (Allen *et al*., 1998) น้ำในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่นกัน เช่น ลักษณะของผิวหน้าดิน ความลึกของชั้นดิน และเนื้อดิน โดยดินที่มีผิวหน้าดินเป็นแผ่นแข็งหรือไม่มีสิ่งปกคลุมก็จะทำให้น้ำสูญหายไปกับการไหลบ่า 30-50% ในขณะที่ความลึกของชั้นดินมีผลต่อการใช้น้ำของพืช เนื่องจากรากพืชส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความลึก 0-70 เซนติเมตร ส่วนเนื้อดินนั้นหากเป็นดินทรายก็จะสามารถดูดยึดน้ำไว้ได้ 80 มิลลิเมตร ในขณะที่ดินเหนียวสามารถดูดยึดน้ำไว้ได้มากถึง 200 มิลลิเมตร FAO (1986) รายงานว่าอ้อยมีความต้องการใช้น้ำตั้งแต่ 1,500-2,500 มิลลิเมตรต่อฤดูปลูก ส่วน Carr and Knox (2011) สรุปว่า ความต้องการใช้น้ำของอ้อยทั้งหมดประมาณ 1,100-1,800 มิลลิเมตร โดยช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุดมีอัตราการใช้น้ำ 6-15 มิลลิเมตรต่อวัน และจาก

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาของ Whitty and Chambliss (1992) อ้างโดย ธงชัย และคณะ (2550) พบว่า การปลูกอ้อยให้ได้ผลผลิต 1 กิโลกรัมต้องใช้น้ำ 89 ลิตร ในขณะที่อ้อยตอต้องการน้ำมากถึง 118 ลิตร และจากการทดลองโดย ธงชัยและคณะ (2550) ยังแนะนำการให้น้ำอ้อยพันธุ์อู่ทอง 5 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน เขตอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ในปริมาณ 10 มิลลิเมตรต่อครั้งโดยวิธีการให้ตาม ประกอบด้วยการศึกษาข้อมูลจำเพาะของโคลนอ้อยดีเด่นจำนวน 2 ชุด (ชุดที่ 1 ในปี 2559-2561 และชุดที่ 2 ในปี 2562-2564) ได้แก่ ศึกษาการเติบโตและสะสมน้ำตาล ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน การใช้น้ำ และการตอบสนองต่อระยะปลูก ในสภาพดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย เขตอาศัยน้ำฝน ร่อง ควรให้ในช่วงความถี่ไม่นานเกิน 14 วัน เพื่อให้อ้อยมีการแตกกอและยืดปล้องที่ดี ซึ่งจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น อ้อยแต่ละพันธุ์มีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่แตกต่างกัน

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 2 การตอบสนองของโคลนดีเด่นต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการในดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน โดยดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รวม 8 การทดลอง

ศึกษาการเติบโตและสะสมน้ำตาลของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 จำนวน 2 การทดลอง ศึกษาในอ้อยโคลนดีเด่นที่มีความหวานสูง ใน**ชุดที่ 1** ดำเนินการในปี 2559-2561 จำนวน 6 โคลน/พันธุ์ ประกอบด้วยโคลนดีเด่น 5 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่นิยมปลูกมากที่สุดในประเทศไทย ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ปี 2559 จำนวน 3 พันธุ์/โคลน คือ KK3, KK07-250 และ KK07-428 ปี 2560 จำนวน 4 พันธุ์/โคลน คือ KK06-381 KK3, KK07-250 และ KK07-599 ปี 2561 จำนวน 5 พันธุ์/โคลน คือ KK3, KK07-250 KK07-370 KK07-381 และ KK07-599 ใน**ชุดที่ 2** ดำเนินการในปี 2562-2564 จำนวน 7 โคลน/พันธุ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ปี 2562 จำนวน 5 โคลนพันธุ์ คือ KK 3 KK07-250 KK07-370 KK07-381 และKK07-599 และ ปี 2563 จำนวน 4 โคลน/พันธุ์ คือ KK 3 KK07-250 KK09-0844 และ KK3/E09-1 ดำเนินการแบบไม่มีแผนการทดลอง ปลูกอ้อยระยะ 1.50x0.50 เมตร พันธุ์/โคลนละ 5 แถวๆ ยาว 10 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ บันทึกข้อมูลการเติบโตทุก 1 เดือน จำนวน 10 ต้น ติดตามการสร้างใบ จำนวนใบเขียว การแตกกอ จำนวนลำ และน้ำหนักลำ คำนวณอัตราการเพิ่มความสูง อัตราการเกิดใบ การเกิดหน่อ ผลผลิต จากน้ำหนักลำ บันทึกข้อมูลการสะสมน้ำหนักแห้ง ศึกษาที่อายุ 2 4 6 8 10 12 และ 14 เดือน สุ่มครั้งละ 1 หลุม โดยตัดต้นชิดดิน นับจำนวนหน่อ/ลำ แยกส่วน ลำต้น ยอด ใบสดแยกแผ่นใบ กาบใบ และใบแห้งชั่งน้ำหนัก สุ่มอบแห้งเพื่อคำนวณหาน้ำหนักแห้ง และบันทึกการสะสมน้ำตาล ประกอบด้วยโคลนดีเด่น 6 โคลน ศึกษาทุก 2 สัปดาห์ ระหว่างเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ ครั้งละ 1 หลุม ทุก 2 สัปดาห์ โดยนับจำนวนลำ ชั่งน้ำหนักลำ นำเข้าหีบ หาค่า บริกซ์ โพล ไฟเบอร์ และคำนวณค่า ซีซีเอส

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 จำนวน 2 การทดลอง ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Split plot Design จำนวน 3

ซ้ำ ปัจจัยหลักปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับได้แก่ 1.ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 2. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ 3. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราแนะนำ 4. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ ปัจจัยรองใช้อ้อย 4 พันธุ์ ได้แก่โคลนดีเด่น KK07-037 (ศวร.ขอนแก่น) NSUT10-376 (ศวร.นครสวรรค์) UT07-317 (ศวร.สุพรรณบุรี) และพันธุ์ขอนแก่น 3 **ในชุดที่ 1** และ KK07-250 (ศวร.ขอนแก่น) NSUT10-266 (ศวร.นครสวรรค์) UT07-623 (ศวร.สุพรรณบุรี) และพันธุ์ขอนแก่น 3 ใน**ชุดที่ 2** ขนาดของแปลงย่อย 7.8 x 8 เมตร ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 1.3 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อน ปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราที่กำหนด และใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชเต็มอัตราที่กำหนด ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือนหรือดินมีความชื้นเหมาะสม โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตราที่กำหนด พื้นที่เก็บเกี่ยว 27.3 ตารางเมตร (3 แถว ๆ ละ 7 เมตร) ดำเนินปลูกอ้อยวันที่ 5 มกราคม 2560 โดยใช้อ้อยชำข้อ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธี โดยอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ 18-3-6 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำเพื่อช่วยให้อ้อยตั้งตัว พบว่าอ้อยทั้ง 4 พันธุ์มีอัตราการรอดประมาณร้อยละ 60 ทำการปลูกซ่อมหลังจากปลูกรอบแรก 20 วัน บันทึกข้อมูล เปอร์เซ็นต์ความงอก วัดการเจริญเติบโต (ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อกอ) ที่อายุ 6 9 และ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนกอเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอหรือจำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักลำเฉลี่ย น้ำหนักลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ค่า CSS) และบันทึกข้อมูลการระบาดโรคและแมลง (โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคเหี่ยวเน่าแดง และหนอนกอ) คำนวณประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหาร (Nutrient Use Efficiency) ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของพืชในการนำธาตุอาหารที่พืชดูดใช้หรือธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยที่ใส่ลงไป นำไปใช้ในการสร้างผลผลิตหรือชีวมวล สามารถคำนวณได้จาก Agronomy nutrient use efficiency (ANUE) ซึ่งคำนวณจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ลงไป เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยต่อการให้ผลผลิตและความหวาน เพื่อจัดสมรรถนะของพันธุ์อ้อยโคลนดีเด่นตามประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการประเมินพันธุ์อ้อยต่อไป

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 จำนวน 2 การทดลอง ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Split plot 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นการให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 1. ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) 2. ให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำของอ้อยโดยระบบน้ำหยด 3. ให้น้ำ 100% ตามความต้องการน้ำของอ้อยโดยระบบน้ำหยด ปัจจัยรองใช้อ้อย 4 พันธุ์ ได้แก่โคลนดีเด่น KK07-037 (ศวร.ขอนแก่น) NSUT10-376 (ศวร.นครสวรรค์) UT07-317 (ศวร.สุพรรณบุรี) และพันธุ์ขอนแก่น 3 ใน**ชุดที่ 1** และ KK07-250 (ศวร.ขอนแก่น) NSUT10-266 (ศวร.นครสวรรค์) UT07-623 (ศวร.สุพรรณบุรี) และพันธุ์ขอนแก่น 3 ใน**ชุดที่ 2** ปลูกอ้อยขนาดของแปลงย่อย 7.8x8 เมตร ระยะปลูก 1.3x0.5 เมตร ใส่ปุ๋ย 1.5N-P-K (N-P-K คือ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) รองพื้นก่อนปลูกด้วย 1/2N-P-K และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ด้วยปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตรา พื้นที่เก็บเกี่ยว 27.3 ตารางเมตร (3 แถว ๆ ละ 7 เมตร) กำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม การคำนวณอัตราการคายระเหยของพืชอ้างอิง (ETo) โดยใช้วิธีของ Blaney-Criddle

(FAO, 1986) และในการคำนวณอัตราการคายระเหยของอ้อย ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งรายงานไว้โดย กอบเกียรติ และคณะ (2555) ปลูกอ้อยโดยใช้อ้อยชำข้อ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธี โดยอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ 18-3-12 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำเพื่อช่วยให้อ้อยตั้งตัว บันทึกข้อมูล เปอร์เซ็นต์ความงอก วัดการเจริญเติบโต (ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อกอ) ที่อายุ 6 9 และ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนกอเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอหรือจำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักลำเฉลี่ย น้ำหนักลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ค่า CSS) และบันทึกข้อมูลการระบาดโรคและแมลง (โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคเหี่ยวเน่าแดง และหนอนกอ) วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโดยเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อหนึ่งหน่วยของน้ำที่ให้ (Irrigated Water Use Efficiency) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยต่อการให้ผลผลิต และความหวาน เพื่อจัดสมรรถนะของพันธุ์อ้อยโคลนดีเด่นตามประสิทธิภาพการใช้น้ำ สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการประเมินพันธุ์อ้อยต่อไป

การตอบสนองต่อระยะปลูกของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 และชุดที่ 2 จำนวน 2 การทดลอง ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โดยศึกษาในโคลนดีเด่น **KK07-250** ใน**ชุดที่ 1** และ **KK07-250** และ **KK07-599** ใน**ชุดที่ 2** วางแผนการทดลอง Randomize Complete Block Design 6 กรรมวิธีทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) แถวเดี่ยว 0.8 เมตร 2) แถวเดี่ยว 1.0 เมตร 3) แถวเดี่ยว 1.2 เมตร 4) แถวคู่ 0.4-1.2 เมตร 5) แถวคู่ 0.4-1.6 เมตร 6) แถวคู่ 0.4-2.0 เมตรเปิดร่องด้วยระยะแถวที่กำหนด แถวยาว 7 เมตร ปลูกอ้อยโดยใช้ต้นกล้าจากท่อน 1 ตา กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวนอ้อย ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้าตั้งกล้าตั้งตัวได้ เมื่ออายุ 5 เดือน (ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 2 ครั้ง) ทำการปลูกอ้อยฤดูข้ามแล้ง ทำการเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม เก็บเกี่ยวอ้อย 4 และ 3 แถว เว้นหัวท้ายแปลงข้างละหลุมพื้นที่เก็บเกี่ยว 19.2 18 และ 21.8 ตารางเมตร สำหรับระยะแถว 0.8,(0.4-1.2) 1.0,(0.4-1.6) และ 1.2,(0.4-2.0) เมตร ตามลำดับ นับจำนวนลำ ชั่งน้ำหนักลำ คำนวณเป็นจำนวนลำเก็บเกี่ยวและผลผลิตต่อไร่ สุ่ม 10 ลำ วัดความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้อง ส่งวัดค่า CCS

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

ศึกษาการเติบโตและสะสมน้ำตาลของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1

ปี 2559 ปลูกอ้อย 3 พันธุ์/โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK3 KK07-250 และ KK06-428 การเจริญเติบโตของอ้อยทั้ง 3 โคลน/พันธุ์เป็นไปในทำนองเดียวกัน ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม 2559 ทุกโคลนพันธุ์มีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และตั้งแต่เดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ความสูงค่อยๆ เพิ่มขึ้นที่ละน้อย เนื่องจากอ้อยมีการสะสมน้ำตาล โดยโคลนพันธุ์ KK07-428 มีความสูงมากกว่าพันธุ์อื่น ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 โคลนพันธุ์ KK07-428 มีความสูงที่ 384 เซนติเมตร พันธุ์ KK3 มีความสูง 285 เซนติเมตร และโคลนพันธุ์ KK07-250 มีความสูง 281 เซนติเมตร (Figure 2.1) เมื่อดูค่าจำนวนใบสะสมทั้งหมด พบว่าทุกโคลนพันธุ์มีใบสะสมใกล้เคียงกันที่ 38-40 ใบ (กุมภาพันธ์ 2560) เฉลี่ยมีใบเพิ่ม 4-5 ใบต่อเดือน (Figure 2.1) ส่วนการแตกกอ KK07-428 มีการแตกกอน้อยที่สุด ส่วน KK07-250 และขอนแก่น ไม่แตกต่างกัน (Figure 2.1) เมื่อดูค่า Brix Pol และค่า CCS ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือจะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงเดือนมีนาคม มีค่าสูงที่สุดในช่วงกลางเดือนมีนาคม ในช่วงเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน 2559 โคลนพันธุ์ KK07-428 มีค่า CCS สูงกว่าพันธุ์อื่น แต่พอถึงช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน พบว่ามีค่า CCS ลดต่ำลง แล้วเพิ่มขึ้นในอีกในช่วงกลางเดือนธันวาคม อันเนื่องมาจากโคลนพันธุ์ KK07-428 มีการออกดอก (Figure 2.2) ในทางกลับกันพบว่า โคลนพันธุ์ KK07-428 มีค่า Fiber สูงว่าทุกพันธุ์ (Figure 2.2)

Figure 2.1 Height, leaf accumulation and stalk number of 3 sugarcane varieties from June 2016- February 2017 at Khon Kaen Field Crop Research Center

กรมวิชาการเกษตร

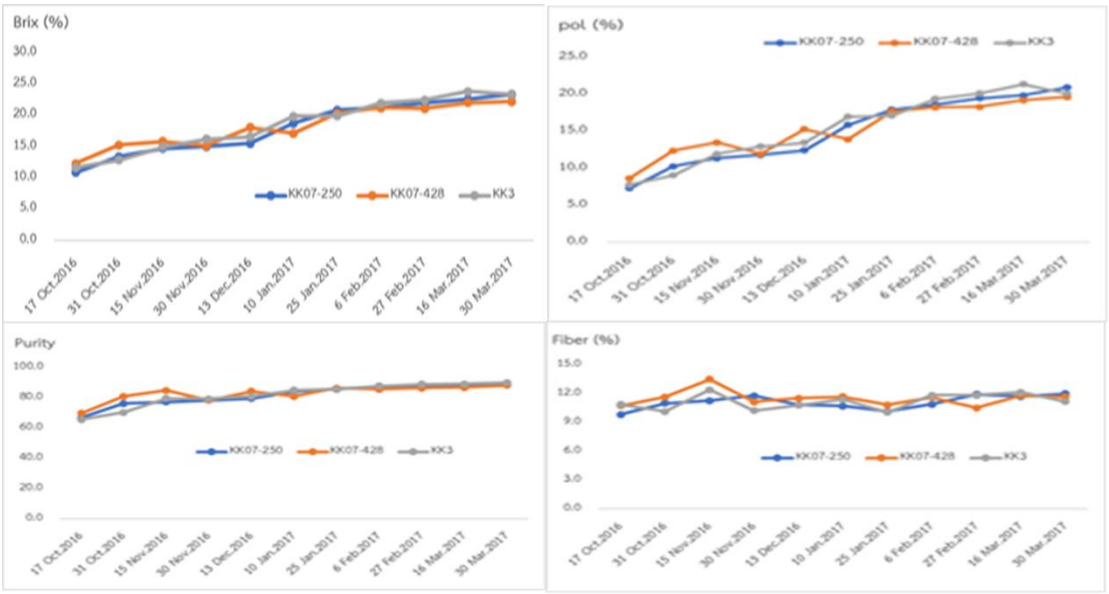


Figure 2.2 Brix, pol purity and fiber of 3 sugarcane varieties from October 2017-March 2018 at Khon Kaen Field Crops Research Center

ปี 2560 ปลูกอ้อย 4 พันธุ์/โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK3 KK06-381 KK07-250 และ KK07-599 ในวันที่ 4 มีนาคม 2560 เก็บข้อมูลระหว่างเดือน มิถุนายน 2560 - มีนาคม 2561 พบว่าโคลนพันธุ์ KK07-599 มีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ KK3 โคลนพันธุ์ KK07-250 และโคลนพันธุ์ KK06-381 ตามลำดับ (Figure 2.3) ทุกโคลนพันธุ์มีจำนวนใบอ้อยสะสมเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายน 2560 – ต้นเดือนกุมภาพันธุ์ 2561 (10 เดือน) หลังจากต้นเดือนกุมภาพันธ์ การสร้างใบจะลดน้อยลง โดยมีจำนวนใบเพิ่ม 3-5 ใบต่อเดือน (Figure 2.3) พบ ทุกโคลนพันธุ์มีค่า Brix สูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงเดือนมีนาคม สอดคล้องไปในทางเดียวกันกับค่า Pol และค่า CCS โดยค่า Brix เริ่มต้นในเดือนตุลาคม 2560 มีค่า 12.7-15.6 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ สูงที่สุด 23.1-24.5 เปอร์เซ็นต์ กลางเดือนมีนาคม 2561 โคลนพันธุ์ KK06-381 มี ค่าความหวานสูงที่สุด ที่อายุ 12 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-250 มีค่า CCS เริ่มต้นในเดือนตุลาคม 2560 ที่ 5.7 เปอร์เซ็นต์ และจะสูงที่สุดในเดือนมีนาคม 2561 ที่ 16.5 ซีซีเอส โคลนพันธุ์ KK06-381 ในเดือนตุลาคม มีค่าความหวานที่ 8.8 ซีซีเอส มีค่าความหวานสูงสุดกลางเดือนมีนาคม 2561 โคลนพันธุ์ KK07-599 มีค่าความหวานเริ่มต้นในเดือนตุลาคม ที่ 5.5 ซีซีเอสและมีความหวานสูงสุดในเดือนเมษายน 2561 ในช่วงกลางเดือนธันวาคมเป็นต้นไปอ้อยทุกโคลนพันธุ์มีความหวานมากกว่า 10 ซีซีเอส (Figure 2.4) ในเดือนธันวาคม 2560 ถึงเดือนเมษายน 2561 อ้อยทุกโคลน มีค่า ซี.ซี.เอส ไปในทิศทางเดียวกัน

ปี 2561 ปลูกอ้อย 4 พันธุ์/โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK3 KK07-250 KK07-370 และ KK07-599 ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2561 ทำการดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 วันที่ 15 มีนาคม 2561 กำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 วันที่ 10-12 เมษายน 2561 กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 วันที่ 6 มิถุนายน 2561 พร้อมใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อวัดการสะสมน้ำตาลของอ้อย พบว่า ค่า Brix และ Pol มีค่าใกล้เคียงกันทุกพันธุ์โคลน มีค่าสูงขึ้นเรื่อยจากเดือนตุลาคม 2561 จนถึงเดือนมีนาคม 2562 (Figure 2.5) โคลนพันธุ์ KK07-599 ให้ค่า

กรมวิชาการเกษตร

Fiber สูงที่สุด และในเดือนตุลาคมถึงกลางมีนาคม จะมีค่าละลง (Figure 2.5) ค่า CCS ทุกโคลนพันธุ์มีค่าสูงสุดในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และในกลางเดือนพฤศจิกายน 2561 ทุกโคลนพันธุ์มีค่า CCS มากกว่า 10 ซีซีเอส

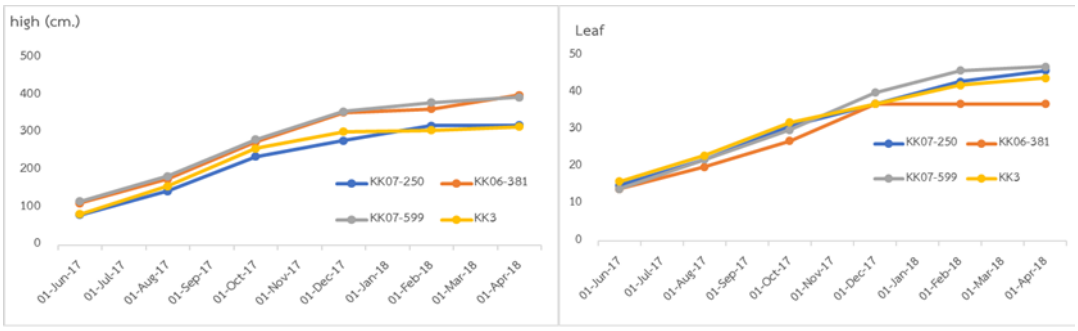


Figure 2.3 Height and leaf accumulation of 4 sugarcane varieties from October 2017-April 2018 at in Khon Kaen Field Crops Research Center

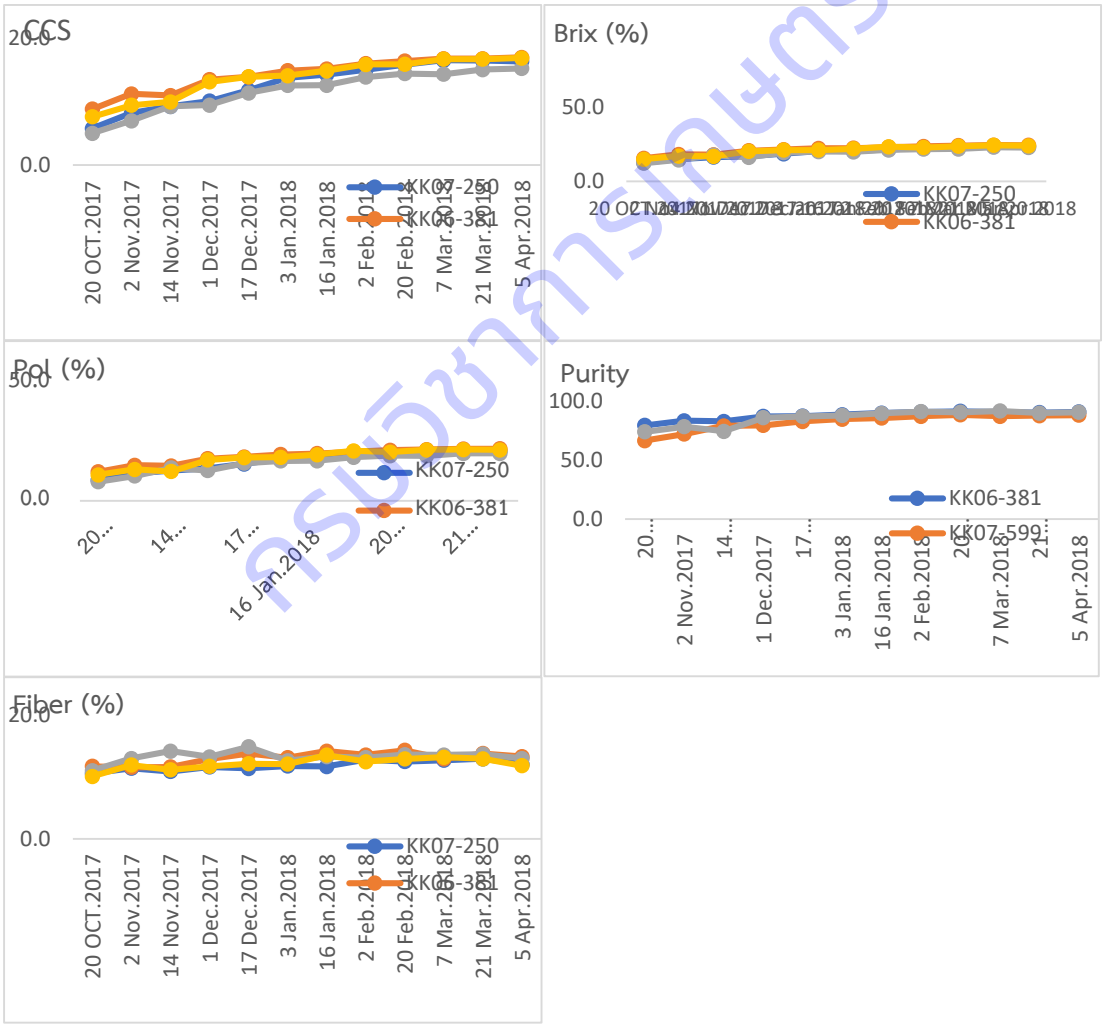


Figure 2.4 CCS brix, pol purity and fiber of 3 sugarcane varieties from October 2017-March 2018 at Khon Kaen Field Crops Research Center

กรมวิชาการเกษตร

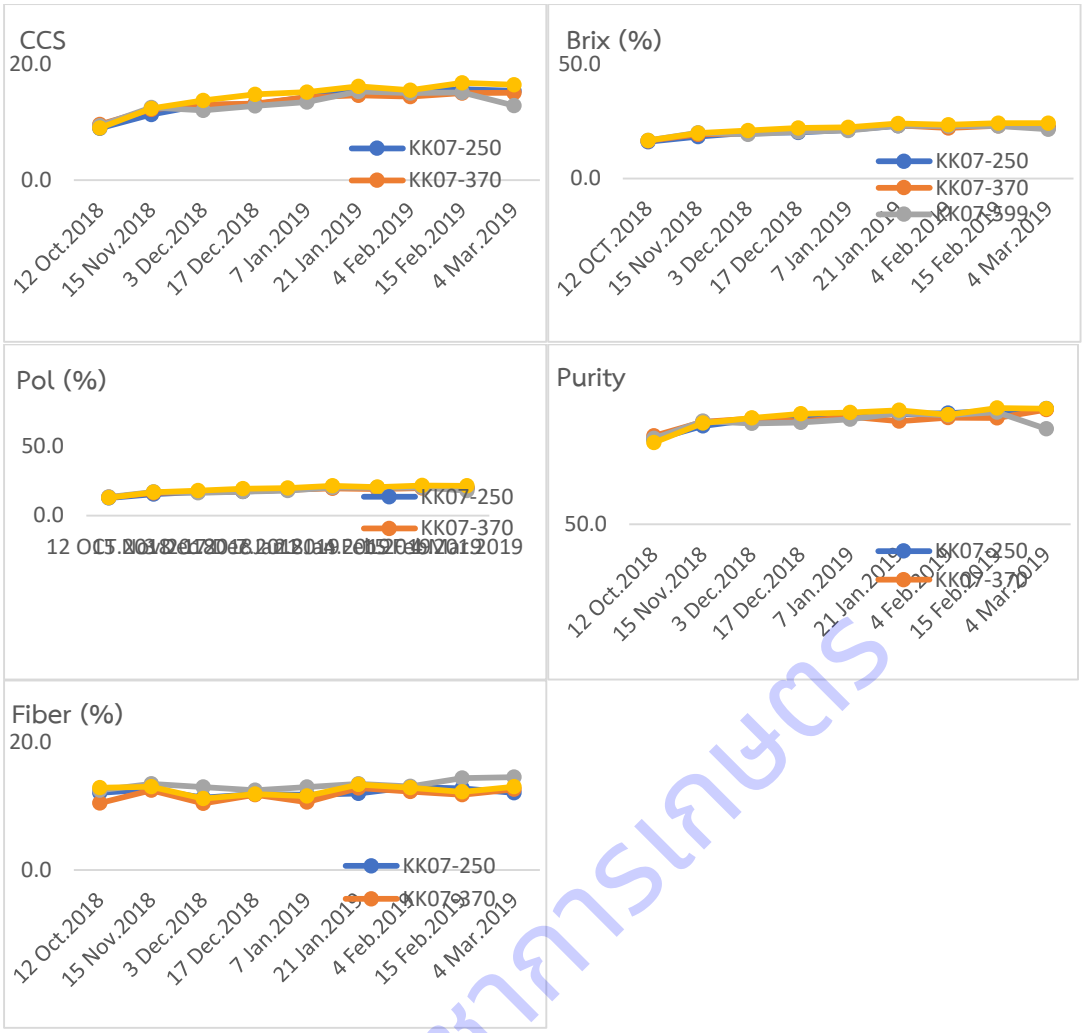


Figure 2.5 CCS brix, pol purity and fiber of 3 sugarcane varieties from October 2018-March 2019 at Khon Kaen Field Crops Research Center

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการเติบโตและสะสมน้ำตาลของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 2

ปี 2562-2563

ในเดือนธันวาคม 2561 ได้ทำการชำข้ออ้อยจำนวน 5 พันธุ์/โคลน ได้แก่ KK06-381 KK07-250 KK07-370 KK07-599 และ KK 3 ปลูกอ้อยวันที่ 14 มีนาคม 2562 เก็บข้อมูลการสะสมน้ำตาลในเดือนตุลาคม-เดือน มีนาคม 2563 โดยนำอ้อยมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม 2562 (อายุ 7 เดือน) – วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2563 (อายุ 11 เดือน) พบว่า **ค่าบริกซ์** โคลนพันธ์ KK06-381 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 15.2 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆ จนอายุ 9.5 เดือน เท่ากับ 21.0 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มคงที่จนถึงอายุ 11 เดือน ค่าบริกซ์สูงที่สุดเท่ากับ 21.39 เปอร์เซ็นต์ โคลนอ้อย KK07-250 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 14.1 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้น และเริ่มคงที่อายุ 9-11 เดือน เท่ากับ 21.0 – 21.4 เปอร์เซ็นต์ โคลนอ้อย KK07-370 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 16.3 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้น และเริ่มคงที่อายุ 8.5-11 เดือน มีค่าบริกซ์เท่ากับ 20.1

– 22.4 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าบริกซ์สูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน โคลนอ้อย KK07-599 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 16.7 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้นจนอายุ 9 เดือน เท่ากับ 20.6 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มคงที่จนถึงอายุ 11 เดือน มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 21.9 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ KK3 มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 15.8 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงขึ้นจนอายุ 9 เดือน ค่าบริกซ์เริ่มคงที่อายุ 11 เดือน เมื่อเปรียบเทียบค่าบริกซ์ของอ้อยทั้ง 5 โคลนพันธุ์ โคลนพันธุ์ KK07-250 อายุ 10 เดือน และ พันธุ์ KK3 อายุ 11 เดือน มีค่าบริกซ์สูงกว่าทุกโคลนพันธุ์ เท่ากับ 22.1 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน โคลนพันธุ์ KK07-370 มีค่าบริกซ์มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 8.5 เดือน เร็วกว่าโคลนพันธุ์อื่น ที่มีค่าบริกซ์มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 9 เดือน และทุกโคลนพันธุ์มีค่าบริกซ์สูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ (Table 2.1) **ค่าโพล** โคลนพันธ์ KK06-381 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ 15.2 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ จนอายุ 9.5 เดือน เท่ากับ 21.0 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มคงที่จนถึงอายุ 11 เดือน มีค่าโพลสูงที่สุดเท่ากับ 21.39 เปอร์เซ็นต์ โคลนอ้อย KK07-250 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นในช่วงกลางเดือนตุลาคม ที่ 14.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงขึ้นและเริ่มคงที่เมื่ออายุ 9-11 เดือน เท่ากับ 21.0 – 21.4 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ KK07-370 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ16.3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงขึ้นและเริ่มคงที่ อายุ 8.5-11 เดือน เท่ากับ 20.1 – 22.4 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าโพลสูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-599 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ 16.7 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงขึ้นจนอายุ 9 เดือน เท่ากับ 20.6 เปอร์เซ็นต์ ค่าโพลเริ่มคงที่จนถึงอายุ 11 เดือน มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 21.9 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ KK3 มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ 15.8 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงขึ้นจนอายุ 9 เดือนและเริ่มคงที่เมื่ออายุ 11 เดือน เมื่อนำข้อมูลค่าโพลทั้ง 5 โคลนพันธุ์มาเปรียบเทียบกัน พบว่า โคลนพันธุ์ KK07-250 อายุ 10 เดือน และพันธุ์ KK3 อายุ 11 เดือน มีค่าโพลเท่ากันเท่ากับ 22.1 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าทุกโคลนพันธุ์ โคลนพันธุ์ KK07-370 มีค่าโพลมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 8.5 เดือน เร็วกว่าโคลนพันธุ์อื่น ที่มีค่าโพลมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 9 เดือน และทุกโคลนพันธุ์มีค่าโพลสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ (Table 2.2) **ค่าไฟเบอร์** โคลนพันธุ์ KK06-381 อายุ 7 เดือน มีค่าไฟเบอร์ 12.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าสูงที่สุด โดยค่าไฟเบอร์ 7-11 เดือน เท่ากับ 11.4-12.8 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ KK07-250 มีค่าไฟเบอร์เท่ากับ 10.4-12.6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไฟเบอร์สูงที่สุดที่อาย 8.5 และ 11 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-370 อายุ 7-11 เดือน มีค่าไฟเบอร์เท่ากับ 11.9 – 14.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงที่สุดที่อายุ 11.5 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-599 370 อายุ 7-11 เดือน มีค่าไฟเบอร์เท่ากับ 11.5 – 13.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าสูงที่สุดที่อายุ 10 เดือน พันธุ์ KK3 มีค่าไฟเบอร์เท่ากับ 10.5-12.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดที่อายุ 10.5 เดือน จากข้อมูลค่าไฟเบอร์ของอ้อยทั้ง 5 โคลนพันธุ์ พันธุ์ KK3 มีค่าไฟเบอร์น้อยที่สุดเท่ากับ 8.5 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 8 เดือน และมีค่าไฟเบอร์ต่ำกว่าโคลนพันธุ์อื่น (Table 2.3) **ค่าความหวาน** โคลนพันธุ์ KK06-381 เมื่ออายุ 7 เดือน มีค่าความหวาน 7.36 ซีซีเอส และมีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 9.5 เดือน เท่ากับ 16 ซีซีเอส จากนั้นลดลงในเดือนที่ 10-11 โคลนพันธุ์ KK07-250 ที่อายุ 7 เดือน มีค่าความหวานเท่ากับ 6.79 ซีซีเอส และเพิ่มสูงสุดที่อายุ 11 เดือน เท่ากับ 16.7 ซีซีเอส อายุ 8 เดือน มีความหวาน 10.0 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8 เดือน มีค่าความหวานมากกว่า 10 ซีซีเอส โคลนพันธุ์ KK07- 370 เมื่ออายุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

7 เดือน มีค่าความหวาน 8.5 ซีซีเอส มีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน เท่ากับ 17,2 ซีซีเอส อายุ 8-11 เดือน มีความหวานมากกว่า 10.0 ซีซีเอส โคลนพันธุ์ KK07-599 เมื่ออายุ 7 เดือน มีความหวาน 9.2 ซีซีเอส อายุ 7.5 เดือนมีความหวาน 10.9 ซีซีเอส มีความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 9 เดือน เท่ากับ 15.0 ซีซีเอส เมื่ออายุ 8 เดือน มีความหวานมากกว่า 10.1 ซีซีเอส สูงขึ้นเรื่อยๆ มีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน เท่ากับ 15.7 ซีซีเอส พันธุ์ KK3 เมื่ออายุ 7 เดือน มีความหวาน 9.28 ซีซีเอส เมื่ออายุ 8 เดือน เดือน มีความหวาน 10.1 ซีซีเอส สูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน เท่ากับ 15.7 ซีซีเอส จากข้อมูลค่าความหวานของอ้อยทั้ง 5 โคลนพันธุ์ KK07-370 มีความหวานสูงที่สุดเท่ากับ 17.2 ซีซีเอส ที่อายุ 11 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-250 เมื่อเปรียบเทียบความหวานกับพันธุ์ KK3 พบว่ามีความหวานเป็นไปในแนวเดียวกัน (Table 2.5)

ปี 2563-2564

ในเดือน มกราคม 2563 ได้ทำการชำข้ออ้อยจำนวน 4 พันธุ์/โคลน ได้แก่ KK09-0844 KK3/E09-1 KK07-250 และ KK 3 ปลูกอ้อยวันที่ 18 มีนาคม 2563

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต เมื่ออาย 2-12 เดือน หลังปลูก พบว่า โคลนพันธุ์ KK07-250 มีความสูง 12-196 เซนติเมตร โคลนพันธุ์ KK09-0844 มีความสูง 26-172 เซนติเมตร โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 มีความสูง 17-291 เซนติเมตร และ พันธุ์ขอนแก่น 3 มีความสูง 12-212 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบความสูงของทั้ง 4 โคลนพันธุ์ ที่อายุ 12 เดือน โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 มีความสูงมากที่สุด 272 เซนติเมตร โคลนพันธุ์ KK07-250 มีความสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 3 (Table 2.6) และทุกโคลนพันธุ์มีความสูงเพิ่มสูงสุดเมื่ออายุ 5 เดือน และเมื่ออายุ 11-12 เดือน ความสูงจะมีอัตราการเพิ่มลดลง (Table 2.7) เมื่อนับจำนวนใบ พบว่า โคลนพันธุ์ KK07-250 มีจำนวนใบ 9-39 ใบ โคลนพันธุ์ KK09-0844 มีจำนวนใบ 10-38 ใบ โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 มีมีจำนวนใบ 9-41 ใบ และ โคลนพันธุ์ KK3 มีจำนวนใบ 9-39 ใบ อายุ 12 เดือนทุกโคลนพันธุ์มีจำนวนใบสูงที่สุด โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 มีจำนวนใบสูงกว่าโคลนพันธุ์อื่น เท่ากับ 41 ใบ (Table 2.8) เมื่อดูค่าจำนวนใบเพิ่มขึ้นในแต่ละเดือนทุกโคลนพันธุ์มีใบเพิ่มไปในแนวทางเดียวกัน มีใบเพิ่มสูงที่สุดเมื่ออายุ 6 เดือน อายุ 11 เดือน มีการเพิ่มของใบลดลง ในเดือนที่ 12 การเพิ่มของใบจะลดลงมากที่สุด (Table 2.9) มีจำนวนหน่อต่อกอสูงตั้งแต่เดือนที่ 2 จะมีหน่อสูงสุดเมื่ออายุ 6 เดือน อายุ 7 เดือน มีจำนวนหน่อจะคงที่ อายุ 7 เดือนขึ้นไปจำนวนหน่อจะลดลง ลดลงมากที่สุดเมื่ออายุ 12 เดือน (Table 2. 10) จำนวนหน่อต่อกอจะมีอัตราเพิ่มสูงสุดเมื่ออายุ 2-3 เดือน และในเดือนที่ 4 จะไม่มีหน่อเพิ่มขึ้น จนเมื่ออายุ 12 เดือน จำนวนหน่อลดลง (Table 2.11) อายุ 5 เดือน เริ่มพบจำนวนลำ อายุ 6 เดือน มีจำนวนลำสูงที่สุด โคลนพันธุ์ KK09-0844 มีจำนวนลำมากที่สุด 6 ลำต่อกอ รองลงมาคือโคลนพันธุ์ KK3/E09-1 จำนวนลำมากที่สุด 5 ลำต่อกอ (Table 2.12) เปรียบเทียบการเพิ่มของลำ เมื่ออายุ 5 เดือนมีลำเพิ่มมากที่สุด และอายุ 6 เดือน มีลำเพิ่ม 1-2 ลำ เมื่ออายุ 7-12 เดือน ไม่พบว่ามีลำเพิ่ม (Table 2.13)

สะสมน้ำตาลในเดือนตุลาคม-เดือนมีนาคม 2563 โดยนำอ้อยมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม 2563 (อายุ 7 เดือน) – วันที่ 2 เมษายน 2564 (อายุ 12 เดือน) พบว่า **ค่าบริกซ์**

ศูนย์วิทยทรัพยากร

โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 13.6 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ จนอายุ 10.5 เดือน มีค่าบริกซ์สูงที่สุดเท่ากับ 23.20 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ KK09-0844 มีค่าบริกซ์เริ่มต้นในช่วงกลางเดือนตุลาคม ที่ 11.4 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ จนอายุ 10.5 เดือน มีค่าบริกซ์สูงที่สุดเท่ากับ 21.56 เปอร์เซ็นต์ ค่าบริกซ์จะคงที่จนถึงอายุ 12.5 เดือน โคลนอ้อย KK07-250 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นในช่วงกลางเดือนตุลาคม ที่ 12.7 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้น สูงที่สุดอายุ 11 เดือน เท่ากับ 23.23 พันธุ์ KK3 อายุ 7 เดือน มีค่าบริกซ์เริ่มต้นเท่ากับ 11.8 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ มีค่าบริกซ์สูงที่สุดเท่ากับ 23.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 12.5 เดือน (Table 2.14) **ค่าโพล** โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ 9.9 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ สูงที่สุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน เท่ากับ 20.9 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มคงที่จนถึงอายุ 12.5 เดือน โคลนพันธุ์ KK09-0844 โคลนอ้อยมค่าโพลเริ่มต้นที่อายุ 7 เดือน 7.3 เปอร์เซ็นต์ และสูงสุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน เท่ากับ 18.0 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ KK07-250 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นที่อายุ 7 เดือน เท่ากับ 9.1 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงขึ้น และเริ่มคงที่ที่อายุ 10.5-12.5 เดือน มีค่าสูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน เท่ากับ 21.3 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ KK3 อายุ 7 เดือน มีค่าโพลเริ่มต้นเท่ากับ 7.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ มีค่าโพลสูงที่สุดเท่ากับ 21.3 เปอร์เซ็นต์ ค่าโพลเริ่มคงตัวเมื่ออายุ 10.5-12.5 เดือน (Table 2.15) **ค่าไฟเบอร์** โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 อายุ 7 เดือน มีค่าไฟเบอร์เริ่มต้นเท่ากับ 9.7 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดเมื่ออายุ 11.5 และ 12.5 เดือน เท่ากับ 13.0 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน โคลนพันธุ์ KK09-084 มีค่าไฟเบอร์เริ่มต้นที่อายุ 7 เดือน เท่ากับ 9.2 เปอร์เซ็นต์ และสูงสุดเมื่ออายุ 12 เดือน เท่ากับ 12.6 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ KK07-250 อายุ 7 เดือน มีค่าไฟเบอร์เริ่มต้นที่อายุ 7 เดือน เท่ากับ 10.3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดเมื่ออายุ 12.5 เดือน เท่ากับ 12.7 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ KK3 มีอายุ 7 เดือน มีค่าไฟเบอร์เริ่มต้นเท่ากับ 10.5 มีค่าไฟเบอร์สูงที่สุดเท่ากับ 12.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 11.5 เดือน (Table 2.16) **ค่าความหวาน** โคลนพันธุ์ KK3/E09-1 อายุ 7 เดือน มีค่าความหวาน 6.7 ซีซีเอส และมีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน เท่ากับ 16.1 ซีซีเอส จากนั้นลดลงเมื่ออายุ 11-12.5 เดือน ตั้งแต่อายุ 8 เดือน มีค่าความหวานมากกว่า 10 ซีซีเอส โคลนพันธุ์ KK09-084 อายุ 7 เดือน มีค่าความหวาน 4.3 ซีซีเอส และมีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน เท่ากับ 13.4 ซีซีเอส ซึ่งถือว่ามีค่าความหวานต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น โคลนพันธุ์ KK07-250 เมื่ออายุ 7 เดือน มีความหวาน 6.0 ซีซีเอส มีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 11 เดือน เท่ากับ 16.7 ซีซีเอส มีค่าความหวานมากกว่า ซีซีเอสตั้งแต่อายุ 8 เดือนขึ้นไป พันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่ออายุ 7 เดือน มีความหวาน 4.4 ซีซีเอส มีค่าความหวานสูงที่สุดเมื่ออายุ 12 เดือน เท่ากับ 16.2 ซีซีเอส มีค่าความหวานมากกว่า 10 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8.5 เดือนขึ้นไปจากข้อมูลค่าความหวานของอ้อยทั้ง 5 โคลนพันธุ์ โคลนพันธุ์ KK07-250 มีความหวานสูงที่สุดเท่ากับ 16.7 ซีซีเอส ที่อายุ 11 เดือน โคลนพันธุ์ KK07-250 เมื่อเปรียบเทียบความหวานกับพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่ามีความหวานเป็นไปในแนวเดียวกัน (Table 2.18)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Table 2.1 Brix of 5 clone/varieties during October 2019-Febuary 2020 (planting date 15 March 2019)

Clones/ varieties	16 Oct 19 (7 M)	4 Nov 19 (7.5 M)	18 Nov 19 (8 M)	3 Dec 19 (8.5 M)	17 Dec 19 (9 M)	3 Jan 20 (9.5 M)	14 Jan 20 (10 M)	3 Feb 20 (10.5 M)	17 Feb 20 (11 M)
KK06-381	15.2	16.3	16.7	19.4	19.7	21.0	19.8	20.2	21.4
KK07-250	14.1	17.0	17.7	18.6	19.8	21.1	21.9	22.1	21.6
KK07-370	16.3	17.4	18.2	20.1	20.9	20.9	20.0	20.7	22.4
KK07-599	16.7	18.9	19.3	19.9	20.6	20.2	20.2	21.1	21.9
KK3	15.8	17.4	17.8	19.7	20.0	21.4	21.3	21.9	22.1

Table 2.2 Paolarity of 5 clone/varieties during October 2019-Febuary 2020 (planting date 15 March 2019)

Clones/ varieties	16 Oct 19 (7 M)	4 Nov 19 (7.5 M)	18 Nov 19 (8 M)	3 Dec 19 (8.5 M)	17 Dec 19 (9 M)	3 Jan 20 (9.5 M)	14 Jan 20 (10 M)	3 Feb 20 (10.5 M)	17 Feb 20 (11 M)
KK06-381	11.2	12.6	11.4	15.1	16.1	19.9	16.0	16.6	18.0
KK07-250	10.3	13.8	14.4	15.4	17.0	19.9	18.0	20.3	20.9
KK07-370	12.4	12.9	14.5	17.3	17.9	17.9	17.2	18.5	21.5
KK07-599	13.2	15.3	16.6	16.6	17.8	19.2	16.7	18.8	19.0
KK3	12.8	13.9	14.1	16.7	16.4	19.6	18.2	19.2	20.1

Table 2.3 Fiber of 5 clone/varieties during October 2019-Febuary 2020 (planting date 15 March 2019)

Clones/ varieties	16 Oct 19 (7 M)	4 Nov 19 (7.5 M)	18 Nov 19 (8 M)	3 Dec 19 (8.5 M)	17 Dec 19 (9 M)	3 Jan 20 (9.5 M)	14 Jan 20 (10 M)	3 Feb 20 (10.5 M)	17 Feb 20 (11 M)
KK06-381	12.8	12.0	11.4	12.1	12.0	11.6	11.9	12.1	11.6
KK07-250	11.7	11.4	11.4	12.6	11.9	12.1	12.3	12.4	12.6
KK07-370	12.5	13.3	12.3	11.9	12.1	11.9	12.7	14.3	12.0
KK07-599	12.6	13.2	11.9	12.7	12.4	12.2	13.7	13.0	12.9
KK3	11.0	11.4	10.5	12.1	11.4	11.4	11.6	12.2	11.7

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.4 Purity of 5 clone/varieties during October 2019-Febuary 2020 (planting date 15 March 2019)

Clones/ varieties	16 Oct 19 (7 M)	4 Nov 19 (7.5 M)	18 Nov 19 (8 M)	3 Dec 19 (8.5 M)	17 Dec 19 (9 M)	3 Jan 20 (9.5 M)	14 Jan 20 (10 M)	3 Feb 20 (10.5 M)	17 Feb 20 (11 M)
KK06-381	73	76	72	77	82	95	81	82	84
KK07-250	72	81	81	83	86	95	86	92	95
KK07-370	76	74	78	84	85	85	86	89	96
KK07-599	79	82	86	83	86	95	82	89	87
KK3	80	80	79	84	82	92	86	88	91

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.2.5 CCS of 5 clone/varieties during October 2019-Febuary 2020 (planting date 15 March 2019)

Clones/ varieties	16 Oct 19 (7 M)	4 Nov 19 (7.5 M)	18 Nov 19 (8 M)	3 Dec 19 (8.5 M)	17 Dec 19 (9 M)	3 Jan 20 (9.5 M)	14 Jan 20 (10 M)	3 Feb 20 (10.5 M)	17 Feb 20 (11 M)
KK06-381	7.36	8.76	7.60	10.5	12	16.0	11.6	12.0	13.3
KK07-250	6.79	10.0	10.4	11.2	13	16.0	13.6	15.8	16.7
KK07-370	8.53	8.59	10.2	12.9	10	13.2	13.0	13.9	17.2
KK07-599	9.27	10.9	12.7	12.1	13	15.0	12.1	14.3	14.3
KK3	9.28	9.95	10.1	12.4	12	15.0	13.7	14.6	15.7

Table 2.2.6 Height of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	12	28	52	80	123	164	185	196
KK09-0844	26	63	115	159	212	253	267	272
KK3/E09-1	17	49	104	154	214	260	285	291
KK3	12	32	71	108	153	193	203	212

Table 2.7 Height additive of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M
KK07-250	16	24	28	43	41	21	11
KK09-0844	37	52	44	53	41	14	5
KK3/E09-1	32	55	50	60	46	25	6
KK3	20	39	37	45	40	10	9

Table 2.8 Number of leaf of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	9	15	21	25	30	34	38	39
KK09-0844	10	16	21	26	31	35	38	38
KK3/E09-1	9	14	20	25	31	35	40	41
KK3	9	14	20	25	30	34	38	39

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.9 Number of additive leaf of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M
KK07-250	6	6	4	5	4	4	1
KK09-0844	6	5	4	5	4	3	0
KK3/E09-1	5	6	5	6	4	5	1
KK3	5	6	5	5	4	4	1

Table 2.10 Number of tiller per stool of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	1	4	4	4	0	0	1	0
KK09-0844	5	5	5	5	0	1	2	1
KK3/E09-1	4	5	5	5	0	0	1	1
KK3	3	5	5	5	0	0	1	0

Table 2.11 Number of additive tiller per stool of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	3	0	0	0	0	1	-1
KK09-0844	0	0	0	0	1	1	-1
KK3/E09-1	1	0	0	0	0	1	0
KK3	2	0	0	0	0	1	-1

Table 2.12 Number of stalk per stool of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting dat8 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	0	0	0	2	3	3	3	3
KK09-0844	0	0	0	5	6	6	6	6
KK3/E09-1	0	0	0	4	5	5	5	5
KK3	0	0	0	2	4	4	4	4

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.13 Number of additive stalk per stool of 4 clone/varieties during 2-12 months (planting date 15 March 2020)

Clones/ varieties	2 M	3 M	4 M	5 M	6 M	7 M	11 M	12 M
KK07-250	0	0	0	2	1	0	0	0
KK09-0844	0	0	0	5	1	0	0	0
KK3/E09-1	0	0	0	4	1	0	0	0
KK3	0	0	0	2	2	0	0	0

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ดำเนินการการจัดทำข้อมูลลักษณะหน้าตัดดิน และลักษณะของดินภายในหน้าตัดดิน พบว่าดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน และดินเหนียวปนทรายในชั้นที่ลึกลงไป ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนที่ระดับความลึก 0–26 เซนติเมตรและลดลงเมื่อระดับความลึกมากขึ้น โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินชั้นความลึก 0–26 เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นรวมของดินบนและดินล่างอยู่ระหว่าง 1.31 กรัม/ซม^3 และดินล่างมีค่า 1.72, 1.54 และ 1.50 กรัม/ซม^3 ตามลำดับ (Table 2.14)

Table 2.14 Soil profile and soil fertilities of field at Khon Kaen Field Crops Research Center

Soil depth (cm)	pH[1/] (soil: water 1:1)	Organic[2/] matter (%)	Available P[3/] (mg/kg)	Exchangeable K[4/] (mg/kg)	Textural[5/] class	Bulk density (g/cm^3)
UTM 48 Q 267488^E 1823633^N						
0-26	4.1	0.63	140	58	Sandy loam	1.31
26-45	5.1	0.41	68	168	Loam Sand	1.72
45-78	4.6	0.45	18	53	Loam Sand	1.54
78-120+	4.2	0.35	8	31	Sandy Clay	1.50

[1/] Peech (1965) [2/] Walkley and Black (1934) [3/] Bray and Kurtz (1945)

[4/] Schollenberger and Simon (1945) [5/] Hydrometer method

Source : Laboratory of Khon Kaen Field Crops Research Center

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิต ใน**อ้อยปลูก**การให้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกัน ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราแนะนำมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.77 ตันต่อไร่และโคลนอ้อย KK07-037 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.41 ตันต่อไร่ (Table 2.15) ส่วนใน**อ้อยตอ** พบว่าในกรรมวิธีที่ใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความผลผลิตของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีผลผลิตมากที่สุด 8.15 ตันต่อไร่แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับผลผลิตของอ้อยขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิต 8.03 ตันต่อไร่ (Table 2.16)

Table 2.15 Yield of 4 variety/clones of plant cane on 2017

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	9.37	14.63	14.90	13.13	13.01
KK07-037	12.53	14.33	15.03	11.73	13.41
NSUT10-376	8.00	9.70	12.23	11.33	10.32
UT07-317	7.17	12.33	12.90	11.97	11.09
Mean	9.27	12.75	13.77	12.04	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=12.40	(b)=8.18			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.16 Yield of 4 variety/clones of ratoon cane on 2018

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	6.82	8.26	9.81	7.22	8.03 a
KK07-037	8.90	8.21	8.03	7.44	8.15 a
NSUT10-376	4.71	6.05	5.16	5.32	5.31 b
UT07-317	5.23	3.82	3.96	6.18	4.80 b
Mean	6.42	6.59	6.74	6.54	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=54.77	(b)=28.60			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ความหวาน ใน**อ้อยปลูก**เมื่อวัดค่า CCS พบว่าค่า CCS ไม่มีความแตกต่างจากการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน แต่การใช้อ้อยโคลนพันธุ์ NSUT10-376 ให้ค่า CCS สูงและแตกต่างในทางสถิติกับอ้อยพันธุ์อื่นโดยมีค่า 12.28 CCS และแตกต่างในทางสถิติกับ ค่า CCS ของโคลนอ้อย KK07-037 ซึ่งให้ค่าต่ำสุด 9.33 CCS (Table 2.17) และ**อ้อยตอ 1** เป็นไปในทำนองเดียวกันกับอ้อยปลูกในกรรมวิธีที่ใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อค่า CCS แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีค่า CCS แตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีค่าต่ำสุด 13.72 CCS แตกต่างในทางสถิติกับอ้อยหรือโคลนอ้อยพันธุ์อื่นๆโดยอ้อยขอนแก่น 3 มีค่า CCS สูงที่สุด 16.67 (Table 2.18)

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.17 CCS of 4 variety/clones of plant cane on 2017

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	13.20	12.20	12.07	11.20	12.17 a
KK07-037	10.27	7.83	9.63	9.60	9.33 b
NSUT10-376	11.67	11.17	13.20	13.10	12.28 a
UT07-317	11.47	11.93	10.40	10.73	11.13 a
Mean	11.65	10.78	11.33	11.16	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=27.18	(b)=16.89			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.18 CCS of 4 variety/clones of ratoon cane on 2018

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	16.98	15.82	15.66	18.20	16.67 a
KK07-037	13.21	14.82	13.84	13.02	13.72 b
NSUT10-376	15.86	17.13	13.99	16.48	15.87 a
UT07-317	15.70	13.36	16.05	17.53	15.66 a
Mean	15.44	15.28	14.89	16.31	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=28.32	(b)=14.35			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ผลผลิตน้ำตาล ใน**อ้อยปลูก** พบว่า การให้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราแนะนำมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,545 กิโลกรัมต่อไร่และ อ้อยขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2.19) ส่วนใน**อ้อยตอ 1** ให้ผลแตดต่างจากอ้อยปลูก โดยที่การใช้ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันแต่การใช้พันธุ์ที่ต่างกันมีความแตกต่างในทางสถิติของผลผลิตน้ำตาลโดยอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกับโคลนอ้อยอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ให้ผลผลิตน้ำตาล 1,358 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2.20)

Table 2.19 Sugar yield of 4 variety/clones of plant cane on 2017

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	1,213	1,749	1,728	1,477	1,542
KK07-037	1,258	1,092	1,462	1,121	1,233
NSUT10-376	960	929	1,610	1,475	1,244
UT07-317	788	1,262	1,380	1,248	1,170
Mean	1,055	1,258	1,545	1,330	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=33.27	(b)=37.54			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ศรีบัวการเกษตร

Table 2.20 Sugar yield of 4 variety/clones of ratoon cane on 2018

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	None	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 Recommend	Mean
KK 3	1,173	1,351	1,566	1,342	1,358 a
KK07-037	1,176	1,211	1,135	949	1,118 ab
NSUT10-376	764	1,012	743	892	853 bc
UT07-317	832	605	656	1,076	792 c
Mean	986	1,045	1,025	1,065	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=68.63	(b)=34.49			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน เมื่อทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน ใน**อ้อยปลูก** พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โคลน KK07-037,UT07-317 และ มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.58, 0.20 และ 0.57 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนโคลนอ้อย NSUT10-310 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.24 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ (Table 2.21) และใน**อ้อยตอ 1** พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.17 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในโคลนอ้อย KK07-037 โคลนอ้อยมีความสามารถในการสร้างผลผลิตลดลงจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน โคลนอ้อย NSUT10-376 สามารถใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 0.15 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยสามารถใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.17 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ และเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในโคลนอ้อย UT07-317 โคลนอ้อยมีความสามารถในการสร้างผลผลิตลดลงเมื่อเทียบจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (Table 2.22)

Table 2.21 Nitrogen use efficiency of 4 variety/clones of plant cane on 2017

Treatment	Nitrogen fertilizer			
	0-3-6	9-3-6	18-3-6	27-3-6
KK 3	-	0.58	0.31	0.16
KK07-037	-	0.20	0.14	-0.03
NSUT10-376	-	0.19	0.24	0.14
UT07-317	-	0.57	0.32	0.20

* ANUE, Agronomy nutrient use efficiency = (yield NF - yield N0) / NF applied

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.22 Nitrogen use efficiency of 4 variety/clones of ratoon cane on 2018

Treatment	Nitrogen fertilizer			
	0-3-6	9-3-6	18-3-6	27-3-6
KK 3	-	0.16	0.17	0.02
KK07-037	-	-0.08	-0.05	-0.06
NSUT10-376	-	0.15	0.03	0.03
UT07-317	-	-0.16	-0.07	0.04

*ANUE, Agronomy nutrient use efficiency = (yield NF - yield N0) / NF applied

สรุปผลการทดลอง ในอ้อยปลูกเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 12 เดือน กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามคำอัตราแนะนำมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.77 ตันต่อไร่และการใช้โคลนอ้อย KK07-037 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.41 ตันต่อไร่ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่า CCS ของอ้อยปลูก แต่เมื่อมีการใช้พันธุ์หรือโคลนพันธุ์ที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีค่า CCS ที่แตกต่างกัน อ้อยโคลนพันธุ์ NSUT10-376 ให้ค่า CCS สูงและแตกต่างในทางสถิติกับอ้อยพันธุ์อื่นโดยมีค่า 12.28 CCS เมื่อนำผลผลิตและค่า CCS มาคำนวณผลผลิตน้ำตาลไม่พบความแตกต่างในทางสถิติโดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,545 กิโลกรัมต่อไร่และ อ้อยขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนพบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โคลนอ้อย KK07-037 และ UT07-317 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.58, 0.20 และ 0.57 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N ตามลำดับ เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โคลนอ้อย NSUT10-310 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.24 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ และความสามารถในการสร้างผลผลิตลดลงเมื่อเทียบจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนในอ้อยตอ 1 พบว่าการเจริญเติบโตโดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำเมื่ออายุ 8 และ 12 เดือนการให้ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราแตกต่างกันไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำอ้อยแตกต่างกัน แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อยขอนแก่น 3 มีจำนวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยมากที่สุด 2.65 เซนติเมตร จำนวนหน่อหรือลำต่อกอในอ้อยตอ 1 อัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่ผลต่อจำนวนหน่อหรือลำต่อกอ แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกัน ทำให้อ้อยมีจำนวนลำแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย UT07-317 มีจำนวนลำต่อกอมากที่สุด 9.5 ลำต่อกอ ความสูงอ้อยตอ 1 อัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่ผลต่อจำนวนความสูง แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกัน ทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย UT07-317 มีความสูงมากที่สุด 246 เซนติเมตร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ 1 อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความผลผลิตของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีผลผลิตแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีผลผลิตมากที่สุด 8.15 ตันต่อไร่ เช่นเดียวกันกับค่า CCS และผลผลิตน้ำตาล อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อค่า CCS และผลผลิตน้ำตาล แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีค่า CCS และผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันในทางสถิติ ขอนแก่น 3 มีค่า CCS สูงที่สุด 16.67 ผลผลิตน้ำตาล 1,358 กิโลกรัมต่อไร่

ศูนย์วิทยทรัพยากร

และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในอ้อยตอ 1 พบว่า พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 0.17 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่และ โคลนอ้อย NSUT10-376 สามารถใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 0.15 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่แต่อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนลดลงเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น และพบว่าโคลนอ้อย KK07-037 และ UT07-317 ความสามารถในการสร้างผลผลิตลดลงเมื่อเทียบจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 2

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ดำเนินการการจัดทำข้อมูลลักษณะหน้าตัดดิน และลักษณะของดินภายในหน้าตัดดิน พบว่า ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน และดินเหนียวปนทรายในชั้นที่ลึกลงไป ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนที่ระดับความลึก 0–24 เซนติเมตรและลดลงเมื่อระดับความลึกมากขึ้น โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินชั้นความลึก 0–24 เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นรวมของดินบนและดินล่างอยู่ระหว่าง 1.51 กรัม/ซม.^{3} และดินล่างมีค่า 1.61, 1.45 และ 1.40 กรัม/ซม.^{3} ตามลำดับ (Table 2.23) ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ จึงทำการปลูกใหม่) ผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดเล็กน้อย มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่า 37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ระดับความลึก 20-50 ซม.ดิน มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่า 58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 2.24) ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2563 กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 วันที่ 18 มิถุนายน 2563

Table 2.23 Soil profile and soil fertilities of field at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Soil depth (cm)	pH[1/] (soil: water 1:1)	Organic[2/] matter (%)	Available P[3/] (mg/kg)	Exchangeable K[4/] (mg/kg)	Textural[5/] class	Bulk density (g/cm^3)
UTM 48 Q 267488^E 1823633^N						
0-24	5.1	0.51	120	100	Sandy loam	1.51
24-49	5.1	0.49	85	180	Loam Sand	1.61
49-80	5.6	0.55	25	102	Loam Sand	1.45
80-129+	5.2	0.45	20	125	Sandy Clay	1.40

[1/] Peech (1965) [2/] Walkley and Black (1934) [3/] Bray and Kurtz (1945)

[4/] Schollenberger and Simon (1945) [5/] Hydrometer method

Source : Laboratory of Khon Kaen Field Crop Research Center

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.24 Soil profile and soil fertilities of field at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Soil depth (cm)	pH (1:1)	Organic matter (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
0-20	5.45	0.45	37	65
20-50	5.86	0.55	58	80

ผลผลิต

ในปี 2562 ผลผลิตอ้อยไม่สามารถเก็บผลผลได้เนื่องจากพบการระบาดของปลวก กัดกินลำอ้อยจำนวนต้นไม่พอต่อการเก็บข้อมูล ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนได้ จากปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืช จึงดำเนินการเปลี่ยนพื้นที่ทดลองเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการเข้าทำลายของปลวก โดยเตรียมปลูกอ้อยใหม่ ปีงบประมาณ 2563 เพื่อดำเนินการทดลองใหม่ ปลูกโดยใช้อ้อยชำข้อตามกรรมวิธีเดิม ย้ายปลูกในวันที่ 25 มีนาคม 2563 ให้น้ำเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ ใช้คำแนะนำปุ๋ยอ้อยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 18-3-6 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2548) อ้อยที่ดำเนินการปลูกใหม่ ปีงบประมาณ 2563 ไม่สามารถดำเนินการเก็บผลผลิตได้เนื่องจาก อ้อยปลูกมีกำหนดการเก็บเกี่ยว ประมาณเดือนมีนาคม-เมษายน ปี 2564 ทางโครงการกำหนดสิ้นสุดการทดลองในปี 2563 ไม่สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนด

การเจริญเติบโต

ในปี 2562 **ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ** อ้อยอายุ 6 เดือนพบว่าวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำพบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำ แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อยขอนแก่น 3 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากที่สุด 1.88 ซม. (Table 2.25) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางอ้อย มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยโดย ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน กรรมวิธีใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำโคลนอ้อย UT10-623 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าของอัตราแนะนำโคลนพันธุ์ KK07-250 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2.26) ในปี 2563 เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำ โดย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ มีแนวโน้ม ให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำมากที่สุด 2.95 เซนติเมตร และอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 โคลนพันธุ์ KK07-250, UT10-623 มีแนวโน้มให้เส้นผ่านศูนย์กลางสูงใกล้เคียงกัน 2.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.27)

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.25 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	2.07	1.80	1.89	1.75	1.88 a
KK07-250	1.80	1.60	1.89	1.77	1.77 a
NSUT10-266	1.41	1.51	1.31	0.85	1.27 b
UT10-623	1.73	1.64	1.68	1.65	1.67 a
Mean	1.75	1.64	1.69	1.50	
F-Test	(a)=*	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=35.75	(b)=16.03			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.26 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	2.90 a	2.72 a	2.93 a	2.76 a	2.83
KK07-250	2.76 ab	2.59 a	3.00 a	2.85 a	2.80
NSUT10-266	2.37 b	2.53 a	2.43 b	0.97 b	2.08
UT10-623	2.93 a	2.79 a	2.68 ab	2.94 a	2.84
Mean	2.74	2.66	2.76	2.38	
F-Test	(a)=*	(b)=**	(axb)=**		
CV (%)	(a)=9.07	(b)=9.52			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.27 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	2.88	2.95	2.86	3.02	2.93
KK07-250	2.91	2.87	2.92	3.00	2.93
NSUT10-266	2.84	2.89	2.77	2.88	2.85
UT10-623	2.87	3.00	2.96	2.89	2.93
Mean	2.88	2.93	2.88	2.95	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)= 9.80	(b)= 3.68			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จำนวนหน่อของอ้อย เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน จากการนับจำนวนหน่ออ้อยพบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อจำนวนหน่อ แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อยขอนแก่น 3 มีจำนวนหน่อต่อกอมากที่สุด 3.9 หน่อ (Table 2.28) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน จำนวนหน่อของอ้อย อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อย ไม่ทำให้จำนวนหน่อแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 2.29) ในปี 2563 พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราแนะนำมีจำนวนหน่อมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีจำนวนหน่อ 4.0 หน่อต่อกอ การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2.30)

Table 2.28 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	4.1	3.6	4.1	4.1	3.9 a
KK07-250	3.2	2.3	3.8	2.9	3.0 b
NSUT10-266	2.5	2.9	4.0	1.1	2.6 b
UT10-623	2.8	2.2	3.4	2.9	2.8 b
Mean	3.1	2.7	3.8	2.8	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=71.93	(b)=33.35			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.29 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	3.4	3.0	3.5	3.4	3.3
KK07-250	2.7	2.5	2.9	2.6	2.7
NSUT10-266	2.9	2.7	2.9	1.6	2.5
UT10-623	2.4	2.4	2.0	2.6	2.4
Mean	2.9	2.6	2.8	2.6	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)= 47.53	(b)= 33.28			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.30 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	3.0	3.5	3.0	4.2	3.4
KK07-250	2.1	3.9	4.3	3.5	3.4
NSUT10-266	1.9	3.5	3.1	4.1	3.2
UT10-623	2.2	2.6	3.7	4.1	3.1
Mean	2.3 b	3.4 a	3.5 a	4.0 a	
F-Test	(a)=*	(b)=ns	(axb)=ns		
CV (%)	(a)= 31.02	(b)= 24.12			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ความสูง ในปี 2562 เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือนพบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อยขอนแก่น 3 มีความสูงมากที่สุด 37 เซนติเมตร (Table 2.31) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือนพบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยโดย ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและใช้ตามคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน อ้อยขอนแก่น 3 มีความสูงมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าและ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำโคลนอ้อย UT10-623 ความสูงมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2.32) ในปี 2563 เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือนพบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ ให้ความสูง 123 และ 124 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อย UT10-623 มีความสูงมากที่สุด 124 เซนติเมตรแตกต่างกับพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2.33)

Table 2.31 Plant height of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	45	37	35	31	37 a
KK07-250	34	28	37	30	32 a
NSUT10-266	30	27	25	12	23 b
UT10-623	36	34	29	32	33 a
Mean	36	31	31	26	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=43.61	(b)=20.09			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.32 Plant height of 4 variety/clones of plant cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	98 a	76 ab	86 a	74 ab	84
KK07-250	64 bc	61 b	73 ab	60 b	64
NSUT10-266	51 c	69 ab	56 b	22 c	50
UT10-623	83 ab	82 a	74 ab	89 a	82
Mean	74	72	72	61	
Treatment	(a)=ns	(b)=**	(axb)=*		
	(a)=29.31	(b)=18.12			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.33 Plant height of 4 variety/clones of plant cane 6 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Treatment	Nitrogen fertilizer				
	none	0.5 N Recommend	1 N Recommend	1.5 N Recommend	Mean
KK 3	92	107	124	128	113 b
KK07-250	82	100	114	112	102 c
NSUT10-266	85	106	117	121	107 bc
UT10-623	105	123	135	135	124 a
Mean	91 b	109 ab	123 a	124 a	
F-Test	(a)=*	(b)=*	(axb)=ns		
CV (%)	(a)=20.19	(b)= 10.64			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

จากข้อมูลการเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อย พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อยโดย ในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน กรรมวิธีใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำโคลนอ้อย UT10-623 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและพันธุ์อ้อย โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าและ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำโคลนอ้อย UT10-623 ความสูงมากที่สุดแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และจากข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออ้อยอายุ 6 เดือนในฤดูปลูกต่อมาพบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยอ้อย UT10-623 มีความสูงมากที่สุด แตกต่างกับพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ

จากข้อมูลที่ได้ อ้อย UT10-623 เป็นพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีกว่าอ้อยพันธุ์อื่นที่เข้าร่วมเปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ดำเนินการการจัดทำข้อมูลลักษณะหน้าตัดดิน และลักษณะของดินภายในหน้าตัดดิน พบว่าดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน และดินเหนียวปนทรายในชั้นที่ลึกลงไป ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนที่ระดับความลึก 0–20 เซนติเมตรและลดลงเมื่อระดับความลึกมากขึ้น โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินชั้นความลึก 0–20 เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นรวมของดินบน 1.56 กรัม/ซม.^{3} และดินล่างมีค่า 1.81, 1.49 และ 1.49 กรัม/ซม.^{3} ตามลำดับ (Table 2.34)

Table 2.34 Soil profile and soil fertilities of field at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Soil depth (cm)	pH[1/] (soil: water 1:1)	Organic[2/] matter (%)	Available P[3/] (mg/kg)	Exchangeable K[4/] (mg/kg)	Texture[5/]	Bulk Density (g/cm^3)
UTM 48 Q 267404^E 1823638^N						
0-20	4.2	0.59	201	39	Sandy loam	1.56
20-40	4.1	0.51	182	64	Loam Sand	1.81
40-71	4.1	0.48	32	106	Sandy Clay	1.49
71-120+	4.1	0.38	8	40	Loam Sand	1.49

[1/] Peech (1965) [2/] Walkley and Black (1934) [3/] Bray and Kurtz (1945)

[4/] Schollenberger and Simon (1945) [5/] Hydrometer method

Source : Laboratory of Khon Kaen Field Crop Research Center

ผลผลิต เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน ผลผลิต**อ้อยปลูก** เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 12.94 ตันต่อไร่ และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.06 ตันต่อไร่ (Table 2.35) ใน**อ้อยตอ 1** พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการให้น้ำและพันธุ์อ้อย โดยเมื่อไม่มีการให้น้ำโคลนอ้อย KK07-037 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 10.91 ตันต่อไร่ แตกต่างในทางสถิติกับอ้อยขอนแก่น 3 แต่ไม่แตกต่างกับผลผลิตของโคลน NSUT10-376 ที่ไม่มีการให้น้ำ ในกรรมวิธีที่มีมีการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำของอ้อย พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 13.71 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างในทางสถิติกับผลผลิตของโคลน KK07-037 แต่แตกต่างกับผลผลิตของโคลน NSUT10-376 และผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยพบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 14.47 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างในทางสถิติกับผลผลิตของโคลน KK07-037 แต่แตกต่างกับผลผลิตของโคลน NSUT10-376 (Table 2.35)

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.35 Yield of 4 variety/clones of plant and 1st ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017-2018

Treatment	Irrigation			Mean
	None	50% CWR	100% CWR	
Plant cane				
KK3	21.54	27.81	26.86	25.40 a
KK07-037	18.54	24.10	24.58	22.41 b
NSUT10-376	19.30	20.89	21.93	20.70 b
UT07-317	5.83	7.75	9.00	7.53 c
Mean	16.30 b	20.14 a	20.59 a	
F-Test	(a)=*	(b)=*	(axb)=ns	
CV (%)	(a)=21.16	(b)=18.39		
1st Ratoon cane				
KK3	8.83 b	13.71 a	14.47 a	12.34
KK07-037	10.91 a	12.29 a	13.62 ab	12.27
NSUT10-376	10.63 a	10.38 b	12.48 b	11.16
Mean	10.12	12.13	13.52	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=*	
CV (%)	(a)=31.54	(b)=9.83		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

ค่า CCS ในอ้อยปลูก การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่า CCS โดยในกรรมวิธีไม่ให้น้ำมีแนวโน้มให้ CCS มากที่สุด 16.94 CCS การใช้โคลนอ้อย UT10-623 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุด 17.28 CCS (Table 2.36) ใน**อ้อยตอ 1** พบว่าวิธีการให้น้ำและใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ค่า CCS มีความแตกต่างในทางสถิติ กรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝนมีแนวโน้มให้ต่ำ CCS สูงกว่ากรรมวิธีอื่นโดยมีค่า CCS 13.90 และโคลนอ้อย NSUT10-376 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุด 13.79 CCS ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกัน (Table 2.36)

ผลผลิตน้ำตาล อ้อยปลูก การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติ การให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 2,176 กก.ต่อไร่ และโคลนอ้อย UT10-623 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 2,210 กก.ต่อไร่ (Table 2.37) **อ้อยตอ 1** พบว่าวิธีการให้น้ำและใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างในทางสถิติ การให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,757 กิโลกรัมต่อไร่ และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,642 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2.37)

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.36 CCS of 4 variety/clones of plant and 1st ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017-2018

Treatment	Irrigation			Mean
	None	50% CWR	100% CWR	
Plant cane				
KK3	13.73	14.14	14.95	14.27 a
KK07-037	11.51	11.98	11.57	11.69 b
NSUT10-376	14.04	14.76	15.33	14.71 a
UT07-317	14.36	14.42	15.22	14.66 a
Mean	13.41	13.82	14.26	
F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
CV (%)	(a)=8.79	(b)=7.59		
1st Ratoon cane				
KK3	13.52	13.46	13.21	13.40
KK07-037	13.61	12.76	13.16	13.18
NSUT10-376	14.58	13.96	12.82	13.79
Mean	13.90	13.39	13.06	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
CV (%)	(a)= 16.67	(b)= 11.90		

Table 2.37 Sugar yield of 4 variety/clones of plant and 1st ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017-2018

Treatment	Irrigation			Mean
	None	50% CWR	100% CWR	
Plant cane				
KK3	2,979	3,948	3,989	3,639 a
KK07-037	2,112	2,905	2,856	2,624 b
NSUT10-376	2,718	3,097	3,395	3,070 b
UT07-317	836	1,120	1,368	1,108 c
Mean	2,161 b	2,767 a	2,902 a	
F-Test	(a)=*	(b)=*	(axb)=ns	
CV (%)	(a)=23.95	(b)=21.74		
1st Ratoon cane				
KK3	1,198	1,832	1,898	1,642
KK07-037	1,422	1,572	1,785	1,593
NSUT10-376	1,564	1,418	1,590	1,524
Mean	1,395	1,607	1,757	
F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
CV (%)	(a)= 25.75	(b)= 16.00		

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ใน**อ้อยปลูก** พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 14.90 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 10.58 กก./ไร่/มิลลิเมตร แต่ในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โคลน UT10-623 ให้ผลผลิต 12.84 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 11.63 กก./ไร่/มิลลิเมตร (Table 2.38) **อ้อยตอ 1** เป็นไปในทำนองเดียงกันกับอ้อยปลูก โดยพบว่าการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำในอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุด 14.47 ตันต่อไร่ แต่ประสิทธิภาพการใช้น้ำ 9.41 กก./ไร่/มิลลิเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่ากรรมวิธีการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำในอ้อยขอนแก่น 3 โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 9.6 กก./ไร่/มิลลิเมตร ได้ผลผลิต 13.71 ตันต่อไร่ (Table 2.39)

Table 2.38 Yield and water use efficiency of 3 variety/clones of plant cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Yield (ton/rai) / WUE (kg/rai/mm)		
	Rainfed (1,269 มม.)	50% CWR (1,470 มม.)	100% CWR (1,611 มม.)
KK3	21.54 / 16.98	27.81 / 18.92	26.86 / 16.68
KK07-037	18.54 / 14.61	24.10 / 16.40	24.58 / 15.26
NSUT10-376	19.30 / 15.21	20.89 / 14.21	21.93 / 13.62
UT07-317	5.83 / 4.60	7.75 / 5.27	9.00 / 5.59

CWR: Crop Water Requirement

Table 2.39 Yield and water use efficiency of 3 variety/clones of ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018

Treatment	Yield (ton/rai) / WUE (kg/tai/mm)		
	Rainfed (1,259 mm)	50% CWR (1,428 mm)	100% CWR (1,538 mm)
KK3	8.83 / 7.01	13.71 / 9.60	14.47 / 9.41
KK07-037	10.91 / 8.66	12.29 / 8.60	13.62 / 8.85
NSUT10-376	10.63 / 8.44	10.38 / 7.26	12.48 / 8.12

CWR: Crop Water Requirement

การเจริญเติบโต ศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ การแตกกอหรือจำนวนลำต่อกอ และความสูง พบว่า ใน**อ้อยปลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ** อ้อยอายุ 6 เดือนพบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย NSUT10-376 พบว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด 3.20 เซนติเมตร (Table 2.40) อ้อยอายุ 9 เดือนเมื่อวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำพบว่า การให้น้ำที่

กรมวิชาการเกษตร

แตกต่างกันไม่มีผลต่อความเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย NSUT10-376 พบว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด 2.92 เซนติเมตร (Table 2.40) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย NSUT10-376 และขอนก่น 3 พบว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด 2.95 เซนติเมตร (Table 2.40) ในส่วนของ**อ้อยตอ 1** เมื่อวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยที่อายุ 8 เดือน พบว่าเมื่อให้ปริมาณน้ำแตกต่างกันไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยตอ 1 แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย NSUT10-376 และ UT07-317 มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด 2.93 เซนติเมตร (Table 2.41) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่ทำให้อ้อยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อ้อยขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ขนาดลำมากที่สุดโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.8 เซนติเมตร (Table 2.41) **จำนวนหน่อของอ้อยปลูก** เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน พบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อจำนวนหน่อของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุด 4.8 หน่อ (Table 2.42) เมื่ออายุ 9 เดือน พบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อจำนวนหน่อของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 และ โคลนอ้อย UT07-317 มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุด 4.5 หน่อ (Table 2.42) อ้อยอายุ 12 เดือน การให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อจำนวนหน่อของอ้อย การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้อ้อยมีจำนวนหน่อต่างกันในทางสถิติ (Table 2.42) ส่วนในอ้อยตอ 1 **จำนวนลำต่อกอ** ที่อายุ 6 เดือนพบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนหน่อ แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย UT07-317 มีจำนวนหน่อมากที่สุด 8.9 หน่อต่อกอ (Table 2.43) การเจริญเติบโตที่อายุ 8 เดือน การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนหน่อของอ้อยตอ 1 แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย UT07-317 มีจำนวนหน่อมากที่สุด 8.1 หน่อต่อกอ (Table 2.43) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนลำต่อกอของอ้อยตอ 1 แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีจำนวนลำต่อกอมากที่สุด 5.90 ลำต่อกอ (Table 2.43) **ความสูง** ใน**อ้อยปลูก**เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือนพบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีความสูงมากที่สุด 151 เซนติเมตร (Table 2.44) เมื่ออ้อยอายุ 9 เดือน การให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีความสูงมากที่สุด 282 เซนติเมตร (Table 2.44) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน วัดความสูงพบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีความสูงมากที่สุด 308 เซนติเมตร (Table 2.44) ส่วนใน**อ้อย**

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตอ 1 พบว่าเมื่ออายุ 6 เดือน การให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ โดยโคลนอ้อย NSUT10-376 มีความสูงมากที่สุด 86 เซนติเมตร (Table 2.45) ที่อายุ 8 เดือนพบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของอ้อย โดยโคลนอ้อย KK07-037 มีความสูงมากที่สุด 225 เซนติเมตร (Table 2.45) เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่าการให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่ทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติแต่โคลนอ้อย KK07-037 มีแนวโน้มให้ความสูงมากที่สุด 352 เซนติเมตร (Table 2.45)

ในอ้อยปลูกการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตในส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนหน่อหรือลำต่อกอและความสูงของอ้อย แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้อ้อยเจริญเติบโตต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำในทุกช่วงอายุมากกว่าโคลนดีเด่นอื่นๆ แต่ในส่วนของจำนวนหน่อและความสูงพบว่าโคลน KK07-037 มีจำนวนหน่อหรือลำต่อกอรวมถึงความสูงมากกว่าพันธุ์หรือโคลนอื่นๆ แต่ผลผลิตเมื่อมีการให้น้ำพบว่ากรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยให้ผลผลิตสูงสุดแต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับผลผลิตในกรรมวิธีที่ให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำของอ้อย และเมื่อไม่มีการให้น้ำหรืออาศัยน้ำฝนพบว่าผลผลิตที่ได้แตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการให้น้ำ และอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างในทางสถิติกับโคลนอ้อยอื่นๆโดยให้ผลผลิตสูงสุด 25.40 ตันต่อไร่ ส่วนค่า CCS กรรมวิธีที่มีการให้น้ำมีแนวโน้มให้ค่า CCS สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ และอ้อยขอนแก่น 3 โคลน NSUT10-376 โคลน UT07-317 ให้ค่า CCS สูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามโคลน KK07-037 มีค่า CCS ต่ำที่สุดและแตกต่างกับอ้อยและโคลนอ้อยอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้เมื่อคำนวณผลผลิตน้ำตาลแล้วโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำกว่าโคลน NSUT10-376 ถึงแม้ว่าจะโคลน KK07-037 จะมีผลผลิตมากกว่าก็ตาม ในส่วนของโคลน UT07-317 ผลผลิตต่อไร่ได้ค่อนข้างต่ำเนื่องจากอ้อยแสดงอาการใบขาวในช่วงอายุ 8 เดือน ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยขอนแก่น 3 พบว่ามีค่าสูงสุด 18.92 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ให้ผลผลิต 27.81 ตันต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำเป็นไปในทำนองเดียวกันกับอ้อยปลูก การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตในส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนหน่อหรือลำต่อกอและความสูงของอ้อย แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้อ้อยเจริญเติบโตต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำในทุกช่วงอายุมากกว่าโคลนดีเด่นอื่นๆ และในส่วนของจำนวนหน่อและความสูงพบว่าโคลน KK07-037 มีจำนวนหน่อหรือลำต่อกอรวมถึงความสูงมากกว่าพันธุ์หรือโคลนอื่นๆ เหมือนอ้อยปลูก แต่ผลผลิตอ้อยตอ 1 พบว่าพบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการให้น้ำและพันธุ์อ้อย โดยเมื่อไม่มีการให้น้ำโคลนอ้อย KK07-037 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 10.91 ตันต่อไร่ ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำของอ้อย พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 13.71 ตันต่อไร่ และผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยพบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 14.47 ตันต่อไร่ ค่า CCS อ้อยตอ 1 ที่ไม่มีการให้น้ำมีแนวโน้มให้ค่า CCS สูงกว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำ อ้อย NSUT10-376 มีแนวโน้มให้ค่า CCS สูงแต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์หรือ

โคลนพันธุ์อื่นๆ ทำให้เมื่อคำนวณผลผลิตน้ำตาลแล้วพบว่าการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,757 กิโลกรัมต่อไร่ และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลมากที่สุด 1,642 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ พบว่าการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำในอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุด 14.47 ตันต่อไร่แต่ประสิทธิภาพการใช้น้ำ 9.41 กก./ไร่/มิลลิเมตร ซึ่งมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่ากรรมวิธีการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำในอ้อยขอนแก่น 3 โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 9.6 กก./ไร่/มิลลิเมตร ได้ผลผลิต 13.71 ตันต่อไร่

Table 2.40 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 Months	KK3	3.14	3.21	3.19	3.18 a
	KK07-037	2.90	2.85	2.85	2.86 b
	NSUT10-376	3.18	3.25	3.16	3.20 a
	UT07-317	2.86	2.90	2.94	2.90 b
	Mean	3.02	3.05	3.04	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=9.14	(b)=5.94		
9 Months	KK3	2.99	2.85	2.86	2.90 a
	KK07-037	2.63	2.71	2.65	2.67 b
	NSUT10-376	2.81	2.97	2.99	2.92 a
	UT07-317	2.49	2.60	2.69	2.59 b
	Mean	2.73	2.78	2.80	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=5.33	(b)=6.19		
12 Months	KK3	3.03	2.90	2.93	2.95 a
	KK07-037	2.62	2.72	2.68	2.67 b
	NSUT10-376	2.87	2.98	2.99	2.95 a
	UT07-317	2.45	2.60	2.67	2.57 b
	Mean	2.74	2.80	2.82	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=8.22	(b)=6.27		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.41 Diameter of 4 variety/clones of ratoon cane 8 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
8 Months	KK3	2.85	2.84	2.93	2.87 a
	KK07-037	2.57	2.55	2.65	2.59 b
	NSUT10-376	2.86	2.94	2.99	2.93 a
	UT07-317	2.89	3.07	2.83	2.93 a
	Mean	2.79	2.85	2.85	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=8.26	(b)=5.40		
12 Months	KK3	2.75	2.78	2.86	2.80
	KK07-037	2.63	2.56	2.64	2.61
	NSUT10-376	2.67	2.80	2.87	2.78
	UT07-317				
	Mean	2.68	2.71	2.79	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=9.75	(b)=7.62		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.42 Number of stalk of 4 variety/clones of plant cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 Months	KK3	3.6	3.9	4.5	4.0 bc
	KK07-037	4.8	4.4	5.1	4.8 a
	NSUT10-376	4.1	3.9	3.2	3.7 c
	UT07-317	4.7	4.8	4.2	4.6 ab
	Mean	4.3	4.2	4.3	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=16.44	(b)=21.01		
9 Months	KK3	3.3	3.3	4.1	3.6 b
	KK07-037	4.3	4.4	4.7	4.5 a
	NSUT10-376	3.9	3.5	3.4	3.6 b
	UT07-317	4.3	4.5	4.7	4.5 a
	Mean	4.0	3.9	4.2	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=27.28	(b)=15.91		
12 Months	KK3	4.1	4.0	4.9	4.3
	KK07-037	5.5	5.4	5.8	5.6
	NSUT10-376	5.4	4.3	4.2	4.6
	UT07-317	4.4	5.6	5.1	5.0
	Mean	4.9	4.8	5.0	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=28.74	(b)=23.75		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.43 Number of stalk of 4 variety/clones of ratoon cane 6, 8 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 Months	KK3	6.1	7.0	7.2	6.8 b
	KK07-037	8.3	8.8	8.6	8.6 a
	NSUT10-376	5.3	5.6	4.8	5.2 c
	UT07-317	10.3	7.6	8.7	8.9 a
	Mean	7.5	7.2	7.3	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=14.45	(b)=23.30		
8 Months	KK3	3.4	4.3	4.0	3.9 b
	KK07-037	6.3	6.5	6.6	6.5 a
	NSUT10-376	4.1	4.1	3.7	3.9 b
	UT07-317	10.0	7.3	6.9	8.1 a
	Mean	6.0	5.5	5.3	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=39.17	(b)=34.18		
12 Months	KK3	3.53	4.25	3.70	3.83 b
	KK07-037	5.63	6.20	5.88	5.90 a
	NSUT10-376	3.90	4.20	3.94	4.01 b
	UT07-317				
	Mean	4.35	4.88	4.50	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=10.57	(b)=18.13		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.44 Plant height of 4 variety/clones of plant cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 Months	KK3	119	125	151	131 b
	KK07-037	137	149	167	151 a
	NSUT10-376	139	162	149	150 a
	UT07-317	99	107	110	105 c
	Mean	123	136	144	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=32.10	(b)=11.16		
9 Months	KK3	262	283	287	277 a
	KK07-037	284	295	267	282 a
	NSUT10-376	250	263	273	262 a
	UT07-317	171	175	187	178 b
	Mean	242	254	253	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=16.35	(b)=10.60		
12 Months	KK3	271	285	309	288 ab
	KK07-037	287	318	318	308 a
	NSUT10-376	262	277	283	274 b
	UT07-317	191	204	232	209 c
	Mean	253	271	285	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=16.59	(b)=10.95		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.45 Plant height of 4 variety/clones of ratoon cane 6, 8 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 Months	KK3	49	62	66	59 b
	KK07-037	78	86	88	84 a
	NSUT10-376	83	90	85	86 a
	UT07-317	65	45	47	52 b
	Mean	69	71	72	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=38.95	(b)=26.71		
8 Months	KK3	159	195	201	185 b
	KK07-037	217	232	225	225 a
	NSUT10-376	208	210	205	208 a
	UT07-317	175	175	169	173 b
	Mean	190	203	200	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=13.71	(b)=11.98		
12 Months	KK3	302	349	335	329
	KK07-037	340	343	375	352
	NSUT10-376	321	344	329	331
	UT07-317				
	Mean	321	345	346	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=12.10	(b)=8.32		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 2

ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ดำเนินการการจัดทำข้อมูลลักษณะหน้าตัดดิน และลักษณะของดินภายในหน้าตัดดิน พบว่าดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน และดินเหนียวปนทรายในชั้นที่ลึกลงไป ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนที่ระดับความลึก 0–20 เซนติเมตรและลดลงเมื่อระดับความลึกมากขึ้น โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินชั้นความลึก 0–20 เซนติเมตร ค่าความหนาแน่นรวมของดินบน 1.56 กรัม/ซม^3 และดินล่างมีค่า 1.81, 1.49 และ 1.49 กรัม/ซม^3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.46)

ผลผลิต เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 พบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ใน**อ้อยปลูก** การให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.06 ตันต่อไร่ (Table 2.47) **ผลผลิตอ้อยตอ** การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อยโดย โคลนอ้อย KK07-250 ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ (Table 2.47) และใน**อ้อยตอ 2** พบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างในทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำ แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อยโดย ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ (Table 2.47)

ค่า CCS ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และตอ 2 พบว่า การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่า CCS ใน**อ้อยปลูก** กรรมวิธีไม่ให้น้ำมีแนวโน้มให้ CCS มากที่สุด การใช้โคลนอ้อย UT10-623 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุด (Table 2.48) ใน**อ้อยตอ 1** กรรมวิธีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ CCS มากที่สุด การใช้พันธุ์ NSUT10-266 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุด (Table 2.48) และใน**อ้อยตอ 2** กรรมวิธีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ CCS มากที่สุด การใช้พันธุ์ UT10-623 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุด (Table 2.48)

ผลผลิตน้ำตาล ใน**อ้อยปลูก** การให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติ การให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด และโคลนอ้อย UT10-623 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด (Table 2.49) **อ้อยตอ 1** เช่นเดียวกับอ้อยปลูก การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตน้ำตาลโดย โคลนอ้อย KK07-250 ให้ผลผลิตน้ำตาล แตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ (Table 2.49) **อ้อยตอ 2** การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตน้ำตาลโดยอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ (Table 2.49)

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ใน**อ้อยปลูก**พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 14.90 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 10.58 กก./ไร่/มิลลิเมตร แต่ในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โคลน UT10-623 ให้ผลผลิต 12.84 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพ

การใช้น้ำ 11.63 กก./ไร่/มิลลิเมตร (Table 2.50) แต่ใน**อ้อยตอ 1** พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำ โคลนอ้อย KK07-250 ให้ผลผลิต 16.55 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 13.32 กก./ไร่/มิลลิเมตร และในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โคลน KK07-250 ให้ผลผลิต 13.8 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 12.35 กก./ไร่/มิลลิเมตร (Table 2.51) ใน**อ้อยตอ 2** เป็นไปในทำนองเดียวกันกับอ้อยปลูก กรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 16.33 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 11.91 กก./ไร่/มิลลิเมตร และในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 11.58 ตันต่อไร่และประสิทธิภาพการใช้น้ำ 10.06 กก./ไร่/มิลลิเมตร (Table 2.52)

การเจริญเติบโต ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อกอ และความสูง **ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ** ใน**อ้อยปลูก** อายุ 6 9 และ 12 เดือนพบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อย แต่พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 2.53) เช่นเดียวกับในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ทั้งอ้อยอายุ 9 และ 12 เดือน การให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อย (Table 2.54 and Table 2.55) ส่วน**จำนวนลำต่อกอ** ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ที่อ้อยอายุ 6 9 และ 12 เดือน พบว่า การให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนลำต่อกอ (Table 2.56-2.58) และ**ความสูง** ในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ที่อ้อยอายุ 6 9 และ 12 เดือน พบว่า การให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความสูง (Table 2.59-2.61) แต่ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ 2 พันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 2.59 and Table 2.61)

จากผลการทดลอง ในอ้อยปลูกการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตในส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนหน่อหรือลำต่อกอและความสูงของอ้อย แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้อ้อยเจริญเติบโตต่างกัน โดยเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือนโคลนอ้อย UT10-623 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำและความสูงแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ และมีแนวโน้มให้จำนวนลำต่อกอมากกว่าพันธุ์อื่น ส่วนของผลผลิตต่อไร่ ไม่พบความแตกต่างในทางสถิตจากการให้น้ำและใช้พันธ์อ้อยแตกต่างกัน การให้น้ำตามความต้องการมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 12.94 ตันต่อไร่และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 13.06 ตันต่อไร่ ค่า CCS ไม่พบความแตกต่างในทางสถิติจากการให้น้ำและใช้พันธ์อ้อยแตกต่างกัน รวมถึงผลผลิตน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโคลนอ้อย UT10-623 มีแนวโน้มให้ค่า CCS มากที่สุดถึง 17.28 CCS จึงทำให้มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อื่นเช่นการเมื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่อให้น้ำ 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 10.58 กิโลกรัม แต่ในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โคลนอ้อย UT10-623 ที่ได้รับปริมาณน้ำฝน 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 11.63 กิโลกรัม

อ้อยตอ 1 จากการวิเคราะห์ทางสถิติในช่วงเก็บเกี่ยว อ้อยตอที่มีการให้น้ำและใช้พันธุ์แตกต่างกันไม่พบความแตกต่างในทางสถิติในด้านการเจริญเติบโต โดยเส้นผ่านศูนย์กลางและจำนวนลำต่อกออ้อยขอนแก่น 3 มีแนวโน้มให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำและจำนวนลำต่อกอมากที่สุด แต่ในส่วน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ของความสูง โคลนอ้อย KK07-250 มีแนวโน้มให้ความสูงมากที่สุด ซึ่งทำให้โคลนอ้อย KK07-250 มีผลผลิตอ้อยตอ 1 มากที่สุดและแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติ และถึงแม้ว่าการให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่า CCS แต่เนื่องจากผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทำให้โคลนอ้อย KK07-250 มีผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติเช่นเดียวกัน เมื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำ โคลนอ้อย KK07-250 เมื่อให้น้ำ 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 13.32 กิโลกรัม และในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝน โคลน KK07-250 ที่ได้รับปริมาณน้ำฝน 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 12.35 กิโลกรัม

อ้อยตอ 2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ในช่วงเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 2 ที่มีการให้น้ำและใช้พันธุ์แตกต่างกันไม่พบความแตกต่างในทางสถิติในด้านการเจริญเติบโต โคลนอ้อย KK07-250 มีแนวโน้มให้จำนวนลำและความสูงมากที่สุด แต่อ้อยขอนแก่น 3 และ UT10-623 มีแนวโน้มให้ให้เส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด จึงให้อ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติและถึงแม้ว่าการให้น้ำและพันธุ์อ้อยที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่า CCS แต่เนื่องจากอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงแตกต่างกับพันธุ์อื่นในทางสถิติจึงทำผลผลิตน้ำตาลมากว่าพันธุ์อื่นและแตกต่างในทางสถิติเช่นเดียวกัน เมื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำ พบว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการ อ้อยขอนแก่น 3 เมื่อให้น้ำ 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 11.91 กิโลกรัม และในกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนอ้อยขอนแก่น 3 ที่ได้รับปริมาณน้ำฝน 1 มิลลิเมตรต่อไร่สามารถสร้างผลผลิตได้ 10.06 กิโลกรัม

จะเห็นได้ว่าในอ้อยปลูกอ้อยขอนแก่น 3 ที่ได้รับน้ำอย่างเต็มที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆแต่การปลูกโดยอาศัยน้ำฝนโคลนอ้อย UT10-623 สามารถใช้ประโยชน์จากฝนได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ในส่วนของอ้อยตอ 1 การให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำ โคลนอ้อย KK07-250 สร้างผลผลิตได้ดีรวมถึงสภาพอาศัยน้ำฝน แต่ในอ้อยตอ 2 อ้อยขอนแก่น 3 เมื่อให้น้ำอย่างเต็มที่สามารถให้ผลิตได้ดีและมีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆและถึงแม้ว่าจะได้รับน้ำจากน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียวก็ยังมีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่สูงกว่าพันธุ์อื่นเช่นเดียวกัน

ศรีวิชัยการเกษตร

Table 2.47 Yield of 4 variety/clones of plant, 1st and 2nd cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019-2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
Plant	KK3	11.82	12.46	14.90	13.06
	KK07-250	12.16	12.25	12.24	12.22
	NSUT10-376	12.55	11.54	13.43	12.50
	UT07-317	12.84	14.39	11.18	12.80
	Mean	12.34	12.66	12.94	
	F-Test	(a)= ns	(b)= ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 38.4	(b)= 27.75		
1st ratoon	KK3	8.03	10.02	8.62	8.89 b
	KK07-250	13.80	16.55	9.23	13.19 a
	NSUT10-376	9.90	10.70	7.68	9.42 b
	UT07-317	9.73	9.03	11.23	9.99 b
	Mean	10.36	11.57	9.19	
	F-Test	(a)= ns	(b)= *	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 53.37	(b)= 25.73		
2nd ratoon	KK3	11.58	13.85	16.33	13.92 a
	KK07-250	8.22	12.73	16.15	12.36 a
	NSUT10-376	4.95	10.55	12.74	9.41 b
	UT07-317	9.39	7.59	8.03	8.34 b
	Mean	8.53 b	11.18 ab	13.31 a	
	F-Test	(a)= *	(b)= *	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 41.59	(b)= 31.46		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.48 CCS of 4 variety/clones of plant, 1st and 2nd cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019-2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
Plant	KK3	16.43	16.83	15.98	16.41
	KK07-250	17.05	15.00	17.08	16.38
	NSUT10-376	16.68	17.13	16.93	16.91
	UT07-317	17.60	17.60	16.63	17.28
	Mean	16.94	16.64	16.65	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 15.33	(b)= 8.97		
1st ratoon	KK3	14.44	15.24	16.19	15.29
	KK07-250	16.57	14.19	15.73	15.50
	NSUT10-376	16.20	15.35	15.99	15.85
	UT07-317	14.65	15.36	16.41	15.47
	Mean	15.46	15.03	16.08	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 14.59	(b)= 9.97		
2nd ratoon	KK3	15.54	14.62	14.51	14.89
	KK07-250	13.37	14.07	14.12	13.85
	NSUT10-376	15.33	13.61	15.43	14.79
	UT07-317	14.74	14.28	15.89	14.97
	Mean	14.74	14.15	14.99	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 8.04	(b)= 8.38		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.49 Sugar yield of 4 variety/clones of plant, 1st and 2nd cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019-2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
Plant	KK3	1,936	2,122	2,391	2,149
	KK07-250	2,093	1,843	2,097	2,011
	NSUT10-376	2,058	1,979	2,371	2,136
	UT07-317	2,247	2,535	1,847	2,210
	Mean	2,083	2,119	2,176	
	F-Test	(a)= ns	(b)= ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 49.39	(b)= 29.04		
1st ratoon	KK3	1,188	1,558	1,418	1,388 b
	KK07-250	2,293	2,310	1,470	2,024 a
	NSUT10-376	1,584	1,647	1,247	1,493 b
	UT07-317	1,367	1,393	1,839	1,533 b
	Mean	1,608	1,727	1,494	
	F-Test	(a)= ns	(b)= *	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 52.61	(b)= 28.75		
2nd ratoon	KK3	1,797	2,024	2,364	2,061 a
	KK07-250	1,082	1,794	2,380	1,752 ab
	NSUT10-376	778	1,420	1,970	1,390 bc
	UT07-317	1,412	1,080	1,293	1,262 c
	Mean	1,267	1,579	2,002	
	F-Test	(a)= ns	(b)= *	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 47.78	(b)= 34.05		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.50 Yield and water use efficiency of 4 variety/clones of plant cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Treatment	Yield (ton/rai) / WUE (kg/tai/mm)		
	Rainfed (1,104 mm.)	50% CWR (1,256 mm)	100% CWR (1,408 mm)
KK3	11.82 / 10.71	12.46 / 9.92	14.90 / 10.58
KK07-250	12.16 / 11.01	12.25 / 9.75	12.24 / 8.69
NSUT10-376	12.55 / 11.37	11.54 / 9.19	13.43 / 9.54
UT07-317	12.84 / 11.63	14.39 / 11.46	11.18 / 7.94

CWR: Crop Water Requirement

ศรีวิทยาศาสตร์

Table 2.51 Yield and water use efficiency of 3 variety/clones of 1st ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Treatment	Yield (ton/rai) / WUE (kg/tai/mm)		
	Rainfed (1,117 mm)	50% CWR (1,243 mm)	100% CWR (1,368 mm)
KK3	8.03 / 7.18	10.02 / 8.06	8.62 / 6.3
KK07-250	13.8 / 12.35	16.55 / 13.32	9.23 / 6.75
NSUT10-376	9.9 / 8.86	10.7 / 8.61	7.68 / 5.61
UT10-623	9.73 / 8.7	9.03 / 7.27	11.23 / 8.21

CWR: Crop Water Requirement

Table 2.52 Yield and water use efficiency of 3 variety/clones of 2nd ratoon cane 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2021

Treatment	Yield (ton/rai) / WUE (kg/tai/mm)		
	Rainfed (1,151 mm)	50% CWR (1,261 mm)	100% CWR (1,371 mm)
KK3	11.58 / 10.06	13.85 / 10.98	16.33 / 11.91
KK07-250	8.22 / 7.14	12.73 / 10.1	16.15 / 11.78
NSUT10-376	4.95 / 4.3	10.55 / 8.37	12.74 / 9.29
UT10-623	9.39 / 8.16	7.59 / 6.02	8.03 / 5.86

CWR: Crop Water Requirement

Table 2.53 Diameter of 4 variety/clones of plant cane 6 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	3.14	3.21	3.19	3.18 a
	KK07-250	2.90	2.85	2.85	2.86 b
	NSUT10-376	3.18	3.25	3.16	3.20 a
	UT07-317	2.86	2.90	2.94	2.90 b
	Mean	3.02	3.05	3.04	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=9.14	(b)=5.94		
12 months	KK3	2.61	2.72	2.60	2.64 b
	KK07-250	2.66	2.73	2.72	2.71 b
	NSUT10-376	2.78	2.69	2.75	2.74 b
	UT07-317	2.85	2.91	2.81	2.86 a
	Mean	2.73	2.76	2.72	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 7.88	(b)= 5.17		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.54 Diameter of 4 variety/clones of 1st ratoon cane 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
9 months	KK3	2.87	2.67	2.86	2.80
	KK07-250	2.89	2.81	2.79	2.83
	NSUT10-376	2.89	2.91	2.81	2.87
	UT07-317	3.00	2.83	2.83	2.89
	Mean	2.91	2.81	2.82	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 12.93	(b)= 6.06		
12 months	KK3	2.75	2.78	2.88	2.80
	KK07-250	2.75	2.78	2.80	2.78
	NSUT10-376	2.80	2.83	2.63	2.75
	UT07-317	2.88	2.68	2.68	2.74
	Mean	2.79	2.76	2.74	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 13.15	(b)= 6.10		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.55 Diameter of 4 variety/clones of 2nd ratoon cane 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
9 months	KK3	2.87	2.74	2.79	2.80
	KK07-250	2.69	2.62	2.77	2.69
	NSUT10-376	2.87	2.85	2.73	2.82
	UT07-317	2.85	2.93	2.83	2.87
	Mean	2.82	2.79	2.78	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 9.57	(b)= 8.34		
12 months	KK3	2.77	2.79	2.86	2.81
	KK07-250	2.68	2.66	2.70	2.68
	NSUT10-376	2.78	2.83	2.71	2.77
	UT07-317	2.76	2.87	2.79	2.81
	Mean	2.75	2.79	2.76	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 8.45	(b)= 7.36		

not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.56 Number of stalk of 4 variety/clones of plant cane 6 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	3.6	3.9	4.5	4.0 bc
	KK07-250	4.8	4.4	5.1	4.8 a
	NSUT10-376	4.1	3.9	3.2	3.7 c
	UT07-317	4.7	4.8	4.2	4.6 ab
	Mean	4.3	4.2	4.3	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=16.44	(b)=21.01		
12 months	KK3	2.1	2.5	2.6	2.4
	KK07-250	2.7	2.6	2.5	2.6
	NSUT10-376	2.6	2.2	2.5	2.4
	UT07-317	2.7	2.5	2.9	2.7
	Mean	2.5	2.4	2.6	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 22.76	(b)= 21.16		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.57 Number of stalk of 4 variety/clones of 1st ratoon cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	8.2	9.5	8.0	8.6
	KK07-250	10.6	8.2	6.5	8.4
	NSUT10-376	8.0	7.5	6.3	7.3
	UT07-317	6.8	6.4	8.1	7.1
	Mean	8.4	7.9	7.2	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 14.48	(b)= 20.65		
9 months	KK3	6.2	6.0	5.6	6.0
	KK07-250	7.2	6.1	4.8	6.0
	NSUT10-376	5.5	5.8	5.2	5.5
	UT07-317	6.2	4.6	5.6	5.5
	Mean	6.3	5.6	5.3	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 27.70	(b)= 24.77		
12 months	KK3	5.5	4.5	5.8	5.3
	KK07-250	6.0	5.3	4.3	5.2
	NSUT10-376	5.0	5.8	4.8	5.2
	UT07-317	4.0	4.0	5.3	4.4
	Mean	5.1	4.9	5.0	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 12.47	(b)= 19.00		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.58 Number of stalk of 4 variety/clones of 2nd ratoon cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	4.4	4.2	4.0	4.2
	KK07-250	5.0	4.3	3.4	4.2
	NSUT10-376	3.9	4.1	3.7	3.9
	UT07-317	4.3	3.3	3.9	3.8
	Mean	4.4	4.0	3.7	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=27.35	(b)=24.78		
9 months	KK3	5.8	5.4	6.3	5.8
	KK07-250	5.6	6.3	6.5	6.1
	NSUT10-376	6.4	5.2	5.9	5.8
	UT07-317	4.8	4.7	4.5	4.7
	Mean	5.6	5.4	5.8	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 17.61	(b)= 22.66		
12 months	KK3	5.6	4.6	6.4	5.5
	KK07-250	6.6	6.5	5.6	6.2
	NSUT10-376	6.2	5.8	4.7	5.6
	UT07-317	5.1	5.3	4.9	5.1
	Mean	5.9	5.5	5.4	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 15.52	(b)= 20.34		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

Table 2.59 Plant height of 4 variety/clones of plant cane 6 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2019

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	119	125	151	131 b
	KK07-250	137	149	167	151 a
	NSUT10-376	139	162	149	150 a
	UT07-317	99	107	110	105 c
	Mean	123	136	144	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)=32.10	(b)=11.16		
12 months	KK3	162	165	180	169 ab
	KK07-250	160	172	149	161 b
	NSUT10-376	155	157	164	159 b
	UT07-317	195	193	186	191 a
	Mean	168	172	170	
	F-Test	(a)=ns	(b)=*	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 20.76	(b)= 17.30		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.60 Plant height of 4 variety/clones of 1st cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2020

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	88	96	52	79
	KK07-250	104	114	66	94
	NSUT10-376	89	96	51	79
	UT07-317	104	94	52	83
	Mean	96	100	55	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 34.99	(b)= 23.18		
9 months	KK3	145	145	148	146
	KK07-250	159	183	132	158
	NSUT10-376	141	167	104	137
	UT07-317	157	145	128	143
	Mean	150	160	128	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 47.43	(b)= 17.22		
12 months	KK3	213	220	241	225
	KK07-250	244	261	212	239
	NSUT10-376	216	244	186	215
	UT07-317	218	220	229	222
	Mean	223	236	217	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 26.84	(b)= 12.13		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิทยาศาสตร์

Table 2.61 Plant height of 4 variety/clones of 2nd cane 6, 9 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2021

Age	Treatment	Irrigation			Mean
		None	50% CWR	100% CWR	
6 months	KK3	152	151	173	159
	KK07-250	138	182	134	151
	NSUT10-376	152	157	100	136
	UT07-317	140	143	161	148
	Mean	145	158	142	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 28.37	(b)= 20.93		
9 months	KK3	201	207	229	212
	KK07-250	225	238	178	213
	NSUT10-376	185	217	169	190
	UT07-317	196	193	212	200
	Mean	202	214	197	
	F-Test	(a)=ns	(b)=ns	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 28.97	(b)= 17		
12 months	KK3	11.58	13.85	16.33	13.92 a
	KK07-250	8.22	12.73	16.15	12.36 a
	NSUT10-376	4.95	10.55	12.74	9.41 b
	UT07-317	9.39	7.59	8.03	8.34 b
	Mean	8.53 b	11.18 ab	13.31 a	
	F-Test	(a)= *	(b)= *	(axb)=ns	
	CV (%)	(a)= 41.59	(b)= 31.46		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

การตอบสนองต่อระยะปลูกของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1

อ้อยโคลน KK 07-250 ทุกระยะปลูกปลูกมีอัตรารอดต้นกล้าหลังย้ายปลูกใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 75.4 เปอร์เซ็นต์ ทำการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ตามร่องพร้อมกำจัดวัชพืช การเจริญเติบโตทางด้านความสูงที่อายุ 8 และ 12 เดือน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับจำนวนลำต่อกอ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (Table 2.62) ส่วนในอ้อยตอผลเป็นไปทำนองเดียวกัน ยกเว้นจำนวนลำต่อกอเมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกระยะแถวเดี่ยวระยะ ร่อง 1.2 เมตร มีจำนวนลำต่อกอสูงสุด เท่ากับ 4.8 ลำ แตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูกอื่นๆ (Table 2.63) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยเมื่ออายุ 12 เดือน ทั้งอ้อยปลูก และอ้อยตอ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งผลผลิต ความหวาน และจำนวนลำเก็บเกี่ยว (Table 2.64)

อ้อยมีความสูงเฉลี่ย 161 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอที่ระยะปลูกแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 1.2 เมตร มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยสูงที่สุด 3.27 ลำ/กอ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกระยะปลูก ส่วนทางด้านจำนวนหน่อต่อกอ พบว่า ระยะปลูกแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 1.0 เมตร มีจำนวนหน่อต่อกอสูงที่สุด 1.77 หน่อ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกระยะปลูก (Table 2.62) ความยาวลำเก็บเกี่ยวพบว่า ระยะแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 0.8 เมตร มีความยาวลำเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 213 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.79 เซนติเมตร ที่ระยะแถวคู่ 0.4-1.2 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำสูงที่สุด 2.92 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ พบว่า ระยะแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 1.2 เมตรมีจำนวนลำต่อกอสูงที่สุด 3.3 ลำ (Table 2.62) จำนวนลำต่อไร่ พบว่า ที่ระยะแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 0.8 เมตร มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 12,805 ลำ/ไร่ ผลผลิตอ้อย พบว่า ที่ระยะแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 0.8 เมตร มีผลผลิตสูงที่สุด 12.17 ตัน/ไร่ ทางด้าน ซีซีเอส พบว่า มีค่าซีซีเอส ใกล้เคียงกัน เฉลี่ยทุกระยะปลูก 15.80 (Table 2.62) การเจริญเติบโตของอ้อยตอโคลน KK 07-250 ที่อายุ 6 เดือน พบว่า อ้อยมีความสูงเฉลี่ย 173 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อกอ 3.8 ลำ และมีจำนวนหน่อต่อกอ 0.6 หน่อ (Table 2.63) เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน ความยาวลำเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 226 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทุกระยะปลูก เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.93 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ พบว่า ระยะแถวเดี่ยวระยะห่างแถว 1.2 เมตร มีจำนวนลำต่อกอมากที่สุด 4.4 ลำ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูกอื่น (Table 2.63) ทางด้านจำนวนลำเก็บเกี่ยวอ้อยตอ พบว่า จำนวนลำเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 12,807 ลำ/ไร่ โดยที่ระยะแถวคู่ 0.4-1.6 เมตรมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวมากที่สุด 14,930 ลำ ส่วนระยะแถวคู่ 0.4-2.0 เมตรมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด 9,514 ลำ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตอ้อยตอ พบว่า ระยะแถวคู่ 0.4-1.6 เมตรมีผลผลิตอ้อยตอสูงที่สุด 22.9 ตัน/ไร่ ทางด้าน CCS พบว่า ค่า CCS เฉลี่ย 17.68 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 7) โคลนพันธุ์ KK 07-250 ผลผลิตสัมพันธ์กับจำนวนลำเก็บเกี่ยวแบบเส้นตรงทั้งในอ้อยปลูก (Figure 2.1) และอ้อยตอ (Figure 2.2) ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นถ้าจำนวนลำเก็บเกี่ยวเพิ่ม การปลูกแบบแถวคู่การแตกกอของอ้อยจะน้อยกว่าการปลูกแบบแถวเดียว แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระยะปลูกไม่ผลต่อค่าความหวาน ขนาดลำ (ทักษิณา,2560) ส่วนความยาวลำขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และปริมาณน้ำฝน

ศูนย์วิทยบริการ

Table 2.62 Plant height, number stalk per stool and diameter of plant cane of KK07-250 at 8 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016-2017

Treatment	Height (cm)		No. stalk/stool		Diameter
	8 months	12 months	8 months	12 months	(cm)
Single row - spacing 0.8 m	155	213	2.31	3.2	2.81
Single row - spacing 1.0 m	143	177	2.01	2.5	2.79
Single row - spacing 1.2 m	168	199	3.27	3.3	2.80
Double row - spacing 0.4x1.2 m	178	197	2.28	2.3	2.92
Double row - spacing 0.4x1.6 m	155	187	1.63	2.3	2.72
Double row - spacing 0.4x2.0 m	168	154	2.88	2.9	2.66
Mean	161	188	2.40	2.7	2.79
F-test	ns	ns	ns	ns	ns

Table 2.63 Plant height, number stalk per stool and diameter of ratoon cane of KK07-250 at 6 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017-2018

Treatment	Height (cm)		No. stalk/stool		Diameter
	6 months	12 months	6 months	12 months	(cm)
Single row - spacing 0.8 m	176	232	3.8 b	3.6	2.95
Single row - spacing 1.0 m	169	216	4.0 b	4.0	3.04
Single row - spacing 1.2 m	179	233	4.8 a	4.4	2.88
Double row - spacing 0.4x1.2 m	169	243	3.4 b	3.2	2.87
Double row - spacing 0.4x1.6 m	185	222	3.3 b	3.2	2.89
Double row - spacing 0.4x2.0 m	158	221	3.4 b	3.2	2.94
Mean	173	226	3.8	3.6	2.93
F-test	ns	ns	**	ns	ns

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.64 Yield CCS and harvest stalk number of plant and ratoon cane of KK07-250 at 8 and 12 months age at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016-2017

Treatment	Yield		CCS		No. satalk	
	Plant	Ratoon	Plant	Ratoon	Plant	Ratoon
Single row - spacing 0.8 m	12.17	20.0	15.54	17.09	12,805	13,579
Single row - spacing 1.0 m	7.14	19.0	15.42	17.22	7,273	13,388
Single row - spacing 1.2 m	9.90	17.9	15.76	18.22	8,285	10,984
Double row - spacing 0.4x1.2 m	10.72	22.9	16.84	17.85	8,841	14,446
Double row - spacing 0.4x1.6 m	8.67	20.8	15.03	17.53	8,805	14,930
Double row - spacing 0.4x2.0 m	9.31	12.9	16.22	18.15	8,470	9,514
Mean	9.65	18.9	15.80	17.68	9,080	12,807
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ศรีบัวทรัพย์ Srisuwan

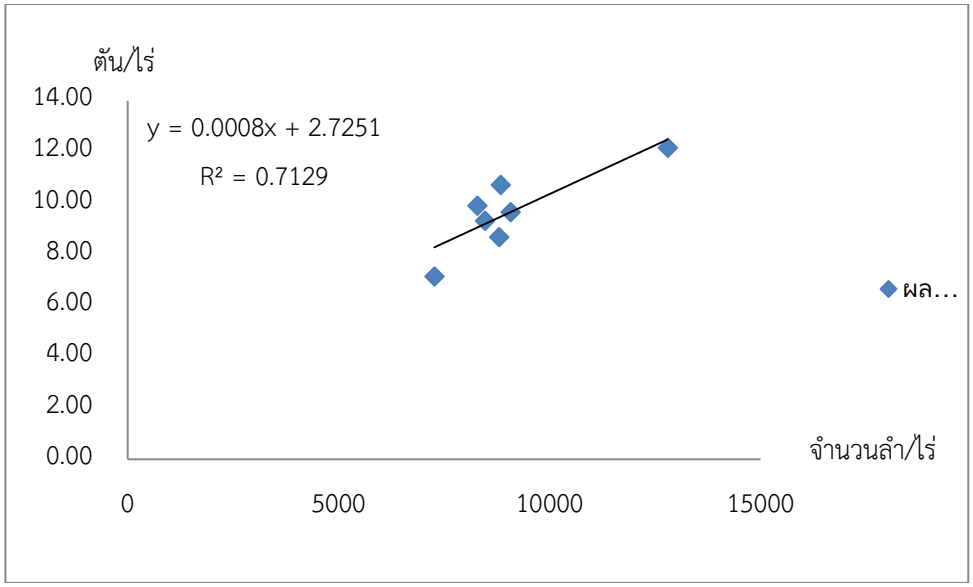


Figure 2.1 Correlation between number of harvest stalks and yield of plane cane of sugarcane clone KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016-2017

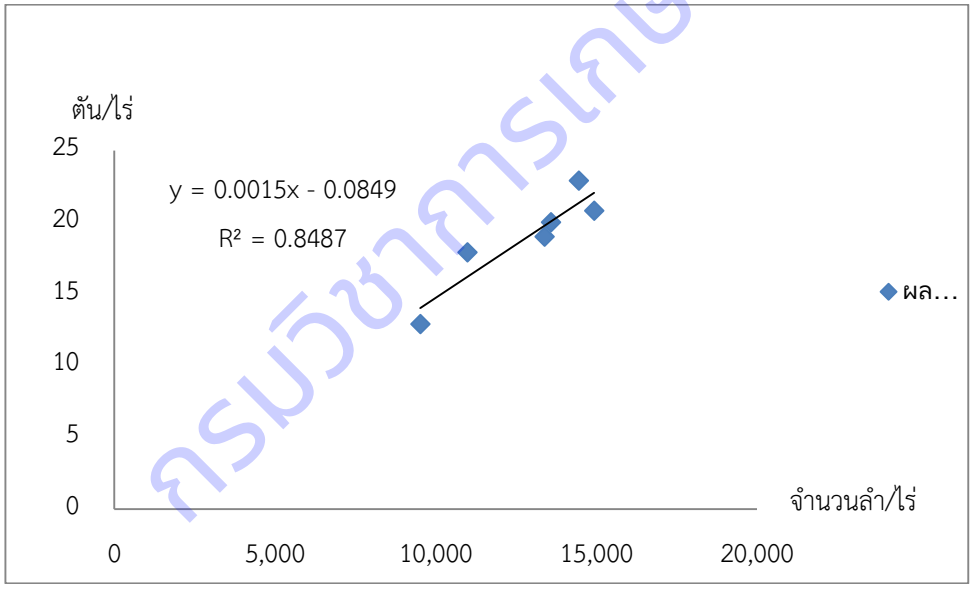


Figure 2.1 Correlation between number of harvest stalks and yield of ratoon cane of sugarcane clone KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017-2018

กรมวิชาการเกษตร

การตอบสนองต่อระยะปลูกของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 2

ดำเนินการทดลองในอ้อยโคลนดีเด่น 2 โคลน ได้แก่ KK07-250 และ KK07-599

อ้อยโคลน KK07-250 เตรียมแปลงปลูก เพาะชำต้นกล้า และเตรียมย้ายปลูกตามกรรมวิธีการ ทำการย้ายปลูกต้นกล้าเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และอ้อยตอ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 และดำเนินการปลูกใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 และเก็บ

เกี่ยวอ้อยตอในเดือนกุมภาพันธ์ 2564 พบว่า **ในอ้อยปลูก** ผลผลิต ความหวาน ความสูง และขนาดลำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2.65, 2.66, 2.68 และ 2.69 ตามลำดับ) ยกเว้นจำนวนลำเก็บเกี่ยว (Table 2.67) ระยะปลูกแถวคู่ 0.4-1.2 เมตร มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวมากที่สุด เท่ากับ 8,825 ลำต่อไร่ และแตกต่างกันทางสถิติกับระยะอื่นๆ จะเห็นได้ว่าผลผลิตและการเจริญเติบโตไม่ดีเนื่องจากสภาวะแล้ง มีปริมาณน้ำจำกัดในฤดูกาลผลิต และยังประสบภาวะแล้งติดต่อส่งผลให้ผลผลิต**อ้อยตอ**ค่อนข้างต่ำ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 3.8 ตันต่อไร่ ในอ้อยตอ ผลผลิต ความหวาน จำนวนลำเก็บเกี่ยว และขนาดลำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นความสูง ระยะปลูกแถวเดี่ยว 1.2 เมตร มีความยาวลำเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 217 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิตกับการปลูกระยะเดี่ยวอีก 2 ระยะ และการปลูกแถวคู่ ระยะ 0.4x1.2 เมตร และเมื่อ**ปลูกอ้อยใหม่**อีกครั้ง ในเดือนมกราคม 2563 และเก็บเกี่ยวเดือนมกราคม 2564 พบว่า ผลผลิตและจำนวนลำเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความหวาน ความสูง และขนาดลำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิต**อ้อยปลูก**เฉลี่ยเท่ากับ 7.6 ตันต่อไร่ โดยการปลูกแถวคู่ ระยะ 0.4x1.2 เมตร ให้ผลผลิตสูงสุด 9.8 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกแถวเดี่ยว ระยะ 0.8 เมตร และแถวคู่ระยะ 0.4x1.6 เมตร ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนลำเก็บเกี่ยวการปลูกแถวคู่ ระยะ 0.4x1.2 เมตร มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวสูงสุดส่งผลให้มีผลผลิตสูงสุด

อ้อยโคลน KK07-599 เตรียมแปลงปลูก เพาะชำต้นกล้า และเตรียมย้ายปลูกตามกรรมวิธีการ ทำการย้ายปลูกต้นกล้าเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และอ้อยตอ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 และดำเนินการปลูกใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 และเก็บเกี่ยวอ้อยตอในเดือนกุมภาพันธ์ 2564 พบว่า **ในอ้อยปลูก** ผลผลิต ความหวาน จำนวนลำเก็บเกี่ยว และความสูง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2.70-2.2.73) ยกเว้นขนาดลำ (Table 2.74) โดยการปลูกแถวเดี่ยวระยะ 0.8 เมตร อ้อยมีขนาดลำมากที่สุด 2.80 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันกับการปลูกแถวเดี่ยวระยะ 1.0 เมตร และแถวคู่ ระยะ 0.4x2.0 เมตร (Table 2.66) ส่วนใน**อ้อยตอ 1** ผลผลิต ความหวาน และ จำนวนลำเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความสูงและขนาดลำความยาวลำมีความแตกต่างกันทางสถิติ ความสูงการปลูกทุกระยะไม่แตกต่างกัน ยกเว้นการปลูกแถวคู่ระยะ 0.4x2.0 เมตร มีความสูงน้อยที่สุด แต่ขนาดลำการปลูกแถวเดี่ยวระยะ 0.8 และ 1.0 เมตร มีความสูงมากที่สุด 2.95 และ 2.95 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2.74) จะเห็นได้ว่าในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 อ้อยประสบภาวะแล้ง ทำให้อ้อยมีผลผลิตค่อนข้างต่ำ จึงทำการ**ปลูกอ้อยใหม่**อีกครั้ง ในเดือนมกราคม 2563 และเก็บเกี่ยวเดือนมกราคม 2564 พบว่า ผลผลิต ความหวาน ความสูง และขนาดลำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2.70, 2.71, 2.73 และ 2.74) ยกเว้นจำนวนลำเก็บเกี่ยว การปลูกแถวเดี่ยวระยะ 0.8 และ 1.0 เมตร การปลูกแถวคู่ ระยะ 0.4x1.2 เมตร มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวสูง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวเท่ากับ 12,667 11,733 และ 11,810 ลำ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.65 Yield of plant and ratoon cane of KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Yield (Tons/rai)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	3.9	3.5	8.8 ab	5.4
Single row - spacing 1.0 m	3.6	3.3	7.1 bc	4.7
Single row - spacing 1.2 m	3.7	3.4	5.7 c	4.3
Double row - spacing 0.4x1.2 m	7.9	4.3	9.8 a	7.3
Double row - spacing 0.4x1.6 m	4.2	4.2	8.1 abc	5.5
Double row - spacing 0.4x2.0 m	4.9	4.2	6.4 bc	5.2
Mean	4.7	3.8	7.6	5.4
F-test	ns	ns	*	
CV(%)	37.19	50.56	21.08	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.66 CCS of plant and ratoon cane of KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	CCS (%)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	16.4	15.1	13.1	14.9
Single row - spacing 1.0 m	16.9	15.1	13.2	15.1
Single row - spacing 1.2 m	16.8	14.2	13.6	14.9
Double row - spacing 0.4x1.2 m	16.9	14.7	13.6	15.1
Double row - spacing 0.4x1.6 m	16.9	15.8	13.3	15.3
Double row - spacing 0.4x2.0 m	17.1	16.0	12.7	15.3
Mean	16.8	15.2	13.2	15.1

Table 2.67 Number of stalk of plant and ratoon cane of KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Number of stalk (Stalks/rai)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	5,643 b	3,714	9,000 b	6,357
Single row - spacing 1.0 m	5,676 b	3,621	7,533 c	5,577
Single row - spacing 1.2 m	4,937 b	3,492	6,444 c	4,968
Double row - spacing 0.4x1.2 m	8,825 a	4,127	10,833 a	7,480
Double row - spacing 0.4x1.6 m	5,560 b	4,083	9,125 b	6,604
Double row - spacing 0.4x2.0 m	5,829 b	4,000	6,833 c	5,417
Mean	6,078	3,840	8,295	6,071
F-test	**	ns	*	
CV(%)	17.10	31.83	9.42	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.68 Plant height of plant and ratoon cane of KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Height (cm)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	132	207 a	149	163
Single row - spacing 1.0 m	140	179 ab	145	155
Single row - spacing 1.2 m	135	217 a	139	98
Double row - spacing 0.4x1.2 m	171	179 ab	144	165
Double row - spacing 0.4x1.6 m	144	128 c	150	141
Double row - spacing 0.4x2.0 m	163	161 bc	141	155
Mean	147	179	145	157
F-test	ns	**	Ns	
CV(%)	16.70	13.41	8.63	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.69 Diameter of plant and ratoon cane of KK07-250 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Diameter (cm)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	2.52	3.03	2.61	2.72
Single row - spacing 1.0 m	2.58	3.03	2.34	2.65
Single row - spacing 1.2 m	2.72	3.11	2.51	2.78
Double row - spacing 0.4x1.2 m	2.67	2.99	2.35	2.67
Double row - spacing 0.4x1.6 m	2.70	2.83	2.61	2.71
Double row - spacing 0.4x2.0 m	2.65	2.96	2.82	2.81
Mean	2.64	2.99	2.54	2.72
F-test	ns	ns	ns	
CV(%)	6.70	5.32	12.61	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.70 Yield of plant and ratoon cane of KK07-599 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Yield (Tons/rai)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	2.9	4.0	13.1	6.7
Single row - spacing 1.0 m	2.1	4.3	14.5	7.0
Single row - spacing 1.2 m	2.8	2.3	11.2	5.4
Double row - spacing 0.4x1.2 m	2.4	3.5	16.4	7.4
Double row - spacing 0.4x1.6 m	2.2	4.0	11.8	6.0
Double row - spacing 0.4x2.0 m	3.2	2.6	10.9	5.6
Mean	2.6	3.4	13.0	6.3
F-test	ns	ns	ns	
CV(%)	45.55	39.53	22.20	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

ศรีบัวทรัพย์

Table 2.71 CCS of plant and ratoon cane of KK07-599 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	CCS			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	14.6	13.7	11.5	13.3
Single row - spacing 1.0 m	15.8	14.2	12.5	14.2
Single row - spacing 1.2 m	15.6	13.7	12.2	13.8
Double row - spacing 0.4x1.2 m	15.8	12.8	12.4	13.7
Double row - spacing 0.4x1.6 m	16.1	13.7	12.7	14.2
Double row - spacing 0.4x2.0 m	15.6	12.9	12.1	13.5
Mean	15.6	13.5	12.2	13.8

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.72 Number of stalk of plant and ratoon cane of KK07-599 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Number of stalk (Stalks/rai)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	4,286	4,310	12,667 a	7,088
Single row - spacing 1.0 m	2,914	4,590	11,733 a	6,412
Single row - spacing 1.2 m	4,000	2,762	9,651 b	5,471
Double row - spacing 0.4x1.2 m	3,548	3,841	11,810 a	6,400
Double row - spacing 0.4x1.6 m	3,327	3,655	9,500 b	5,494
Double row - spacing 0.4x2.0 m	4,229	2,914	8,990 b	5,378
Mean	3,717	3,679	10,725	6,040
F-test	ns	ns	**	
CV(%)	34.73	25.73	12.18	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 2.73 Plant height of plant and ratoon cane of KK07-599 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Height (cm)			
	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	134	150 ab	171	152
Single row - spacing 1.0 m	131	172 a	182	162
Single row - spacing 1.2 m	122	150 a	172	148
Double row - spacing 0.4x1.2 m	145	146 ab	193	161
Double row - spacing 0.4x1.6 m	159	155 a	184	166
Double row - spacing 0.4x2.0 m	144	124 b	181	150
Mean	139	150	181	157
F-test	12.70	*	ns	
CV(%)	16.70	11.23	8.77	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

กรมวิชาการเกษตร

Table 2.74 Diameter of plant and ratoon cane of KK07-599 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2018-2021

Treatment	Plant 2019	1st Ratoon 2019	Plant 2020	Mean
Single row - spacing 0.8 m	2.80 a	2.94 a	2.67	2.80
Single row - spacing 1.0 m	2.79 a	2.95 a	2.78	2.84
Single row - spacing 1.2 m	2.72 ab	2.72 ab	2.84	2.76
Double row - spacing 0.4x1.2 m	2.62 bc	2.57 b	2.67	2.62
Double row - spacing 0.4x1.6 m	2.53 c	2.90 a	2.84	2.76
Double row - spacing 0.4x2.0 m	2.67 abc	2.65 ab	2.62	2.65
Mean	2.69		2.74	2.72
F-test	*	*	ns	
CV(%)	3.70	6.81	5.79	

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การศึกษาการตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการในดินทรายถึงดินร่วนทรายสภาพน้ำฝน ทั้งการเติบโตและการสะสมน้ำตาล ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนและการใช้น้ำ และการตอบสนองต่อระยะปลูก ของอ้อยโคลนดีเด่นที่มีแนวโน้มจะรับรองพันธุ์ ได้แก่ KK07-037 KK07-250 KK07-599 พบว่า ในอ้อยโคลน KK07-037 มีการเจริญเติบโตเร็ว และแตกกอดี ให้ผลผลิตสูงมีการสะสมน้ำหนักแห้งดี เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์เป็นอ้อยชีวมวล อ้อยโคลน KK07-037 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนที่เหมาะสมในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูก 0.20 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N 037 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่เหมาะสมคือ 1,611 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำในอ้อย โดยในอ้อยปลูกให้ผลผลิต 24.58 ตันต่อไร่ และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 15.26 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร

อ้อยโคลน KK07-250 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 เช่นเดียวกับคุณภาพทั้งค่าความหวานบริกซ์ โพลาร์ริตี้ ค่าความบริสุทธิ์ และเยื่อใย KK07-250 จะเริ่มสะสมน้ำตาล 10 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8เดือน และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจะมีการสะสมน้ำน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-250 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่เหมาะสมคือ 1,256 และ 1,243 มิลลิเมตรตามลำดับ ซึ่งเป็นการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำในอ้อย โดยในอ้อยปลูก และตอ 1 ให้ผลผลิต 12.25 และ 16.55 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 9.75 และ 13.32 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร และระยะปลูกอ้อยโคลน KK07-250 ที่เหมาะสมได้แก่ การปลูกแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร

อ้อยโคลน KK07-599 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นทั้งความสูงและขนาดลำมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่จะมีกรสะสมน้ำตาลช้าและน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยจะเริ่มสะสมนำตาลากกว่า 10 ซีซีเอสเมื่ออายุ 8 เดือน และจะสะสมน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน และจะคงที่จนอายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-599 สามารถปลูกได้ทั้งแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ โดยระยะปลูกแถวเดี่ยวที่เหมาะสมคือ ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร และระยะแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร จะให้ผลผลิตสูงสุด

อ้อยโคลนดีเด่นทั้ง 3 โคลน อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูล เพื่อการเสนอขอรับรองพันธุ์ โดยโคลนอ้อย KK07-037 เข้าพิจารณาในระดับสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ส่วน KK07-250 อยู่ระหว่างการพิจารณาของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และ KK07-599 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

กิจกรรมที่ 3

การวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายและกระจายพันธุ์

Research and Development for Seed Multiplication and Distribution

ชื่อผู้วิจัย

ภาคภูมิ ถิ่นคำ	ศุภชัย อติชาติ	ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์
Parkpoom Thinkum	Suphachai Atichat	Theerawut Wongwarat
อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์	ปรีชา กาเพ็ชร	กาญจนา กิระศักดิ์
Amarawan Tippayawat	Preecha Kapetch	Kanjana Kirasak
มัทนา วานิชย์	เนติรัฐ ชุมสุวรรณ	
Mattana Wanitch	Netirat Chumsuwan	

คำสำคัญ (Key words)

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย, ดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย, เขตอาศัยน้ำฝน, การขาดน้ำ, อายุเก็บเกี่ยว , คุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย, การประเมินความแข็งแรงท่อนพันธุ์อ้อย, โรคใบขาว, แปลงพันธุ์อ้อยสะอาด, ธาตุอาหาร, การกลับมาติดเชื้อ

Sugarcane improvement, sandy soil sandy loam and loamy sand soil, rainfed area, water deficit, harvesting age, seedcane vigor evaluation, white leaf disease, seedcane free disease, nutrient, renewed infectious

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายและกระจายพันธุ์ ประกอบ 5 การทดลอง ได้แก่ ศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขต ศึกษารูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว และ ผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 ที่มีการให้น้ำเสริมในช่วง 5 เดือนแรกของการเจริญเติบโต ช่วยส่งเสริมให้ท่อนพันธุ์มีความงอกสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริม และอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่ทำให้ท่อนพันธุ์ในทุกลักษณะตามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง คืออ้อยที่มีอายุ 10-12 เดือน ส่วนในอ้อยโคลน KK07-250 การผลิตท่อนพันธุ์ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในสัดส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ก่อนเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์จะทำให้ท่อนพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุด

วิธีการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าสามารถประเมินเบื้องต้นถึงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อยได้ แต่ยังไม่แม่นยำ วิธีการวัดความเร็วในการงอก มีแนวโน้มสัมพันธ์กับความงอกมาตรฐาน สามารถพัฒนาต่อเพื่อเป็นวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ส่วนการทดสอบท่อนพันธุ์ในสภาพจำกัดความชื้น ยังมีความแปรปรวนในการประเมิน แต่สามารถพัฒนาต่อได้ การวัดการเจริญเติบโตของต้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับวิธีการวัดความเร็วในการงอก ทางด้านการหาสัดส่วนน้ำหนักแห้งส่วนยอดต่อน้ำหนักแห้งส่วนราก ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากระยะเวลาทดสอบความงอก 1 เดือนเพื่อประเมินความแข็งแรง ต้นกล้าอ้อยยังไม่มีรากจริง จึงไม่สามารถประเมินตามกรรมวิธีที่วางไว้ การศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขตจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ของคุณสมบัติกายภาพของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศ พบว่าแผนที่ความเสี่ยงมีความถูกต้องในการแปลข้อมูลของระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้องต้อง 100 % และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50 % ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % ทำให้การเลือกพื้นที่จัดแปลงขยายพันธุ์สะอาดได้ดียิ่งขึ้น และรูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวมีรูปแบบกระจายตัวทั่วแปลง

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and development for seed cane propagation and distribution consisted of 5 experiments which were to study the effect of water deficit in each growing period, the age of harvesting on the quality of the sugarcane varieties, study and develop a method for assessing the strength of sugarcane, study on the establishment of clean sugarcane plots in appropriate areas in each district and study the pattern of white leaf disease causal infection and the effect of nutrients on the quality of sugarcane varieties. It was found that sugarcane clone KK07-037 with supplemental irrigation during the first 5 months age will promote to have higher seed cane germination than no water supply. The suitable harvesting age is 10-12 months that resulted in the high percentage of germination of all cultivars in all buds. By fertilizing according to the soil analysis, dividing 3 times in the ratio of 30:30:40 and adding nitrogen fertilizer at the rate of 10 kg/rai before harvesting, the stems will be of the best quality.

The strength classification of seedlings can be assessed primarily on the strength of the seed cane but still not accurate method. The measuring germination speed tended to be related to standard germination and could be further developed as a method for assessing the strength of seedling. As for the test of cultivars under limited humidity conditions. There is also a variance in the assessment but can be developed further. The measurement of plant growth was in line with the method of measuring germination speed. In terms of the ratio of shoot dry weight to root dry weight unable to assess due to 1 month germination test period to assess vigor because sugarcane seedling not have real roots. Therefore, it cannot be assessed according to the procedures. A study on the establishment of clean sugarcane field in the appropriate areas in each district from the spatial analysis of the physical properties of the soil series in the Northeastern region together with climate data. It was found that the risk map was accurate in interpreting the data of Level 1, or having the lowest risk of white slipping or no white slipping, with 60.98% accuracy. Level 3 has 100% accuracy, and Level 4 has 50% accuracy, respectively, Level 2 and Level 5 are minor and Severe Risk is 0 with a total accuracy of 59.57%, making the selection of a clean breeding site better. And the pattern of re-infection that causes white leaf disease has a pattern spread throughout the field.

ศรีนครินทรวิโรฒ

บทนำ (Introduction)

โดยทั่วไปเกษตรกรมักจะขาดความระมัดระวังเรื่องคุณภาพของท่อนพันธุ์ ทำให้ความงอกต่ำ จึงต้องมีการชดเชยโดยใช้ท่อนพันธุ์เกินความจำเป็น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การทำแปลงพันธุ์อ้อย เป็นการเตรียมท่อนพันธุ์คุณภาพดี การทำแปลงพันธุ์อ้อยเอง เกษตรกรจะรู้ประวัติแปลงอ้อย ตลอดจนการดูแลรักษาทำให้แน่ใจว่าไม่มีโรคแอบแฝง และมั่นใจว่าจะได้พันธุ์อ้อยที่บริสุทธิ์ตรงตามพันธุ์ การซื้อพันธุ์อ้อยข้ามถิ่น อาจเป็นการกระจายโรคที่ติดไปกับท่อนพันธุ์อ้อย ทำให้โรคแพร่ระบาดมากขึ้นและท่อนพันธุ์อาจมีความงอกและความแข็งแรงต่ำลง การทำแปลงพันธุ์ต้องมีการตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตรวจเช็คความถูกต้องของพันธุ์ และกำจัดอ้อยที่ไม่ตรงตามพันธุ์และที่เป็นโรค เพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์อ้อยที่สมบรูณ์ Carr and Knox (2011) สรุปว่า ความต้องการใช้น้ำของอ้อยทั้งหมดประมาณ 1,100-1,800 มิลลิเมตร โดยช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุดมีอัตราการใช้น้ำ 6-15 มิลลิเมตรต่อวัน และจากการศึกษาของ Whitty and Chambliss (1992) อ้างโดย ธงชัย และคณะ (2550) พบว่าการปลูกอ้อยให้ได้ผลผลิต 1 กิโลกรัมต้องใช้น้ำ 89 ลิตร ในขณะที่อ้อยตอต้องการน้ำมากถึง 118 ลิตร น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง ในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อยจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ โครงสร้างของพืช อายุ ระบบราก และสภาพแวดล้อม แต่เนื่องจากแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตรของประเทศไทยมีจำกัด จึงต้องมีการบริหารจัดการและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยมีอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยค่อนข้างต่ำ บางพื้นที่อ้อยมีการเจริญเติบโตไม่ดี ทำให้ต้นอ้อยไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ความต้องธาตุอาหารของอ้อยนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกแล้วยังขึ้นอยู่กับพันธุ์อ้อยด้วย อ้อยที่ได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสม เพียงพอและถูกช่วงเวลาส่งผลให้อ้อยเจริญเติบโตได้ดี ทำให้ได้ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง สามารถผลิตท่อนพันธุ์ที่สมบูรณ์แข็งแรงและปลอดภัยจากโรคที่สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้การให้พันธุ์อ้อยสามารถให้ผลผลิตได้เต็มศักยภาพ การใส่ปุ๋ยอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มคุณภาพท่อนพันธุ์ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟต ก่อนเก็บเกี่ยวไปทำท่อนพันธุ์ 1 เดือน เพิ่มความงอกของท่อนพันธุ์ ความเร็วในการงอก และความแข็งแรงของต้นกล้า ทำให้อ้อยทนทานต่อความแห้งแล้งซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปลูกอ้อยปลายฤดูฝน (วัลลิภาและคณะ, 2538) อ้อยที่มีเชื้อไพโตพลาสมาจะแสดงอาการใบขาวหรือไม่ขึ้นอยู่กับการจัดการดินและปุ๋ย อ้อยที่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืชที่มีมากเกินไป มีธาตุสังกะสี และแมกนีเซียมน้อยกว่าปกติ เมื่อสัดส่วนของธาตุอาหารพืชผิดปกติ โดยเฉพาะเหล็ก/โพแทสเซียม (Fe/K ratio) เหล็ก/ไนโตรเจน (Fe/N ratio) และแมกนีเซียม/โพแทสเซียม (Mg/K ratio) จะทำให้ขบวนการชีวเคมีในอ้อยเปลี่ยนแปลงไป ในทางตรงกันข้าม ซึ่งอาจทำให้อ้อยอ่อนแอลง ปริมาณความเข้มข้นและสัดส่วนของธาตุอาหารต่างๆ ในพืชมีแนวโน้มสัมพันธ์กับในดินแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (กอบเกียรติ และคณะ, 2552) Marschner (1986) พบว่าฟอสฟอรัสมีบทบาท

ศรีเกษตร

สำคัญในกระบวนการ หายใจที่จะช่วยส่งเสริมกระบวนการงอกและ พัฒนาการของพืช เช่นเดียวกันกับ Van and Sultenfuss (1998) พบว่าโพแทสเซียมช่วยในการยืด ยาวและแผ่ขยายของรากพืช

เพื่อตรวจเช็คความถูกต้องของพันธุ์ และกำจัดอ้อยที่ไม่ตรงตามพันธุ์และที่เป็นโรค เพื่อให้ได้ท่อนพันธุ์อ้อยที่สมบรูณ์การทดสอบความงอกของท่อนพันธุ์สามารถบอกว่าความมีชีวิตในขณะนั้นแต่ไม่สามารถบอกถึงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์ได้ เมื่อปลูกอ้อยในเวลาและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการงอก การทดสอบความงอกเพียงอย่างเดียวให้ข้อมูลไม่เพียงพอต้องมีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์ เพื่อบ่งชี้ถึงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์มีมากน้อยเพียงใด ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์ (seed vigor) หมายถึงคุณลักษณะที่ทำให้เมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์งอกได้อย่างรวดเร็วสม่ำเสมอได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรงตั้งตัวได้เร็วและมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในหลายสภาพการเพาะปลูก (ศานิต, 2552) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์จำแนกได้ 2 ลักษณะได้แก่ความแข็งแรงทางพันธุกรรมและความแข็งแรงทางสรีรวิทยา โดยความแข็งแรงทางพันธุกรรมเป็นลักษณะของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์อันเนื่องมาจากพันธุกรรม เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่ลูกหลาน เช่นความดีเด่นของลูกผสม ส่วนความแข็งแรงทางสรีรวิทยา เป็นลักษณะของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์อันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์นั้น นับตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่งผลทำให้ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์สูงหรือต่ำได้ การตรวจสอบและหาวิธีประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อยเป็นการช่วยสนับสนุนถึงคุณภาพที่ดีของท่อนพันธุ์อ้อย เพิ่มเติมการการทดสอบความงอกของท่อนพันธุ์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์ เป็นการดูประสิทธิภาพของการงอกในด้านความเร็วในการงอก ความสม่ำเสมอในการงอก และการตั้งตัวของต้นกล้าทั้งในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมสำหรับการงอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยากระบวนการและลักษณะในการงอกของเมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์ และการพัฒนาของต้นกล้าดังต่อไปนี้1) กระบวนการทางชีวเคมีเช่นการสังเคราะห์และการทำงานของเอนไซม์กระบวนการหายใจและกระบวนการใช้อาหารเป็นต้น 2) อัตราและความสม่ำเสมอของการงอกและการเจริญของต้นอ่อน 3) อัตราและความสม่ำเสมอของการงอกและการเจริญของต้นกล้าในแปลงและ 4) ความสามารถในการงอกของต้นกล้าภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (Copeland and McDonald, 1995)

การใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาดซึ่งตรวจไม่พบการติดเชื้อไฟโตพลาสมาชนิดที่เป็นสาเหตุโรคใบขาวอ้อย (sugarcane white leaf disease) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดการกระจายเชื้อไฟโตพลาสมา และยังได้ต้นที่แข็งแรง มีโอกาสที่จะไม่มีการแสดงอาการใบขาวได้ แต่อย่างไรก็ตามยังมีอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการติดเชื้อไฟโตพลาสมานั้นคือ แมลงพาหะซึ่งที่สามารถถ่ายทอดเชื้อไฟโตพลาสมาได้มี 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นปีกลายจุดสีน้ำตาล (*Matsumuratettix hiroglyphicus*; Matsumura) และ เพลี้ยจักจั่นหลังขาว (Yamatotettix flavovittatus; Yamato) เชื้อไฟโตพลาสมาสามารถถ่ายทอดผ่านเพลี้ยตัวแม่ไปยังไข่ได้ เป็นรุ่นต่อ ๆ ไป (ยุพา, 2548) เมื่อเชื้อเข้าสู่ต้นอ้อยแล้วจะเพิ่มจำนวนไปพร้อม ๆ กับการเจริญเติบโตของอ้อย ดังนั้นแม้จะเริ่มต้นการปลูกอ้อยด้วยท่อนพันธุ์สะอาดแล้วก็ตาม ต้น

อ้อยก็อาจจะกลับมาติดเชื้อใหม่ได้ และยังทำให้อ้อยที่ติดเชื้อแสดงอาการใบขาวได้เมื่ออยู่ในภาวะเครียด จึงมีความจำเป็นต้องทำแปลงพันธุ์ในแหล่งที่มีการระบาดของโรคที่สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ เช่นโรคใบขาว ที่มีการระบาดรุนแรงกับอ้อยที่ปลูกในดินทรายโดยทั่วไปแล้วสภาพดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความแตกกันโดยเฉพาะในพื้นที่เป็นลูกคลื่นพื้นที่ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าดินจะมีอนุภาคดินเหนียวมากกว่าพื้นที่ที่อยู่สูงกว่า เนื่องจากการชะล้าง จึงมีความอุดมสมบูรณ์และมีความสามารถในการเก็บกักน้ำได้มากกว่า และเลือกพื้นที่นั้นสำหรับทำแปลงพันธุ์เพื่อใช้ในพื้นที่โดยรอบที่มีความเสียงมากกว่า มีแนวทางในการดำเนินการดังนี้ วิเคราะห์สภาพพื้นที่จากแผนที่ดิน เลือกพื้นที่ที่เหมาะสำหรับทำแปลงพันธุ์และพื้นที่ปลูกอ้อยที่จะใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงพันธุ์ จัดทำแปลงพันธุ์ต้นแบบ เก็บข้อมูลการจัดการ ต้นทุน ข้อจำกัดในการดำเนินการ ร่างข้อกำหนดมาตรฐานแปลงพันธุ์ จากข้อมูลที่มีอยู่ (หากยังขาดทำการศึกษาเพิ่มเติม) ทดสอบการใช้มาตรฐานแปลงพันธุ์ ศึกษารูปแบบการกระจายพันธุ์จากแปลงพันธุ์ไปในพื้นที่หาสัดส่วนที่เหมาะสมและคุ้มค่า ทดสอบต้นแบบการจัดทำแปลงพันธุ์และรูปแบบการกระจายพันธุ์ และการตรวจรับรองแปลงพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายและกระจายพันธุ์ ประกอบ 5 การทดลอง ได้แก่ ศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขต ศึกษารูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว และ ผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย

ศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย (โคลนดีเด่น KK07-037) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก การให้น้ำ 2 วิธี คือ การให้น้ำเสริมในช่วงต้นของการเจริญเติบโต และไม่ให้น้ำเสริม(อาศัยน้ำฝน) ปัจจัยที่รอง อายุตัดอ้อย คือ เก็บเกี่ยวอายุ 10 เดือน 11 เดือน 12 เดือน 13 เดือน 14 เดือน ทำการฤดูปลูกปลายฝน (ตุลาคม-ธันวาคม) ปลูกอ้อยด้วยต้นกล้าจากการชำข้ออายุต้นกล้า 8- 10 สัปดาห์หลังงอก ใช้ระยะปลูก ระหว่างร่อง 1.3 เมตร ระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 7 แถวยาว 8 เมตรให้น้ำเพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัวได้ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ข้างแถวครั้งแรกเมื่อต้นกล้าตั้งตัวแล้ว และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อต้นอ้อยได้อายุ 5 เดือนหลังย้ายปลูก กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวน พ่นสารฆ่าแมลงตามความจำเป็นเมื่อพบการระบาดที่จะทำให้เกิดความเสียหาย เก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์ตามอายุที่กำหนด แล้วนำไปเพาะเพื่อประเมินคุณภาพท่อนพันธุ์ บันทึกการเจริญเติบโต วัดความสูงต้นอ้อย นับจำนวนหน่อต่อกอเมื่ออายุ6 เดือน นับจำนวนลำต่อกอเมื่ออายุ 8 เดือน สุ่ม 20 ลำต่อซ้ำ นับจำนวนตาต่อลำ วัดความยาวลำเก็บเกี่ยว วัดความยาวปล้อง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ชั่งน้ำหนักผลผลิต บันทึกลักษณะตาลำ บันทึกความงอกของตาแต่ละลักษณะ

ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2559-2561 **วิธีทดสอบความงอกมาตรฐาน (standard germination test)** ทำการเพาะท่อนพันธุ์อ้อยในกระบะเพาะชำ โดยทำการเพาะในกระบะทรายที่ผ่านการร่อนและอบฆ่าเชื้อ นำข้อตาอ้อยวางลงในทรายโดยให้ตาหงายขึ้น และกลบด้วยทรายหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร ซ้ำละ 25 ท่อน จำนวน 4 ซ้ำ รดน้ำให้ชุ่มปิดฝาเพื่อรักษาความชื้น และให้น้ำเมื่อทรายแห้ง ตรวจบันทึกความงอกหลังจากเพาะเป็นเวลา 1 เดือน และนับจำนวนท่อนพันธุ์อ้อยที่งอกและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกท่อนพันธุ์ **วิธีทดสอบความงอกในแปลงปลูก** (field emergence test) ทำการเพาะท่อนพันธุ์อ้อยซ้ำละ 25 ท่อน จำนวน 4 ซ้ำ ในกระบะพลาสติกโดยใช้วัสดุเพาะคือดิน 2 ส่วนผสมกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ส่วน ใส่ดินในแต่ละกระบะเพาะเท่ากัน กลบท่อนพันธุ์ลึก 1-2 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มปิดฝาเพื่อรักษาความชื้น และให้น้ำเมื่อทรายแห้ง ตรวจบันทึกความงอกหลังจากเพาะเป็นเวลา 1 เดือน และนับจำนวนท่อนพันธุ์อ้อยที่งอกและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกท่อนพันธุ์ ดำเนินการศึกษาวิธีการทดสอบสอบความแข็งแรงของท่อนพันธุ์ ทำการทดสอบความแข็งแรงด้วย 5 วิธีทดสอบดังนี้

ศรีวิชัยการเกษตร

1) การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling growth tests) ทำการสุ่มเพาะข้อตาอ้อย ซ้ำละ 100 ข้อ จำนวน 4 ซ้ำ จำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าวิธีนี้สามารถทำได้โดยเพาะท่อนพันธุ์เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกมาตรฐานที่อายุ 1 เดือนหลังเพาะ นำต้นกล้าปกติที่ได้มาจำแนกเป็นต้นกล้าที่มีความแข็งแรง (normal seedling) และต้นกล้าที่มีความอ่อนแอ (abnormal seedling) นับจำนวนต้นกล้าและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรง และต้นกล้าที่อ่อนแอ

2) การวัดความเร็วในการงอก (speed of germination) ทำการสุ่มเพาะข้อตาอ้อย ซ้ำละ 100 ข้อ จำนวน 4 ซ้ำ โดยการประเมินการเจริญเติบโตของต้นกล้าเช่นเดียวกับการทดสอบความงอกมาตรฐานที่อายุ 1 เดือนหลังเพาะ โดยการทำการวัดความเร็วในการงอก (speed of germination) แล้วคำนวณเป็นดัชนีความเร็วในการงอก (speed of germination index) เปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอก

3) การทดสอบท่อนพันธุ์ในสภาพจำกัดความชื้น (osmotic stress test) ทำการสุ่มเพาะข้อตาอ้อย ซ้ำละ 100 ข้อ จำนวน 4 ซ้ำ การทดสอบนี้เลียนแบบสภาพธรรมชาติของการปลูกพืชโดยทั่วไปโดยเฉพาะในเขตร้อนที่มักประสบกับสภาพแห้งแล้งมีการทดสอบโดยการเพาะท่อนพันธุ์ในทรายที่มีความชื้นต่างระดับ 3 ระดับ ได้แก่ สภาพขาดน้ำรุนแรงที่ระดับความชื้นร้อยละ 20 ของความจุอุ้มน้ำ (20%WHC) สภาพขาดน้ำปานกลางที่ระดับความชื้นร้อยละ 40 WHC และสภาพความชื้นเหมาะสมที่ระดับความชื้นร้อยละ 60 WHC **การหาความจุความชื้นทราย** สุ่มทรายปริมาณ 1,000 กรัม ใส่ตะกร้าพลาสติกที่รอด้วยกระดาษ เติมน้ำจนไหลออก คลุมด้านบนด้วยกระดาษที่เปียกชื้นเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง สุ่มทรายมาอบหาความชื้นที่อุณหภูมิ 105 oC นาน 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักหลังอบ คำนวณหาความชื้นจากสูตร เป็นความชื้นที่ระดับความจุความชื้นทรายตรวจเช็คความงอกที่อายุ 1 เดือนหลังเพาะ

$$\text{ความชื้นทราย } \% = \left(\frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักหลังอบ}} \right) \times 100$$

4) การวัดการเจริญของต้นกล้า (seedling growth rate) ทำการสุ่มเพาะข้อตาอ้อย ซ้ำละ 100 ข้อ จำนวน 4 ซ้ำ การวัดการเจริญของต้นกล้าทำโดยการเพาะท่อนพันธุ์โดยวิธีมาตรฐานแล้ววัดการเจริญของต้นกล้าที่อายุ 1 เดือนหลังเพาะ ทำการความยาวยอด ความยาวรากและความยาวรวมต้นกล้า นำเฉพาะต้นอ่อนปกติ (normal seeding) มาวัดความยาวรากและยอดเป็นเซนติเมตรนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยความยาวราก ยอด และความยาวรวมของต้นอ่อน

5) สัดส่วนน้ำหนักแห้งส่วยยอดต่อนำหนักแห้งราก (Shoot Root Ratio) ทำการสุ่มเพาะข้อตาอ้อย ซ้ำละ 100 ข้อ จำนวน 4 ซ้ำ ทำการเพาะท่อนพันธุ์โดยวิธีมาตรฐานโดยทำชั่งน้ำหนักต้นกล้าที่อายุ 1 เดือนหลังเพาะ วัดน้ำหนักแห้งของต้นกล้าโดยการชั่งน้ำหนักของต้นกล้าปกติที่เอาส่วนของท่อนพันธุ์ออก แยกส่วนยอด และรากนำไปอบหาน้ำหนักแห้ง และคำนวณแห้งของต้นอ่อนเป็นกรัมต่อต้น

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขต ดำเนินการในพื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในปี 2561-2563 และนำข้อมูลสถิติน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลการสำรวจการเกิดออกการใบขาวของอ้อย ไม่มีแผนการทดลอง ทำการปรับการวิเคราะห์แผนที่ที่เหมาะสมในการทำแปลงอ้อยสะอาดโดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันมีวิเคราะห์ ร่วมเพื่อจัดทำแผนที่สำหรับพื้นที่ที่มีสภาพฝนทิ้งช่วง และการเกิดฝนร่วมวิเคราะห์กับการปรับค่าการให้คะแนนของ สมการ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงสมการของ กอบเกียรติและคณะ (2553) ดังนี้

$$Y = 78.7^{**}+27.0(A) -19.8(B)-1.6(C)+0.68(G)$$

ร่วมกับการจัดทำแผนที่ความเสี่ยงจากฝนทิ้งช่วง ร่วมกับการสำรวจภาคสนามเพื่อปรับแผนที่แปลงที่เหมาะสมในการทำแปลงอ้อยพันธุ์สะอาด บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอก จำนวนกองอก เมื่อหนึ่งเดือนครึ่ง สุ่มสำรวจการเกิดอาการใบขาวในแปลงอ้อยและแปลงเกษตรกรข้างเคียง บันทึกโรคและแมลงที่พบการเก็บเกี่ยว บันทึกจำนวนหลุม จำนวนลำและน้ำหนัก วัดความยาว เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนปล้อง คำนวณผลผลิตต่อไร่จากน้ำหนักลำและพื้นที่เก็บเกี่ยว

ศึกษารูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ไร่เกษตรกรอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รวม 4 แปลง ในปี 2560-2562 โดย**การผลิตกล้าพันธุ์อ้อยสะอาดด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมา** 3 ครั้ง ก่อนย้ายลงแปลงปลูก อ้อยอายุ 4 เดือน และเก็บเกี่ยว แล้ว**ย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก** ระยะปลูก 1.3x0.60 เมตร หลุมละ 1 ต้น ดำเนินการปลูก 4 แปลง แปลงละ 100 ต้น ได้แก่ แปลงบ้านโนนลาน แปลงบ้านม่วงโป้ง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น บ้านละ 1 แปลง แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 2 แปลง ให้น้ำทุก 2 สัปดาห์จนต้นกล้าตั้งตัวได้ และมีการให้น้ำเสริมเมื่อฝนทิ้งช่วง ทำการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และ**เก็บแมลงพาหะ**ด้วยการติดตั้งกับดักกาวเหนียวแมลงกระจายตามร่องแปลงทั่วทั้งแปลง แปลงละ 25 จุด เก็บและเปลี่ยนกับดักกาวเหนียวทุก 2 สัปดาห์ ตรวจสอบชนิดและปริมาณของเพลี้ยจักจั่นปีกลายจุดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นหลังขาว

ศึกษาผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพพันธุ์อ้อย ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โดยศึกษาในอ้อยโคลนดีเด่น KK07-250 ในปี 2562-2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่ **กรรมวิธีที่ 1** ปรับปรุงดินพร้อมใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ 2 ครั้ง **กรรมวิธีที่ 2** ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ 2 ครั้ง + ใส่ N 10 กิโลกรัม/ไร่ 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว **กรรมวิธีที่ 3** ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง สัดส่วน 30 30 40 **กรรมวิธีที่ 4** ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง สัดส่วน 30 30 40+ ใส่ N 10 กิโลกรัม/ไร่ 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ Bulk density เนื้อดิน วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แด่ pH OM P K Ca Mg Zn S Fe ปลูกอ้อยฤดูข้ามแล้งประมาณเดือนธันวาคม – มกราคม โดยต้นกล้าชำข้ออายุต้นกล้า 8 สัปดาห์คัดต้นกล้าที่ขนาดสม่ำเสมอ โดยใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลุมละ 1 ต้น จำนวน 5 แถว แถวยาว 8 เมตร ให้น้ำทุก 2 สัปดาห์จนต้นกล้าตั้งตัวได้ และมีการให้น้ำเสริมเมื่อฝนทิ้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ช่วงทุกกรรมวิธี ทำการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีการทดลอง โดยกรรมวิธีที่ 1 มีการปรับปรุงดินโดยใส่ข้างร่องและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ช่วงหลังย้ายปลูก 1 เดือน และใส่ครั้งที่2 ในระยะอ้อยแตกกอ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ตามแบบกรรมวิธีที่ 1 และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเมื่ออ้อยมีอายุ 9 เดือน ก่อนทำการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ออกเป็น 3 ครั้ง ในช่วงหลังย้ายปลูก 1 เดือน ครั้งที่ 2 ในระยะอ้อยแตกกอ และครั้งที่ 3 ระยะย่างปล้อง โดยแบ่งสัดส่วนแต่ละครั้ง 30 30 40 ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ตามกรรมวิธีที่ 3 และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเมื่ออ้อยมีอายุ 9 เดือน ก่อนทำการเก็บเกี่ยววัดการเจริญเติบโตทุก 2 เดือน (ความสูง จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนลำต่อกอ) เก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์เมื่ออ้อยอายุ 10 เดือน ทำการทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์ และวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ ท่อนพันธุ์ ได้แก่ N P K Ca Mg Fe สุ่มลำจำนวน 20 ลำต่อแถว วัดความยาวลำเก็บเกี่ยว นับจำนวนข้อ ชั่งน้ำหนักลำ คำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่ นำท่อนพันธุ์ที่ได้ ตัดเป็นข้อตาจำนวน 100 ข้อ กระบะละ 100 ตา จำนวน 4 ซ้ำ นำมาทำการทดสอบความงอก โดยการเพาะในกระบะทรายที่ผ่านการร่อนและอบฆ่าเชื้อ นำข้อตาอ้อยวางลงในทรายโดยให้ตาหงายขึ้น และกลบด้วยทรายหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มปิดฝาเพื่อรักษาความชื้น และให้น้ำเมื่อทรายแห้ง ตรวจบันทึกความงอกหลังจากเพาะเป็นเวลาหนึ่งเดือนและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกท่อนพันธุ์ และความเร็วในการงอก

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

ศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยโคลนดีเด่น KK07-037

ปี 2559 ทำการเพาะชำต้นกล้าอ้อย โคลน KK07-037 เดือน พฤศจิกายน 2558 ต้นกล้ามีความงอกใกล้เคียงกัน 72-75 เปอร์เซ็นต์ ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าเดือนมกราคม 2559 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน ตรวจเช็คอัตรารอดต้นกล้าหลังย้ายปลูก 2 เดือน อัตรารอดแปลงที่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ไม่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 65 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.1) ทำการดูแลรักษา ความสูงอ้อยที่อายุ 6 เดือน พบว่าอ้อยที่มีการให้น้ำเสริมมีความสูงมากกว่าอ้อยไม่ให้น้ำเสริม เก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยตามกรรมวิธีการทดลอง ที่อายุ 10 เดือน เดือนพฤศจิกายน 2559 ความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 264 เซนติเมตรยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาว 244 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำใกล้เคียงกัน อ้อยที่ให้น้ำเสริมจำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 18.0 ตา ใกล้เคียงกับอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 17.9 ตา ความยาวปล้อง 14.82 เซนติเมตร ยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 11.42 เซนติเมตร ที่อายุ 11เดือน เดือนธันวาคม 2559 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 293 เซนติเมตรยาวกว่า เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ใกล้เคียงกัน จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 22.3 ตา มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 20.0 ตา ความยาวปล้อง 11.65 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 12.23 เซนติเมตร อ้อยเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน เดือนมกราคม 2560 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 297 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาว 305 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 24.2 ตา มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 23.3 ตา ความยาวปล้องใกล้เคียงกัน ท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 13 เดือน เดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมยาว 280 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมยาว 338 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.8 เซนติเมตรมากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 21.8 ตา น้อยกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมจำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 25.9 ตา ท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 14 เดือน เดือนมีนาคม 2560 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมยาว 291 เซนติเมตร ยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมยาว 287 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.8 เซนติเมตรมากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม (Table 3.2) จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 26.1 ตา มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมจำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 24.2 ตา (Table 3.3)

ทางด้านลักษณะตาพบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือนอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.7 ตา/ลำ ตาเขียว 5.2 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.2 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.7 ตา/ลำ ตาเขียว 5.4 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.4 ตา/ลำ อ้อยโคลน KK07-037 ที่เก็บเกี่ยวอายุ 11 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.9 ตา/ลำ ตาเขียว 6.4 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.3 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.9 ตา/ลำ ตาเขียว 5.1 ตา/ลำ ตาอ่อน 7.4 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 7.2 ตา/ลำ ตาเขียว 7.9 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.2 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้

กรมวิชาการเกษตร

น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 7.1 ตา/ลำ ตาเขียว 9.8 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.9 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 13 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 9.7 ตา/ลำ ตาเขียว 6.2 ตา/ลำ ตาอ่อน 4.2 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 9.5 ตา/ลำ ตาเขียว 8.8 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.7 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 14 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 10.1 ตา/ลำ ตาเขียว 7.9 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.6 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 9.0 ตา/ลำ ตาเขียว 7.0 ตา/ลำ ตาอ่อน 8.3 ตา/ลำ (Table 3.4)

ทางด้านความงอกของตาแต่ละลักษณะพบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 72 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 93 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 34 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 69 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 44 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 11 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 93 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 75 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 93 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 96 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 85 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 72 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 79 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 92 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 13 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 66 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 79 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 14 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 73 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 81 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 69 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 78 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.5)

ปี 2560 ทำการเพาะชำต้นกล้าอ้อย โคลน KK07-037 เดือน พฤศจิกายน 2559 ต้นกล้ามีความงอกใกล้เคียงกัน 75-80 เปอร์เซ็นต์ ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าเดือนมกราคม 2560 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน ความสูงอ้อยอายุ 6 เดือน แปลงที่มีการให้น้ำเสริม มีความสูงเฉลี่ย 176 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริม มีความสูง 167 เซนติเมตร (Table 3.6) เก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยตามกรรมวิธีการทดลอง ที่อายุ 10 เดือน เดือนพฤศจิกายน 2560 ความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 224 เซนติเมตรสั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาว 271 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำใกล้เคียงกัน อ้อยที่ให้น้ำเสริมจำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 19.7 ตา น้อยกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 23.4 ตา ความยาวปล้อง 9.84 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 11.03 เซนติเมตร ที่อายุ 11

เดือน เดือนธันวาคม 2560 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 255 เซนติเมตรยาวกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ใกล้เคียงกัน จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 20.4 ตา มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 19.2 ตา ความยาวปล้อง 12.47 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม 12.60 เซนติเมตร อ้อยเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน เดือนมกราคม 2561 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีความยาว 249 เซนติเมตรยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาว 229 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และ จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ ใกล้เคียงกัน ความยาวปล้อง 10.51 เซนติเมตร สั้นกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมยาว 11.76 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 13 เดือน เดือนกุมภาพันธ์ 2561 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมยาว 286 เซนติเมตร ยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมยาว 225 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 3.14 เซนติเมตร มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 24.1 ตา มากกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมจำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 20.7 ตา ท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 14 เดือน เดือนมีนาคม 2561 พบว่าความยาวลำอ้อยที่ให้น้ำเสริมยาว 270 เซนติเมตร ยาวกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมยาว 243 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.94 เซนติเมตรน้อยกว่าอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 23.6 ตา ใกล้เคียงกับอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริม จำนวนตาเฉลี่ย/ลำ 24.0 ตา (Table 3.8)

ทางด้านลักษณะตาพบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือนอ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 7.0 ตา/ลำ ตาเขียว 5.4 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.0 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 5.9 ตา/ลำ ตาเขียว 6.9 ตา/ลำ ตาอ่อน 7.0 ตา/ลำ อ้อยโคลน KK07-037 ที่เก็บเกี่ยวอายุ 11 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 5.2 ตา/ลำ ตาเขียว 7.3 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.9 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 7.7 ตา/ลำ ตาเขียว 6.6 ตา/ลำ ตาอ่อน 4.3 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.1 ตา/ลำ ตาเขียว 7.9 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.8 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 3.9 ตา/ลำ ตาเขียว 7.2 ตา/ลำ ตาอ่อน 8.3 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 13 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 6.2 ตา/ลำ ตาเขียว 7.7 ตา/ลำ ตาอ่อน 7.6 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 8.2 ตา/ลำ ตาเขียว 6.1 ตา/ลำ ตาอ่อน 5.4 ตา/ลำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 14 เดือน ลักษณะตาพบว่า อ้อยที่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 5.6 ตา/ลำ ตาเขียว 6.1 ตา/ลำ ตาอ่อน 9.5 ตา/ลำ อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีตาแก่เฉลี่ย 9.7 ตา/ลำ ตาเขียว 7.4 ตา/ลำ ตาอ่อน 6.2 ตา/ลำ(Table 3.9)

ทางด้านความงอกของตาแต่ละลักษณะพบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 88 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 98 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 85 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 99 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 11 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 25 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 38 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 35 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 34 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 55 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 60 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 51 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 74 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 57 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 13 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 39 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 55 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 61 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 77 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 14 เดือน พบว่า อ้อยที่ให้น้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 60 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมน้ำตาแก่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 77 เปอร์เซ็นต์ ตาเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 83 เปอร์เซ็นต์ ตาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 91 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.10)

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.1 Percentage of seed germination, seed survive after transplanting and plant height of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Germination (%)	Seed survive (%)	Height (cm)
Irrigation	75	80	175
none	72	65	168

Table 3.2 Stalk length and diameter of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Harvesting age	Stalk length (cm)		Mean		Diameter (cm)		Mean
	Irrigation	none			Irrigation	none	
10 Months	264	244	254	B	2.9	2.7	2.8
11 Months	293	263	278	AB	2.8	2.7	2.7
12 Months	297	305	301	A	2.8	2.8	2.8
13 Months	280	338	309	A	2.8	2.6	2.7
14 Months	291	287	289	A	2.8	2.7	2.7
Mean	285	287			2.8	2.7	
CV a	10.88				5.62		
CV b	7.09				4.84		

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 3.3 Number of bud and node length of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Harvesting age	No. of bud/stalk		Mean		Node length (cm)		Mean	
	Irrigation	none			Irrigation	none		
10 Months	18.0	17.9	18.0	C	14.82	11.42	13.12	A
11 Months	22.3	20.0	21.1	B	11.65	12.23	11.94	AB
12 Months	24.2	23.3	23.7	A	11.53	11.37	11.45	AB
13 Months	21.8	25.9	23.8	A	11.22	12.57	11.90	AB
14 Months	26.1	24.2	25.1	A	10.53	10.75	10.64	B
Mean	22.5	22.3			11.95	11.67		
CV a	9.40				8.26			
CV b	6.12				9.73			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Table 3.4 Number of buds of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Harvesting age	Old bud		Mean		Green bud		Mean		Young bud		Mean	
	Irrigation	none			Irrigation	none			Irrigation	none		
10 Months	6.8	6.7	7.0	B	5.2	5.4	5.5	C	5.2	5.4	5.4	C
11 Months	6.9	6.9	7.2	B	6.4	5.1	6.0	C	6.3	7.4	7.0	AB
12 Months	7.2	7.1	7.2	B	7.9	9.8	8.9	A	6.2	5.9	6.0	BC
13 Months	9.7	9.5	10.0	A	6.2	8.8	7.7	AB	4.2	5.7	5.0	C
14	10.1	9.0	9.5	A	7.9	7.0	7.5	B	6.6	8.2	7.4	A
Mean	8.1	7.8			6.7	7.2			5.7	6.5		
CV a	10.56				9.24				10.74			
CV b	13.32				11.43				13.55			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 3.5 Germination of bud of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Harvesting age	Old bud		Green bud		Young bud		Mean	
	Irrigation	none	Irrigation	none	Irrigation	none	Irrigation	none
10 Months	72	34	93	69	83	44	83	49
11 Months	80	75	93	90	91	93	88	86
12 Months	96	72	85	79	70	92	84	81
13 Months	66	70	87	90	87	79	80	80
14 Months	73	69	81	78	90	87	81	78
Mean	77	64	88	81	84	79		

Table 3.6 Percentage of seed germination, seed survive after transplanting and plant height of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Germination (%)	Seed survive (%)	Height (cm)
Irrigation	80	80	176
none	75	65	167

Table 3.7 Stalk length and diameter of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Harvesting age	Stalk length (cm)		Mean	Diameter (cm)		Mean
	Irrigation	none		Irrigation	none	
10 Months	224	271	247	2.86	2.86	2.86
11 Months	255	243	249	2.85	2.83	2.84
12 Months	249	229	239	2.96	2.91	2.93
13 Months	286	225	255	3.14	2.77	2.96
14 Months	270	243	257	2.94	2.99	2.97
Mean	257 A	242 B		2.95	2.87	
CV a	4.75			2.07		
CV b	6.12			5.12		

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.8 Number of bud and node length of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Harvesting age	No. of bud/stalk		Mean		Node length (ซม.)		Mean	
	Irrigation	none			Irrigation	none		
10 Months	19.7	23.4	21.5	AB	9.84	11.03	10.44	B
11 Months	20.4	19.2	19.8	B	12.47	12.60	12.53	A
12 Months	19.6	19.7	19.6	B	10.51	11.76	11.14	B
13 Months	24.1	20.7	22.4	A	11.08	10.06	10.57	B
14 Months	23.6	24.0	23.8	A	10.16	9.54	9.85	B
Mean	21.5	21.4			10.81	11.00		
CV a	5.92				3.20			
CV b	7.69				8.43			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 3.9 Number of buds of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Harvesting age	Old bud		Mean		Green bud		Mean		Young bud		Mean	
	Irrigation	none			Irrigation	none			Irrigation	none		
10 Months	7.0	5.9	6.4	AB	5.4	6.9	6.2	B	6.0	7.0	6.5	A
11 Months	5.2	7.7	6.4	AB	7.3	6.6	6.9	AB	5.9	4.3	5.1	B
12 Months	6.1	3.9	5.0	B	7.9	7.2	7.5	A	6.8	8.3	7.5	A
13 Months	6.2	8.2	7.2	AB	7.7	6.1	6.9	AB	7.6	5.4	6.5	AB
14 Months	5.6	9.7	7.7	A	6.1	7.4	6.7	AB	9.5	6.2	7.8	A
Mean	6.0	7.1			6.9	6.8			7.2	6.2		
CV a	26.11				12.92				8.52			
CV b	22.40				10.12				13.30			

Mean within column followed by a common letter are not significantly different at 5% probability level by

Table 3.10 Germination of bud of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Harvesting age	Old bud		Green bud		Young bud		Mean	
	Irrigation	none	Irrigation	none	Irrigation	none	Irrigation	none
10 Months	88	85	97	97	98	99	94	95
11 Months	25	35	38	34	68	55	44	41
12 Months	60	74	51	70	77	55	63	67
13 Months	39	61	55	87	73	77	56	75
14 Months	61	77	80	83	91	91	77	84
Mean	55	66	64	74	81	75		

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย

ปี 2559

ทำการเพาะชำต้นกล้าอ้อย โคลน KK07-037 เดือน พฤศจิกายน 2558 ต้นกล้ามีความงอกใกล้เคียงกัน 69-71 เปอร์เซ็นต์ ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าเดือนมกราคม 2559 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน ตรวจเช็คอัตรารอดต้นกล้าหลังย้ายปลูก 2 เดือน อัตรารอดแปลงที่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ไม่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 66 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.11) ทำการดูแลรักษา ความสูงต้นอ้อยที่อายุ 6 เดือน พบว่าอ้อยที่มีการให้น้ำเสริมมีความสูง 174 เซนติเมตร อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความสูง 163 เซนติเมตร และเก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยตามกรรมวิธีการทดลองและเก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยตามกรรมวิธีการทดลองที่ ทำการทดสอบความงอก และความแข็งแรงตามกรรมวิธีทดสอบ ตรวจนับความงอกหลังเพาะ ท่อนพันธุ์อายุ 10 เดือน เปอร์เซ็นต์ความงอกอ้อยโคลน KK07-037 ที่เพาะในกระบะทราย และกระบะดิน พบว่า มีความงอกใกล้เคียงกันแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมท่อนพันธุ์มีความงอกดีกว่าทั้งในที่ทดสอบในกระบะทราย และดิน ส่วนความงอกท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน พบว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริม และไม่ให้น้ำเสริมความงอกในดินใกล้เคียงกัน และที่อายุท่อนพันธุ์ 12 เดือน พบว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมความงอกดีกว่าท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริม ความงอกท่อนพันธุ์อายุ 13 เดือน พบว่า การเพาะในดินหรือทรายเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกัน ส่วยท่อนพันธุ์อายุ 14 เดือน พบว่า การเพาะในทรายความงอกใกล้เคียงการเพาะในดิน (Table 3.12) ทางด้านวิธีทดสอบโดยการจำแนกความแข็งแรงต้นกล้า ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 85.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 83.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 96.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 75.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 47.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 38.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 25.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 50.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 51.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 61.5 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.13) ทางด้านดัชนีความงอก ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 3.03 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 2.75 ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 3.18 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 2.37 ส่วนท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.57 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.14 ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 0.37 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 0.69 ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.01 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.17 (Table 3.14) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยการวัดการเจริญเติบโต ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 11.74 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 10.21

เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 13.29 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 12.67 เซนติเมตร ส่วนท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 12.41 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 10.05 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 8.08 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 10.21 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 14.31 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 14.14 เซนติเมตร (Table 3.15) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยวิธีกำจัดความชื้นที่อายุท่อนพันธุ์ 10 เดือนความจุความชื้น 40% มีความงอกดีที่สุด ที่อายุท่อนพันธุ์ 11 เดือนความจุความชื้น 60% มีความงอกดีที่สุด ที่อายุท่อนพันธุ์ 12 เดือนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมที่ความจุความชื้นต่างๆ มีความงอกดีกว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริม ที่อายุท่อนพันธุ์ 13 เดือนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมที่ความจุความชื้นต่างๆ มีความงอกดีกว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริม ท่อนพันธุ์ 14 เดือน ความงอกที่ความจุความชื้น 60% มีความงอกต่ำที่สุด (Table 3.16) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยการวัดน้ำหนักแห้งต้นกล้าท่อนพันธุ์ 10 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 14.0 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 11.1 กรัม ท่อนพันธุ์ 11 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 14.9 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 11.5 กรัม ท่อนพันธุ์ 12 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 11.1 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 7.1 กรัม ท่อนพันธุ์ 13 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 2.7 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 6.6 กรัม ท่อนพันธุ์ 14 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 6.6 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 7.7 กรัม (Table 3.17)

ปี 2560

ทำการเพาะชำต้นกล้าอ้อย โคลน KK07-037 เดือน พฤศจิกายน 2559 ต้นกล้ามีความงอกใกล้เคียงกัน 80-85 เปอร์เซ็นต์ ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าเดือนมกราคม 2560 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน ตรวจเช็คอัตรารอดต้นกล้าหลังย้ายปลูก 2 เดือน อัตรารอดแปลงที่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ไม่มีการให้น้ำเสริมมีเปอร์เซ็นต์รอดหลังย้ายปลูก 66 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.18) ทำการดูแลรักษา ความสูงต้นอ้อยที่อายุ 6 เดือน พบว่าอ้อยที่มีการให้น้ำเสริมมีความสูง 184 เซนติเมตร อ้อยที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความสูง 179 เซนติเมตร และเก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อทดสอบคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อยตามกรรมวิธีการทดลองที่ ทำการทดสอบความงอก และความแข็งแรงตามกรรมวิธีทดสอบ ตรวจนับความงอกหลังเพาะ ท่อนพันธุ์อายุ 10 เดือน เปอร์เซ็นต์ความงอกอ้อยโคลน KK07-037 ที่เพาะในกระบะทราย และกระบะดิน พบว่า มีความงอกใกล้เคียงกันแปลงที่ให้น้ำเสริมท่อนพันธุ์มีความงอกดีกว่าทั้งในที่ทดสอบในกระบะทราย และดิน ส่วนความงอกท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน พบว่า ท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมความงอกดีกว่าให้น้ำเสริม และที่อายุท่อนพันธุ์ 12 เดือน พบว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมความงอกดีกว่าท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริม ความงอกท่อนพันธุ์อายุ 13 เดือน พบว่า การเพาะในดินหรือทรายเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกัน ส่วยท่อนพันธุ์อายุ 14 เดือน

พบว่า การเพาะในทรายความงอกดีกว่าการเพาะในดิน (Table 3.19) ทางด้านวิธีทดสอบโดยการจำแนกความแข็งแรงต้นกล้า ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 98.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 95.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 85.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 89.0 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 31.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 56.0 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 73.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 85.5 เปอร์เซ็นต์ ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน ท่อนพันธุ์ที่มาจากแปลงให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 68.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ให้น้ำเสริมมีต้นกล้าแข็งแรง 75.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 3.20) ทางด้านดัชนีความงอก ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 3.38 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 3.65 ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.26 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.50 ส่วนท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 0.07 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 0.14 ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 2.61 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 3.03ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.14 ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีดัชนีความงอก 1.36 (Table 3.21) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยการวัดการเจริญเติบโต ท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 11.85 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 12.84 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 10.58 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 11.37 เซนติเมตร ส่วนท่อนพันธุ์ที่อายุ 12 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 9.44 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 11.61 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 13 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 13.30 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 13.73 เซนติเมตร ท่อนพันธุ์ที่อายุ 14 เดือน แปลงที่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 12.32 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ให้น้ำเสริมมีความยาวส่วนต้น 12.49 เซนติเมตร (Table 3.22) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยวิธีกำจัดความชื้นที่อายุท่อนพันธุ์ 10 เดือนความจุความชื้น 40% มีความงอกดีที่สุด ที่อายุท่อนพันธุ์ 11 เดือนความจุความชื้น 60% มีความงอกดีที่สุด ที่อายุท่อนพันธุ์ 12 เดือนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมที่ความจุความชื้นต่างๆ มีความงอกดีกว่า ท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริม ที่อายุท่อนพันธุ์ 13 เดือนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมที่ความจุความชื้นต่างๆ มีความงอกดีกว่าท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริม ท่อนพันธุ์ 13 เดือน ความงอกที่ความจุความชื้นทรายระดับต่างความงอกใกล้เคียงกัน (Table 3.23) กรรมวิธีที่ทดสอบโดยการวัดน้ำหนักแห้งต้นกล้าท่อนพันธุ์ 10 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 17.69 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 19.48 กรัม ท่อนพันธุ์ 11 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 12.03 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 14.36 กรัม ท่อนพันธุ์ 12 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 3.01 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 6.99 กรัม ท่อนพันธุ์ 13

เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 11.95 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 19.31 กรัม ท่อนพันธุ์ 14 เดือนท่อนพันธุ์ที่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 7.44 กรัม ส่วนท่อนพันธุ์ที่ไม่ให้น้ำเสริมมีน้ำหนักแห้งส่วนต้น 9.99 กรัม (Table 3.24)

Table 3.11 Percentage of seed germination, seedling survive after transplanting and plant height of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Germination (%)	Seedling survive (%)	Plant height 6 M. (cm)
Irrigation	71	81	174
None	69	66	163

Table 3.12 Percentage of germination of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	10 เดือน		11 เดือน		12 เดือน		13 เดือน		14 เดือน	
	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil
Irrigation	81	69	95	96	70	86	92	80	50	66
None	97	91	91	93	60	80	96	85	77	38

Table 3.13 Seed cane quality of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Death (%)	Hard seed (%)
10 Months				
Irrigation	85.5	3.5	4.5	6.5
None	83.5	3.0	1.0	12.5
11 Months				
Irrigation	96.5	2.5	0.0	1.0
None	75.5	5.5	1.5	17.5
12 Months				
Irrigation	47.5	5.5	28.0	19.0
None	38.5	6.0	14.5	41.0
13 Months				
Irrigation	25.0	3.0	1.0	71.0
None	50.5	4.0	0.0	45.5
14 Months				
Irrigation	51.0	5.0	0.0	49.0
None	61.5	3.0	0.0	38.5

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.14 Germination index (GI) of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Germination index (GI)				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	3.03	3.18	1.57	0.37	1.01
None	2.75	2.37	1.14	0.69	1.17

Table 3.15 Node length of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Node length (cm)				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	11.74	13.29	12.41	8.08	14.31
None	10.21	12.67	10.05	10.21	14.14

Table 3.16 Seed cane quality under limited field capacity of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Field capacity 20%			Field capacity 40%			Field capacity 60%		
	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)
10 Months									
Irrigation	95	72	23	92	89	3	94	93	1
None	81	29	53	95	84	11	94	91	4
11 Months									
Irrigation	79	58	22	79	75	5	66	59	7
None	54	22	32	78	73.5	4.5	63	55	8
12 Months									
Irrigation	34	15	19	45	35	11	77	71	6
None	31	15	16	74	68	6	85	69	16
13 Months									
Irrigation	54	21	33	69	57	12	67	55	12
None	57	28	29	73	71	2	83	78	5
14 Months									
Irrigation	67	52	15	78	74	4	24	24	0
None	58	30	28	93	88	5	39	34	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Table 3.17 Seed cane dry matter of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2016

Treatment	Seed cane dry matter (g)				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	14.0	14.9	11.1	2.7	6.6
None	11.1	11.5	7.1	6.6	7.7

Table 3.18 Percentage of germination and survive of seed cane of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Germination (%)	Survive seed cane (%)	Height 6 Months (cm)
Irrigation	85	90	184
None	80	86	179

Table 3.19 Seed germination of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	10 Months		11 Months		12 Months		13 Months		14 Months	
	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil	Sand	Soil
Irrigation	98.5	89.5	91.5	84.5	82.0	79.5	82.0	82.0	72.0	56.0
None	95.5	87.0	93.0	98.5	75.0	75.0	86.0	87.5	75.0	77.0

Table 3.20 Seed cane quality of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Death (%)	Hard seed (%)
10 Months				
Irrigation	98.5	0	0	1.5
None	95.5	1.5	0	3.0
11 Months				
Irrigation	85.0	6.5	0	8.5
None	89.0	4.0	0	7.0
12 Months				
Irrigation	31.0	11.0	0	58.0
None	56.0	19.5	4.5	20.0
13 Months				
Irrigation	73.0	9.0	0	18.0
None	85.5	4.0	1.0	9.5
14 Months				
Irrigation	68.0	3.0	0	29.0
None	75.0	5.5	0	19.5

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.21 Germination index (GI) of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Germination index : GI (%)				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	3.38	1.26	0.07	2.61	1.14
None	3.65	1.50	0.14	3.03	1.36

Table 3.22 Node length of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Node length (cm)				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	11.85	10.58	9.44	13.30	12.32
None	12.84	11.37	11.61	13.73	12.49

Table 3.23 Seed cane quality under limited field capacity of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Field capacity 20%			Field capacity 40%			Field capacity 60%		
	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)	Germination (%)	Vigor seed (%)	Weak seed (%)
10 Months									
Irrigation	79.5	62.2	37.8	97.5	90.3	9.7	85.5	94.1	5.9
None	87.5	82.3	17.7	95.5	100	0	94.5	100	0
11 Months									
Irrigation	71.0	52.7	47.3	49.0	82.8	17.2	70.0	88.0	12.0
None	83.5	49.9	50.1	86.0	96.3	3.7	88.0	97.1	2.9
12 Months									
Irrigation	35.0	36.9	50.6	40.0	69.6	30.4	47.5	78.4	21.6
None	80.5	71.4	28.6	83.0	84.9	15.1	64.7	84.7	15.3
13 Months									
Irrigation	32.5	64.6	35.4	72.5	76.8	23.2	60.0	75.8	24.2
None	78.5	60.1	39.9	48.0	86.4	13.6	93.3	94.8	5.2
14 Months									
Irrigation	53.5	57.5	42.5	69.0	77.6	22.4	46.5	79.5	20.5
None	52.5	12.9	87.1	73.0	82.9	17.1	67.3	83.3	16.7

Table 3.24 Seed cane dry matter of sugarcane clone KK07-037 at Khon Kaen Field Crops Research Center on 2017

Treatment	Seed cane dry matter				
	10 Months	11 Months	12 Months	13 Months	14 Months
Irrigation	17.69	12.03	3.01	11.95	7.44
None	19.48	14.36	6.99	19.31	9.99

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขต

ในปี 2561 ทำการสำรวจพื้นที่ที่มีการปลูก ในเขตตำบลบ้านค้อ ตำบลสาวะถี ตำบลสำราญ ตำบลโนนท่อน ตำบลท่าพระ และตำบลดอนหัน ได้สัมภาษณ์เกษตรกรตัวแทนในพื้นที่ตำบลละ 5 ราย เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดโรคใบขาวในแปลงเกษตรกร สำหรับปรับความระดับเหมาะสมในการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด นำข้อมูลชุดดินของพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น ที่มีการปลูก ในเขตตำบลบ้านค้อ ตำบลสาวะถี ตำบลสำราญ ตำบลโนนท่อน ตำบลท่าพระ และตำบลดอนหัน วิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดโรคใบขาวอ้อยและศึกษาข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ของพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

กำหนดจุดตัวแทนพื้นที่ในแต่ละตำบลเพื่อศึกษา เก็บข้อมูลรายละเอียดต่อไปรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเตรียมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่สำรวจพื้นที่เป้าหมายที่สามารถทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด สุ่มเก็บดินวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพ พบว่า ตำบลดอนหันและท่าพระมีการพบแปลงที่มีอาการใบขาวเป็นสัดส่วนมากกว่าตำบลสำราญ สาวถีและ โนนท่อน ซึ่งเป็นดินชนิดคล้ายกัน คือเป็นชุดดินทรายร่วนปนทรายเป็นส่วนใหญ่ ส่วนความรุนแรงของอาการใบขาวพบมากที่ตำบลดอนหันรองลงมาได้แก่ ตำบลบ้านค้อและโนนท่อน ส่วนตำบล ท่าพระ สาวะถีและ สำราญ ความรุนแรงเล็กน้อย (Table 3.25)

Table 3.25 Survey sugarcane production area in Muang district, Khon Kaen province on 2018

Sub district	Type of soil	Infected WLD field (%)	Grade
Bab Koh	Sand, Loamy sand	60	Moderate
Sawathee	Sand, Loamy sand, Loamy clay	40	Few
Samran	Sand, Loamy sand, clay	30	Few
Nonthon	Sand, clay	40	Moderate
Thaphra	Sand, Loamy sand	60	Few
Donhan	Sand, Loamy sand	80	High

กรมวิชาการเกษตร

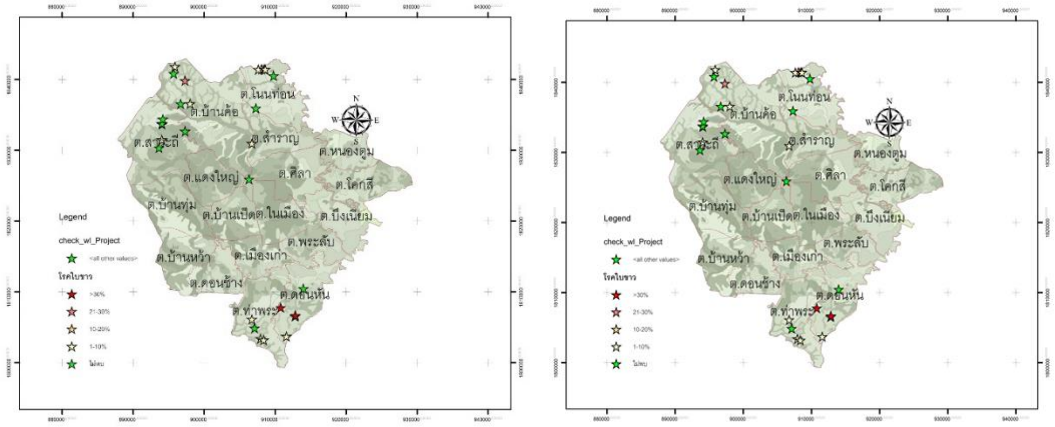


Figure 3.1 แผนที่จุดสำรวจอาการใบขาวแปลงในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น

จึงได้ทำการปรับการวิเคราะห์แผนที่ความเหมาะสมต่อการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดใหม่โดยการวิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิอากาศ โดยใช้ผลจากแผนที่ความแปรปรวนจาก การศึกษาและวิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งมีผลการศึกษาคือทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาพื้นที่มีความเสี่ยงต่อการผลิตทางการเกษตรโดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันจากข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาจำนวน 264 สถานีตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 ถึงปี 2553 แบ่งการวิเคราะห์เป็นช่วงละ 5 ปี ศึกษาโดยการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากปริมาณน้ำฝนรายวันเป็นข้อมูลรายสัปดาห์ แล้วทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ข้อมูลแผนที่ความแปรปรวนรายสัปดาห์ จำนวน 2 ช่วงปี แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายสามเดือนหรือรายไตรมาสแต่ละชุดข้อมูล เทียบกับข้อมูลรายปี พบว่าการกระจายตัวของความแปรปรวนมีรูปแบบใกล้เคียงกันของข้อมูล 2 ช่วงปี ในชุดไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 3 ส่วนไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 4 แต่ละชุดข้อมูลแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดัง Figure 3.4

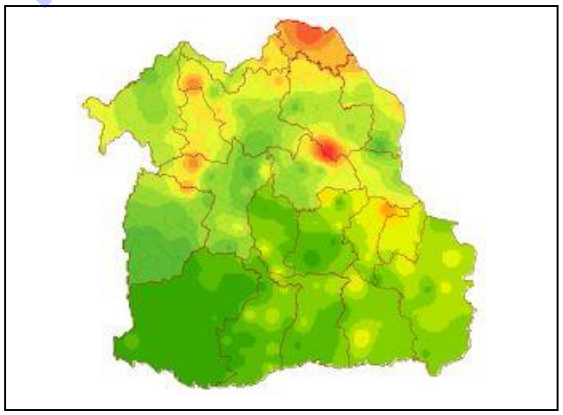


Figure 3.4 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ รวมทุกไตรมาส ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

กรมวิชาการเกษตร

ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งเขตเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวอ้อย โดยนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของใบขาวอ้อยจากสมการแสดงความสัมพันธ์ความรุนแรงใบขาวของอ้อย ได้แก่ ชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน และ ความแน่นของดิน มาวิเคราะห์จัดแบ่งเป็นระดับคะแนน ได้ดังนี้ ชนิดของเนื้อดิน นำข้อมูลชุดดินมาวิเคราะห์ ชุดดินที่เป็นดินทรายให้คะแนน เท่ากับ 1 ชุดดินที่เป็นดินทรายร่วน ให้คะแนนเท่ากับ 2 ความลึกของชั้นดินบน ชั้นดินบนลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 1 ชั้นดินบนลึกมากกว่า 30 เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 2 และ ความแน่นของดิน ใช้ค่าความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยค่าความหนาแน่นของดิน น้อยกว่า 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 1 และความหนาแน่นของดิน มากกว่า 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 2 นำค่าคะแนนที่ได้ไปเชื่อมกับข้อมูลของชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน และ ความหนาแน่นรวมของดิน เพื่อสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัยดังกล่าว ข้อมูลจากชุดดิน 294 ชุดดินนำแปลข้อมูลมาเข้าสู่สมการ ความรุนแรงใบขาวของอ้อย

(Y) = 78.7**+27.0(A) **-19.8(B)**-1.6(C) + 0.68(G)**

โดย A คือ จำนวนปีที่ไว้ตอ (อ้อยปลูกคะแนน เท่ากับ 1 และอ้อยตอ 1 เท่ากับ 2 ตามลำดับ)

B คือ ชนิดของชั้นเนื้อดิน (ทรายคะแนน เท่ากับ 1 และดินทรายร่วน เท่ากับ 2 ตามลำดับ)

C คือ ความลึกของชั้นดินบน (Topsoil; เซนติเมตร)

G คือ ความแน่นของดิน (วัดด้วย Hardness tester; มิลลิเมตร)

โดยการทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย จะนำปัจจัยที่มีฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ชนิดของชั้นเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน และ ความแน่นของดิน มาเคราะห์แบ่งเป็นระดับคะแนน ดังนี้ ชนิดของชั้นเนื้อดิน นำข้อมูลชุดดินมาวิเคราะห์ ชุดดินที่เป็นดินทรายให้คะแนนเท่ากับ 1 ชุดดินที่เป็นดินทรายร่วน ให้คะแนนเท่ากับ 2 ความลึกของชั้นดินบน ชั้นดินบนลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 1 ชั้นดินบนลึกมากกว่า 30 เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 2 ความแน่นของดิน ใช้ค่าความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยค่าความหนาแน่นของดิน น้อยกว่า 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 1 และความหนาแน่นของดิน มากกว่า 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้คะแนน เท่ากับ 2 เมื่อวิเคราะห์ค่าตามสมการดังกล่าวจึงได้ผลการคำนวณจากคุณสมบัติของชุดดินเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย

ข้อมูลที่ได้มาทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย ผลการดำเนินงานแสดงใน Figure 3.5 และ Figure 3.6

กรมวิชาการเกษตร

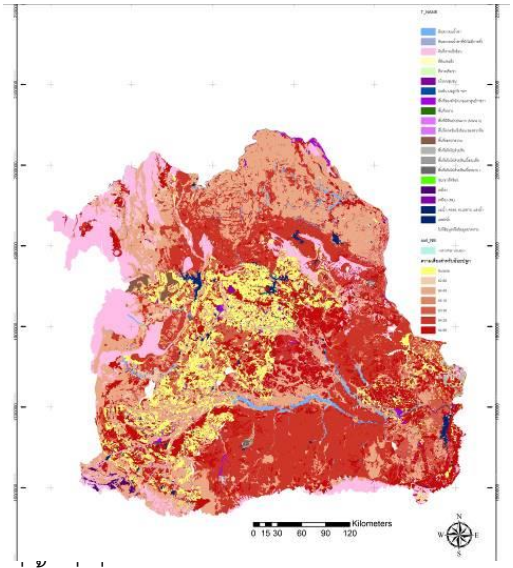


Figure 3.5 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวในอ้อยปลูก

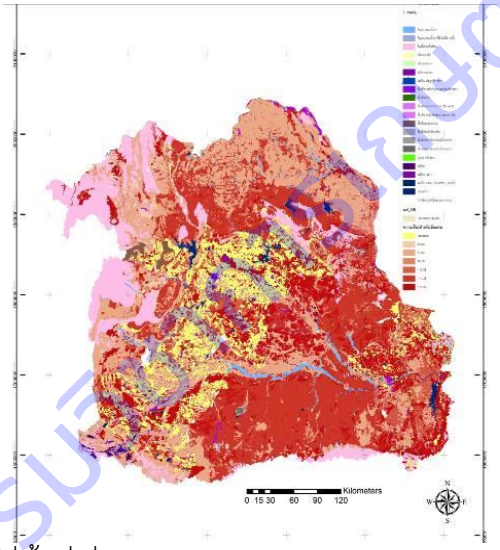


Figure 3.6 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวในอ้อยตอ

จากนั้นนำข้อมูลสถิติน้ำฝน การวิเคราะห์ความแปรปรวน เมื่อข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนรายสัปดาห์ จากนั้นนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดทำการประมาณค่าความแปรปรวนเชิงพื้นที่ของข้อมูลชุด 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 ถึง 2548 นำมาเฉลี่ยเป็นข้อมูลรายวัน แล้ววิเคราะห์เป็นข้อมูลรายสัปดาห์เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดปี พ.ศ.2549 ถึง 2553 พบว่าความแปรปรวนเชิงพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีความแตกต่างกันในส่วนของช่วงระยะเวลา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศุภชัยและคณะ(2556) ว่าความแปรปรวนของภูมิอากาศจะมีการผันแปรในช่วงต้นฤดูฝน และช่วงปลายฤดู ทั้งปริมาณและจำนวนวันฝนตก เมื่อพิจารณาความแปรปรวนในรายสัปดาห์จะเห็นความแตกต่างเชิงพื้นที่ที่ได้ผลกระทบต่อความแปรปรวนนี้ในหลายพื้นที่ ตลอดช่วงการผลิตพืชผลทางการเกษตร ดัง Figure 3.5 และ Figure 3.6

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่ความเสี่ยงจึงเน้นความเสี่ยงจากปริมาณน้ำฝนเป็นสำคัญเนื่องจากความแปรปรวนและผลต่อการผลิตพืชผลทางการเกษตรจะอาศัยน้ำฝนเป็นหลักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

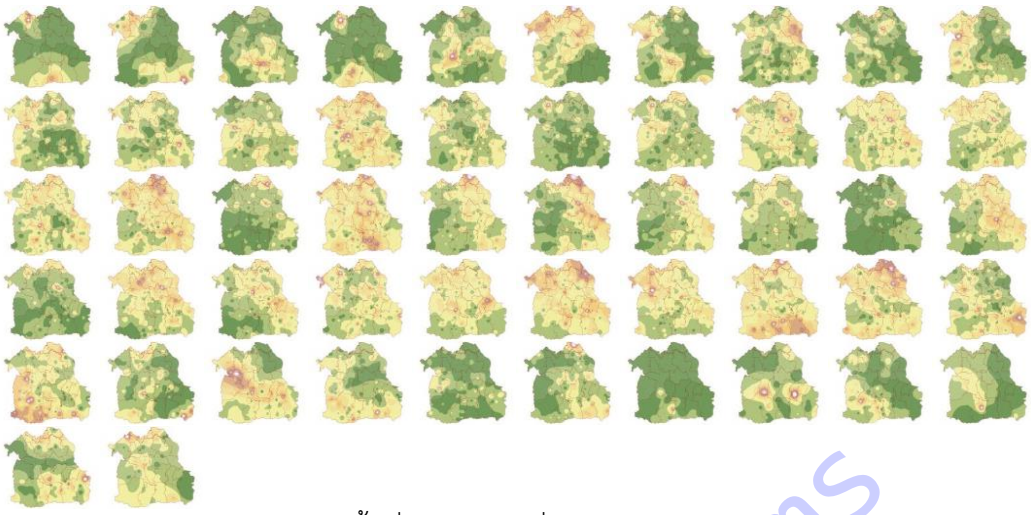


Figure 3.7 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่รายสัปดาห์ที่ 1-52 ช่วงปี พ.ศ.2544-2548

Figure 3.8 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่รายสัปดาห์ที่1-52 ช่วงปี พ.ศ.2549-2553

จากการวิเคราะห์รายสัปดาห์เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนต่อในรูปแบบความแปรปรวนรายเดือนและราย 3 เดือนพบว่าความแปรปรวนที่พบจะมีขนาดและพื้นที่กำจัด ดัง Figure 3.7 พื้นที่มีความแปรปรวนสูงมากอยู่บริเวณ รอบต่อระหว่างอำเภอชุมแพจังหวัดขอนแก่น อำเภอบ้านไผ่และโนนศิลา จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว จังหวัดเลย อำเภอภูกระดึง จังหวัดมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนครนคร อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภูลำภู อำเภอคูหาสวรรค์ จังหวัดอุดรธานีธานี ธานี อำเภอน้ำโสม และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ

ความแปรปรวนช่วงไตรมาสที่ 2 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ จังหวัดสกลนครนคร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี อำเภอน้ำโสม และจังหวัดบึงกาฬ เกือบทุกอำเภอ ดัง Figure 3.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร

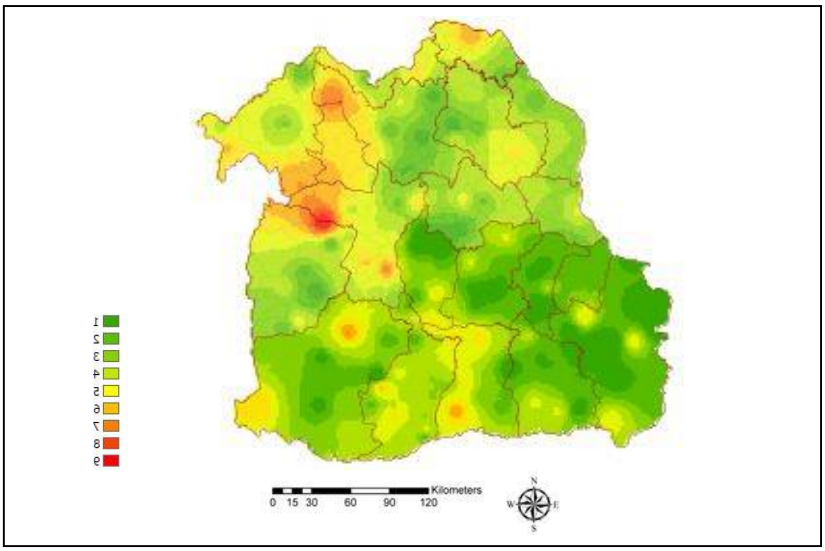


Figure 3.9 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 1 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

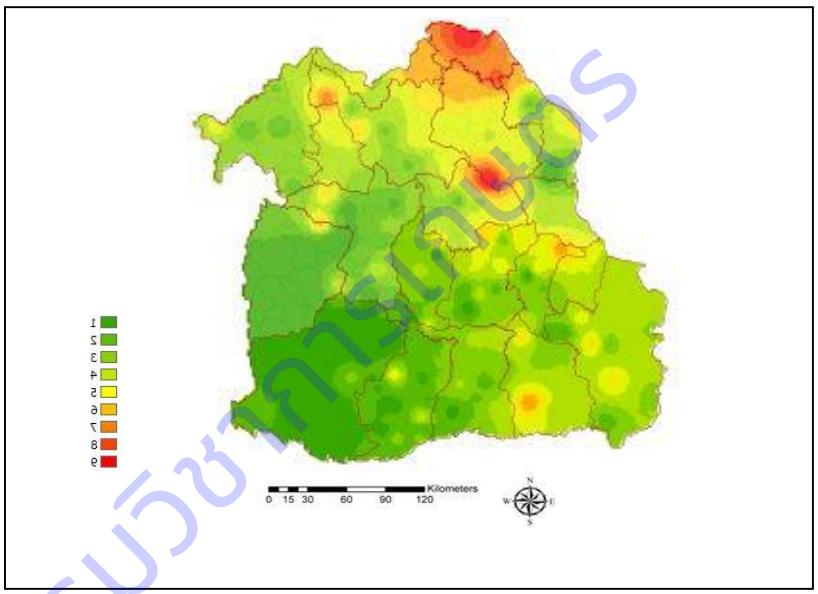
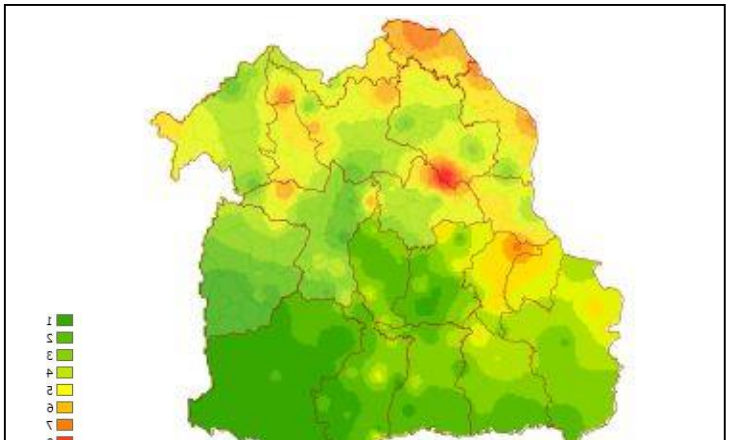


Figure 3.10 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 2 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

ความแปรปรวนช่วงไตรมาสที่ 3 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู จังหวัดเลย อำเภอนาแห้ว จังหวัดมุกดาหาร อำเภอคำชะอี จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี อำเภอน้ำโสม และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ ดัง Figure 3.9

ความแปรปรวนช่วงไตรมาสที่ 4 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว จังหวัดเลย อำเภอภูกระดึง จังหวัดหนองบัวลำภูลำภู อำเภอศรีบุญเรือง และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ ดัง Figure 3.10



ศูนย์วิทยทรัพยากร

Figure 3.11 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 3 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

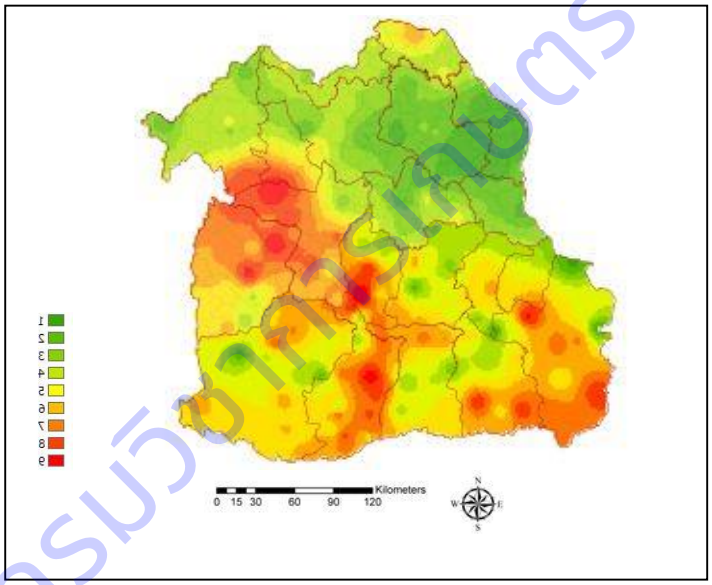


Figure 3.12 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 4 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

ความแปรปรวนรวมทั้ง 4 ไตรมาส พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว จังหวัดเลย อำเภอด่านซ้าย จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองบัวลำภู อำเภอคูหาสวรรค์ จังหวัดอุดรธานีธานี อำเภอน้ำโสม อำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ ดัง Figure 3. 11

กรมวิชาการเกษตร

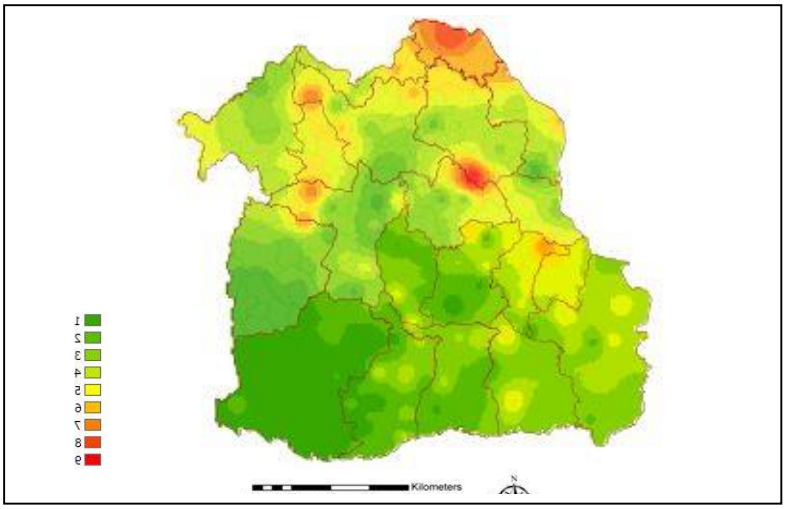


Figure 3.13 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ รวมทุกไตรมาส ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2544-2548

ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

ความแปรปรวนไตรมาสที่ 1 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู จังหวัดชัยภูมิ อำเภอเมือง อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดเลย อำเภอเมือง อำเภอวังสะพุง จังหวัดสกลนคร อำเภอเมือง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย อำเภอศรีเชียงใหม่ อำเภอท่าบ่อ จังหวัดอุดรธานี อำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ ทุกอำเภอ ดัง Figure 3. 12

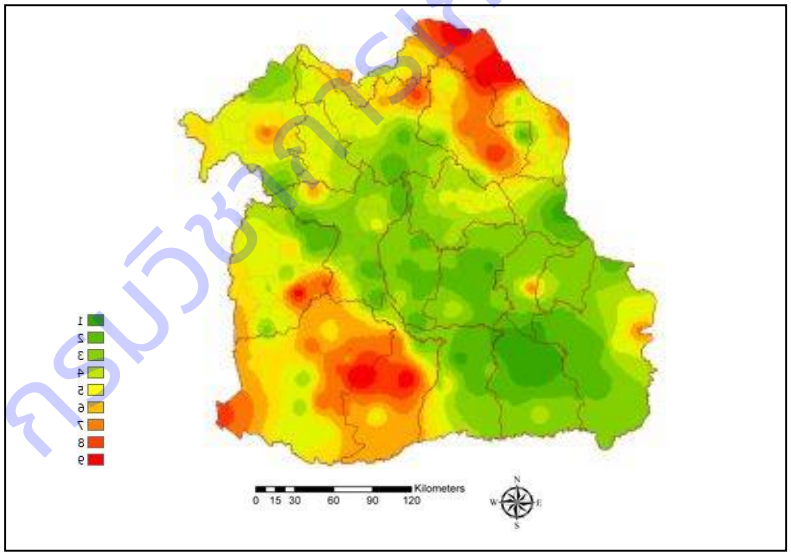


Figure 3.14 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 1 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

ความแปรปรวนไตรมาสที่ 2 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ อำเภอคำม่วง อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน อำเภอกุดบาก จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย อำเภอศรีเชียงใหม่ อำเภอท่าบ่อ และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ อำเภอศรีวิไล อำเภอโซ่พิสัย ดัง Figure 3.13

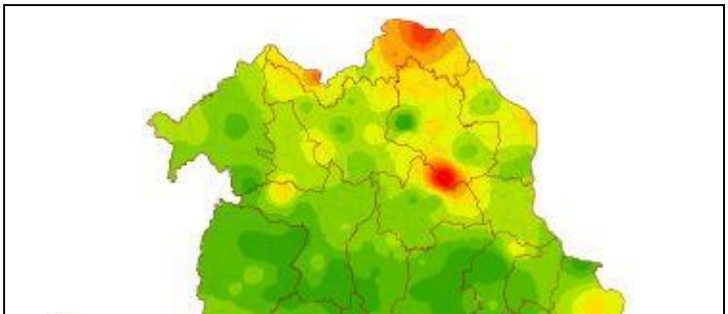


Figure 3.15 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 2 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

ความแปรปรวนไตรมาสที่ 3 พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ อำเภอคำม่วง อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู อำเภอชุมแพ จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน อำเภอกุดบาก จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย อำเภอสังคม จังหวัดอุดรธานี อำเภอเพ็ญ อำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ อำเภอศรีวิไล อำเภอโซ่พิสัย ดัง Figure 3.14

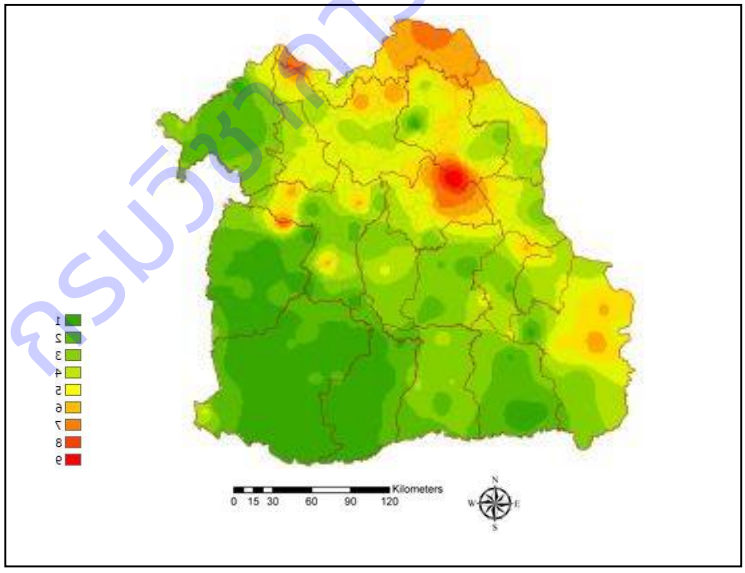
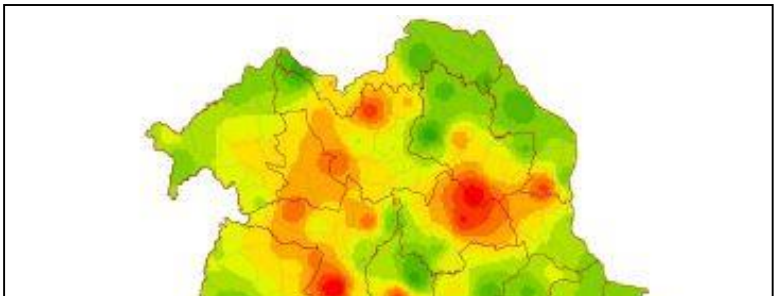


Figure 3.16 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 3 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

ความแปรปรวนไตรมาสที่ 4 พบพื้นที่เสี่ยง จังหวัดขอนแก่น อำเภอมัญจาคีรี อำเภอชนบท อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดชัยภูมิ อำเภอเทพสถิต อำเภอบ้านแท่นจังหวัดเลย อำเภอวังสะพุง จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน อำเภอกุดบาก จังหวัดนครพนม อำเภอนาแก จังหวัดอุดรธานี อำเภอเพ็ญ และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ ดัง Figure 3.15



ศูนย์วิทยทรัพยากร

Figure 3.17 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ ไตรมาสที่ 4 ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

ความแปรปรวนรวมทั้ง 4 ไตรมาส พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสมเด็จ อำเภอนาคู อำเภอคำม่วง จังหวัดขอนแก่น อำเภอมัญจาคีรี อำเภอชนบท จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย อำเภอศรีเชียงใหม่ อำเภอสังคม จังหวัดอุดรธานี อำเภอเพ็ญ อำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ อำเภอบึงกาฬ ดัง Figure 3.16

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาวิเคราะห์ร่วมกับสมการเดิมจึงได้แผนที่ความเสี่ยงในการเกิดอาการโรคใบขาวในอ้อยปลูกและอ้อยต่อดัง Figure 3.17 และ Figure 3.18

กรมวิชาการเกษตร

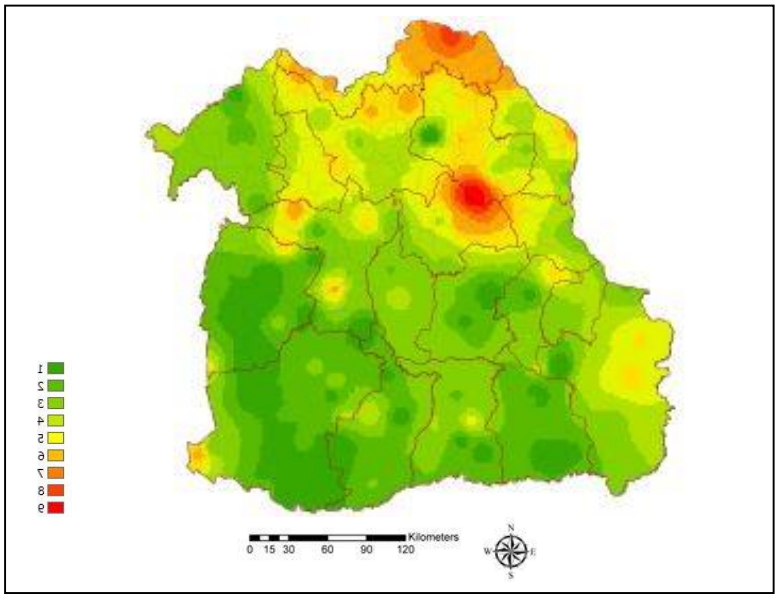


Figure 3.18 ความแปรปรวนเชิงพื้นที่ รวมทุกไตรมาส ข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2549-2553

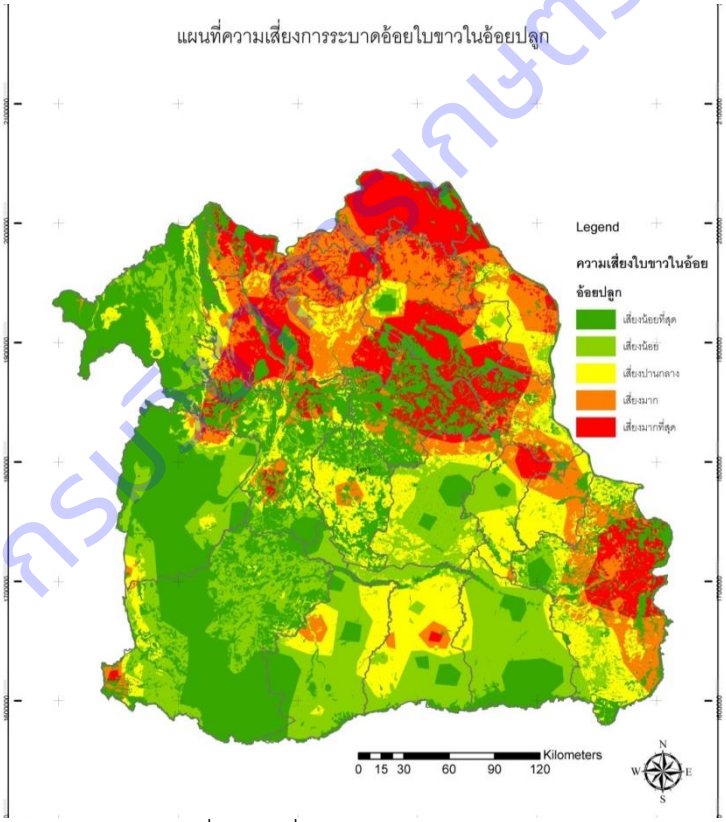


Figure 3.19 แผนที่ความเสี่ยงในการเกิดใบขาวในอ้อยปลูก

กรมวิชาการเกษตร

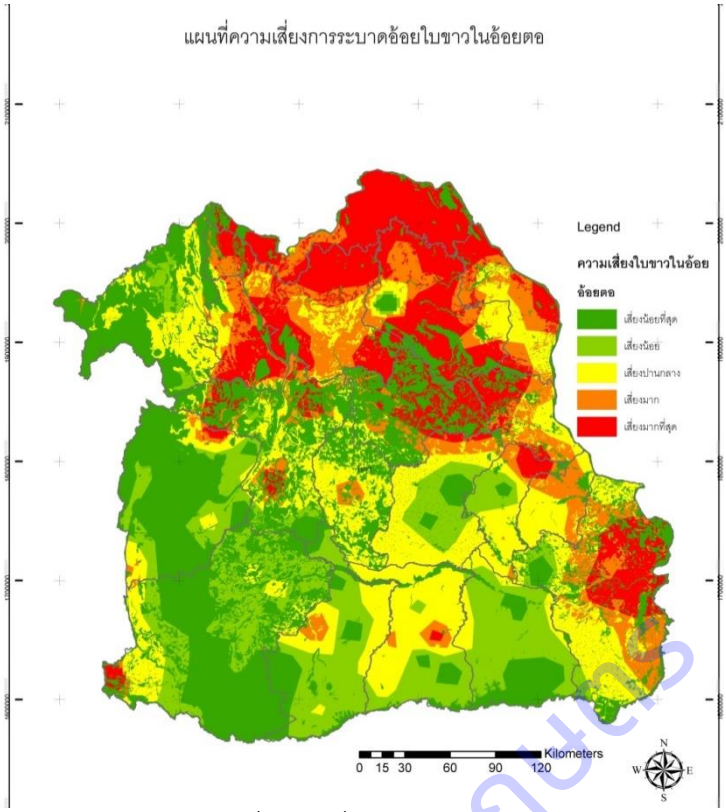


Figure 3.20 แผนที่ความเสี่ยงในการเกิดใบขาวของอ้อยตอ

ดำเนินการสำรวจภาคสนามในพื้นที่แปลงปลูกอ้อยของเกษตรกร 2 ช่วงเวลาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดทำความเหมาะสมการเกิดอ้อยใบขาว จำนวนทั้งสิ้น 47 จุดพื้นที่ ดัง Table 3.26

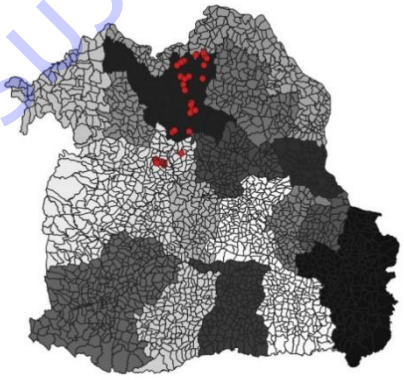


Figure 3.21 จุดสำรวจภาคสนามรวมทั้งสิ้น 47 จุด

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.26 Plot coordinates for take sampling white leaf disease in Muang district Khon Kaen Province

Id	zone	x	y	swl	Id	zone	x	y	swl
1	48q	0263917	1832685	1	1	48q	0274837	1875575	1
2	48q	0263957	1834022	1	2	48q	0277996	1877582	1
3	48q	0263987	1835446	1	3	48q	0277556	1877951	1
4	48q	0264132	1836176	1	4	48q	0296397	1876557	1
5	48q	0262087	1836442	1	5	48q	0313762	1945227	1
6	48q	0261168	1837171	1	6	48q	0315592	1962611	1
7	48q	0260887	1837502	1	7	48q	0319351	1971404	1
8	48q	0260117	1836489	1	8	48q	0316560	1974441	1
9	48q	0259564	1836858	1	9	48q	0315122	1978328	1
10	48q	0257038	1836783	1	10	48q	0315022	1978479	3
11	48q	0256191	1837694	1	11	48q	0305997	1976886	1
12	48q	0253419	1840804	1	12	48q	0305082	1975709	1
13	48q	0253090	1839295	1	13	48q	0290224	1968307	1
14	48q	0253237	1838618	3	14	48q	0288835	1967930	1
15	48q	0253237	1838517	4	15	48q	0285805	1966028	1
16	48q	0253812	1836370	1	16	48q	0280747	1962221	2
17	48q	0254631	1835478	5	17	48q	0319351	1971404	1
18	48q	0286287	1848106	1	18	48q	0285150	1948823	1
					19	48q	0285385	1947434	1
					20	48q	0290839	1944965	1
					21	48q	0296185	1947971	1
					22	48q	0288868	1937385	4
					23	48q	0290894	1929985	1
					24	48q	0299646	1914330	1
					25	48q	0299652	1913583	1
					26	48q	0298704	1911052	1
					27	48q	0299999	1903609	1
					28	48q	0304495	1903968	1
					29	48q	0297784	1900501	1

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์หา ความแม่นยำ การวิเคราะห์ความแม่นยำ ถูกต้อง พบว่าความถูกต้องในการแปลข้อมูลของระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้องต้อง 100 % และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50 % ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % ดัง Table 3.27 ผลการวิเคราะห์ความแม่นยำถูกต้อง

Table 3.27 ผลการวิเคราะห์ความแม่นยำถูกต้องจากการสำรวจภาพสนาม

	1	2	3	4	5	Classification overall	Producer Accuracy (Precision)
1	25	7	9	0	0	41	60.98%
2	0	0	1	0	0	1	0%
3	0	0	2	0	0	2	100%
4	0	0	1	1	0	2	50%
5	0	0	0	1	0	1	0%
Truth							
	25	7	13	2	0	47	
User Accuracy	100%	0	15.39%	50%	No data		
(Recall)							
Overall							
accuracy (OA)	59.57%						
Kappa1:	0.221						

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสภาพน้ำฝนมาวิเคราะห์ร่วมกับผลในครั้งแรกแล้วกำหนดเป็นระดับความเหมาะสมในการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดจังหวัดขอนแก่นได้ดัง Figure 3.20 และ Figure 3.21 ตามลำดับ

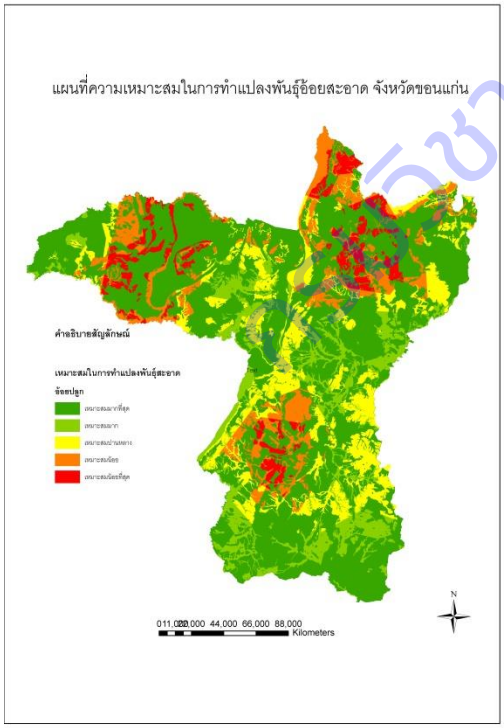


Figure 3.22 แสดงความเหมาะสมในการทำแปลงอ้อยสะอาดจังหวัดขอนแก่น

วิชาการเกษตร

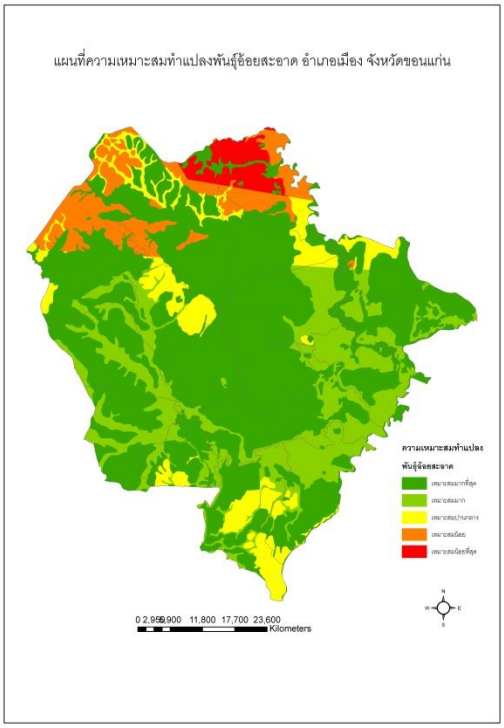


Figure 3.23 แสดงความเหมาะสมในการทำแปลงอ้อยสะอาด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผลที่ได้มีความสอดคล้องกับผลการสำรวจและการสัมภาษณ์ข้อมูลเกษตรกรมากขึ้นกว่าการใช้สมการเพียงอย่างเดียว

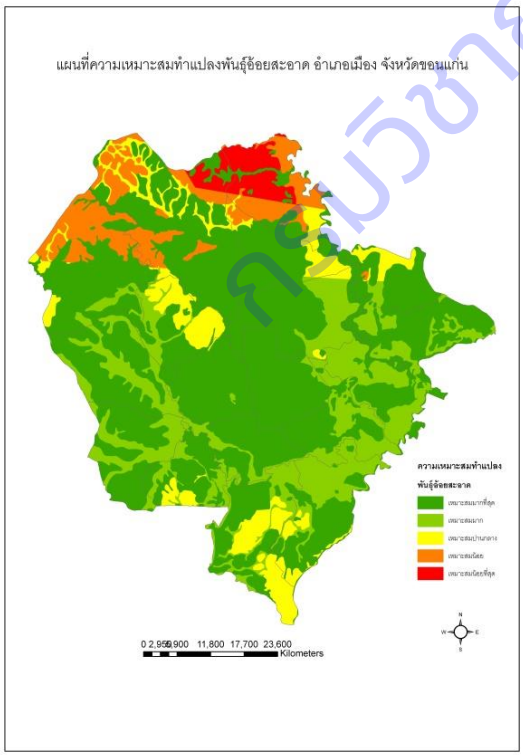


Figure 3.24 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการทำแปลงอ้อยสะอาด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

กองวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ : การใช้ข้อมูลดินในด้านคุณสมบัติทางเคมีดิน วิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดอาการใบขาวในอ้อย ด้วยผลการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านดิน ได้เป็นสมการการความสัมพันธ์ความรุนแรงใบขาวของอ้อยจากผลงานวิจัยของกอบเกียรติ และคณะ (2553) ได้แก่ ชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน และ ความแน่นของดิน มาวิเคราะห์ข้อมูลจากชุดดิน 294 ชุดดินนำแปลข้อมูลมาเข้าสู่สมการ ความรุนแรงใบขาวของอ้อย

ด้วยสมการ (Y) = 78.7**+27.0(A) **-19.8(B)**-1.6(C) + 0.68(G)**

นั้นสามารถสื่อให้เห็นถึงแนวโน้มของการเกิดอาการใบขาวจากปัจจัยทางดินเพียงอย่างเดียว ยังมีความเกี่ยวพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศเป็นส่วนสำคัญ เมื่อนำความแปรปรวนข้อมูลปริมาณน้ำฝนมาวิเคราะห์ร่วมด้วยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเชิงเวลาพบว่าอาการใบขาวอ้อยมีความสัมพันธ์กับการเกิดในพื้นที่สำรวจเมื่อเทียบกับแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอาการใบขาวในอ้อย มีทิศทางและความแม่นยำเพียงพอที่จะใช้ในการปรับการจัดการผลิตอ้อยและสามารถพัฒนาการลดการเกิดใบขาวในอ้อยได้ ดีกว่าเดิม หากมีกาใช้ข้อมูลสภาพแวดล้อมอื่นๆ มาร่วมวิเคราะห์ประกอบจะยิ่งเป็นแนวทางการจัดการอ้อยใบขาวได้อย่างดียิ่งกว่าเดิม ในพื้นที่ ๆมีความเสี่ยงการเกิดใบขาวสู่หากเพิ่มการจัดการน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ดิน ก็จะลดการเกิดอาการขาวได้ด้วยเช่นกัน หรืออาจเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น เพื่อเว้นการระบาดอาการใบขาวลงได้

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษารูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว

ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมา

ตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาจากตัวอย่างอ้อยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระยะก่อนนำลงอนุบาล คัดเลือกเฉพาะต้นกล้าที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมาเท่านั้นมาลงปลูกในถุงดำเพื่อขยายราก ปี 2561 และ 2562 ในปีงบประมาณ 2561 ได้ต้นกล้าอ้อยที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพาสมาจำนวน 500 ต้น ลงอนุบาลแต่ช่วงอนุบาลต้นกล้ามีปริมาณฝนตกมาก ความชื้นสูง อุณหภูมิสูง ทำให้เชื้อราจึงระบาดเข้าทำลายต้นกล้าอ้อยจนเกิดความเสียหายจำนวนมาก หลังจากการดูแลรักษาเหลือต้นกล้า 100 ต้น นำมาปลูกในแปลงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2562 ได้ต้นกล้าอ้อยทีตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมาจำนวน 500 ต้น อนุบาลในถุงดำจนมีการเพิ่มขยายของรากแล้วจึงนำลงแปลงในแปลง แปลงละ 400 ต้นดังนี้ แปลงบ้านโนนลาน แปลงบ้านม่วงโป้ง อ. เมือง จ. ขอนแก่น บ้านละ 1 แปลง แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 2 แปลง

แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2561 ดำเนินการปลูกอ้อยที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมาเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2561 จำนวน 100 ต้น ต้นอ้อยเจริญเติบโตได้ปกติ ไม่มีต้นที่แสดงอาการใบขาวในแปลงทดลอง เก็บเส้นกลางใบไปสกัดดีเอ็นเอเพื่อเป็นสารพันธุกรรมต้นแบบในการตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยเทคนิค nested-PCR พบว่า ตรวจพบเชื้อไฟโตพลาสมาจำนวน 12 ต้น ตำแหน่งที่ตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมามีรูปแบบกระจายทั่วแปลงทดลอง (Figure 3.25a) ปี 2562 ดำเนินการปลูกอ้อยที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมา เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562 จำนวน 2 แปลง แปลงละ 100 ต้น ทั้งสองแปลง ต้นอ้อยเจริญเติบโตได้ปกติ ไม่พบต้นที่แสดงอาการใบขาว เก็บเส้นกลางใบไปสกัดดีเอ็นเอและนำไปเป็นสารพันธุกรรมต้นแบบตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมา พบว่า ทั้งสองแปลงตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมาจำนวน 10 และ 12 ตัวอย่าง (Figure 3.25b และ Figure 3.1c) ตำแหน่งที่ตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมามีรูปแบบกระจายทั่วแปลงทดลอง

แปลงบ้านโนนลาน ปี 2562 ดำเนินการปลูกอ้อยที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมา เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2561 จำนวน 100 ต้น ต้น ต้นอ้อยเจริญเติบโตได้ปกติ เก็บเส้นกลางใบไปสกัดดีเอ็นเอเพื่อเป็นสารพันธุกรรมต้นแบบในการตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยเทคนิค nested-PCR พบว่าตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมา 30ตัวอย่าง ตำแหน่งที่ตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมามีรูปแบบกระจายทั่วแปลงทดลอง แต่ยังไม่มีต้นที่แสดงอาการใบขาวในแปลงทดลอง (Figure 3.25d)

แปลงบ้านม่วงโป้ง ปี 2562 ดำเนินการปลูกอ้อยที่ตรวจไม่พบเชื้อไฟโตพลาสมา เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2561 จำนวน 100 ต้น ต้น ต้นอ้อยเจริญเติบโตได้ปกติ เก็บเส้นกลางใบไปสกัดดีเอ็นเอเพื่อเป็นสารพันธุกรรมต้นแบบในการตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยเทคนิค nested-PCR พบว่าตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมา 30 ตัวอย่าง ตำแหน่งที่ตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมามีรูปแบบกระจายทั่วแปลงทดลอง แต่ยังไม่มีต้นที่แสดงอาการใบขาวในแปลงทดลอง (Figure 3.25e)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

94	95	96	97	98	99	100												
71	73	74	75	76	78	79	80	81	82	83	84	85	96	88	89	90	91	92
48	49	50	51	53	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
5	6	24	25	26	29	30	31	32	34	35	36	38	40	41	42	43	44	45
1	2	3	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	33

a. KKFCRC on 2018

11	13	37	38	57	58	79	80	99	100
10	16	36	39	56	59	78	81	98	101
8	17	35	40	55	60	77	82	97	102
7	18	34	41	54	61	76	83	96	103
6	20	33	42	53	62	75	84	95	104
5	21	32	43	52	63	74	85	94	105
4	22	31	44	51	64	73	86	93	106
3	23	30	45	50	65	72	87	92	107
2	24	29	46	49	67	70	88	91	108
1	25	27	47	48	68	69	89	90	109

b. KKFCRC-1 on 2019

119	120	140	430	440	434	438	439	203	456
118	121	139	429	460	458	180	183	202	205
117	122	138	143	471	164	442	184	201	206
116	452	137	144	470	462	463	185	200	207
115	445	450	146	441	437	443	186	199	208
435	126	444	469	461	448	467	187	196	209
113	447	134	148	155	467	175	188	195	210
433	466	133	149	154	169	174	189	194	211
453	129	454	150	472	170	173	190	193	212
110	130	432	151	468	171	172	191	192	213

c. KKFCRC-2 on 2019

223	224	244	245	265	266	287	288	311	312
222	225	243	246	264	267	286	289	310	313
221	226	242	247	262	268	285	290	309	314
220	227	241	248	261	269	284	291	307	315
219	228	240	249	260	270	283	292	306	316
218	229	239	250	259	271	282	293	305	317
217	230	238	251	258	272	281	294	303	318
216	232	237	252	257	274	280	295	301	319
215	233	236	253	256	275	278	296	300	321
214	234	235	254	255	276	277	298	299	322

d. Ban Nonlan, Muang district Khon Kaen province on 2019

334	335	354	355	375	376	397	398	418	419
333	336	353	356	374	377	396	399	417	420
332	337	352	357	373	378	395	400	416	421
331	338	351	358	372	379	394	401	415	422
330	339	350	359	371	382	393	402	414	423
329	340	349	360	370	383	392	403	413	424
328	341	348	361	369	384	391	404	412	425
327	342	347	362	368	385	390	405	411	426
326	343	346	364	367	386	389	406	410	427
325	344	345	365	366	387	388	407	408	428

e. Ban Muangpo, Muang district, Khon Kaen Province on 2019

Figure 3.25 (a-e) Pattern of field and *Phytoplasma* infected at 5 locations in Khon Kaen province on 2018-2019

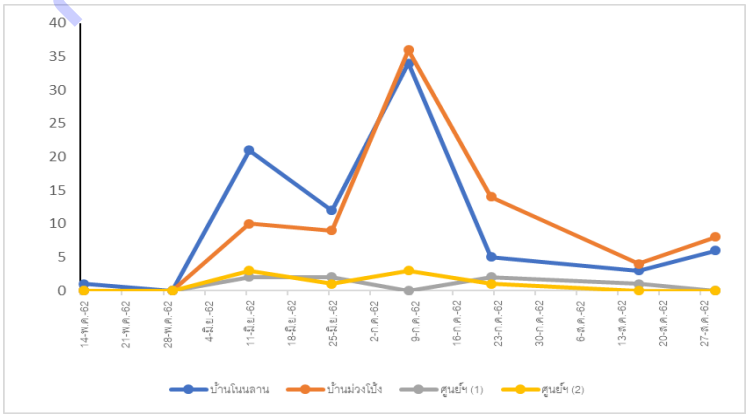


Figure 3.26 Number of *Matsumura hiroglyphicus* on sticky glue trap at 4 locations in Khon Kaen province on 2019

ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของแมลงพาหะ

เมื่ออ้อยอายุ 4 เดือน ทำการติดตั้งกับดักกาวเหนียวแมลงกระจายตามร่องแปลงทั่วทั้งแปลง แปลงละ 25 จุด เก็บและเปลี่ยนกับดักกาวเหนียวทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 4 เดือน เน้นเฉพาะตรวจนับชนิดและปริมาณของเพลี้ยจักจั่นปีกลายจุดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นหลังขาวด้วยสายตา พบว่าตรวจไม่พบเพลี้ยจักจั่นหลังขาวในทุก ๆ แปลง ในขณะที่ผลรวมทั้ง 8 สัปดาห์ของเพลี้ยจักจั่นปีกลายจุดสีน้ำตาล พบที่แปลงบ้านโนนลานและบ้านม่วงโป้มากที่สุด 82 และ 81 ตัว ตามลำดับ โดยพบมากที่สุดในต้นเดือนกรกฎาคม 2562 จำนวน 34 และ 36 ตัว ตามลำดับ แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพบเพียง 0-3 ตัว

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลของการตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาจากอ้อยในแปลง พบว่าแปลงที่ตรวจพบเชื้อไฟโตพลาสมามากที่สุดคือแปลงบ้านโนนลาน และบ้านม่วงโป้ง คิดเป็นร้อยละ 30 ในขณะที่แปลงภายในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นตรวจพบเชื้อไฟโตพลาสมาร้อยละ 10-12 ทั้งนี้เมื่อเทียบกับการตรวจนับเพลี้ยจักจั่นปักลายจุดสีน้ำตาล จะเห็นได้ว่า แปลงที่ตรวจพบการติดเชื้อไฟโตพลาสมามากจะพบเพลี้ยจักจั่นปักลายจุดสีน้ำตาลมากเช่นกัน เมื่อดูตำแหน่งที่ตรวจการติดเชื้อไฟโตพลาสมาบนแผนผังแปลงจะเห็นได้ว่ามีรูปแบบการติดเชื้อที่กระจายทั่วแปลง

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพพันธุ์อ้อย

ปี 2562 ทำการศึกษาในโคลนพันธุ์ KK 07-250 ทำส่งผลดินวิเคราะห์ธาตุอาหาร ผลวิเคราะห์ดินพบว่า pH อยู่ระหว่าง 5.0-5.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ น้อยกว่า 1 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 59-67 mg/kg โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 69-71 ppm แคลเซียม 135-144 ppm แมกนีเซียม 5 ppm (Table 3.28) ความสูงอ้อยที่อายุ 6 10 11 และ 12 เดือนพบว่า ทุกกรรมวิธีอ้อยมีความสูงไม่แตกต่างทางสถิติทุกอายุ (Table 3.29) เช่นเดียวกันกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนข้อและเปอร์เซ็นต์การงอกของอ้อยที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3.30-3.32) ในปี 2562 การใส่ปุ๋ยด้วยกรรมวิธีการต่างๆ มีผลต่อคุณภาพท่อนพันธุ์ไม่แตกต่างกัน

ผลการดำเนินการอ้อยปลูกพฤศจิกายนปี 2563 พบว่า การใส่ปุ๋ยด้วยกรรมวิธีแตกต่างกันที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ทั้งความยาวลำอ้อย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนข้อ และความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (table 3.33-3.36) ผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันกับปี ส่วนปริมาณธาตุอาหาร**ไนโตรเจน**ในใบเขียว ใบแห้ง และท่อนพันธุ์ ที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (table 3.37) ปริมาณธาตุอาหาร**ฟอสฟอรัส**ในใบเขียวและใบแห้งที่อายุ 10 และ 11 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเวียนที่อายุ 12 เดือน โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 3 ครั้งในอัตราส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจน 10 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน มีปริมาณฟอสฟอรัสในใบเขียวมากที่สุด 0.964% และไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในอัตราส่วน 30:30:40 แต่ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสในใบแห้งจะพบในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส 2 ครั้ง มากที่สุด ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในท่อนพันธุ์อ้อยที่อายุ 10 และ 11 เดือนมีความแตกต่างกันทางสถิติ ในอ้อยอายุ 10 เดือน พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส 2 ครั้งจะมีปริมาณฟอสฟอรัสในท่อนพันธุ์สูงที่สุด เท่ากับ 1.053% แต่เมื่ออ้อยอายุมากขึ้น 11 เดือน กลังพบปริมาณฟอสฟอรัสในท่อนพันธุ์อ้อยในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในอัตราส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจน 10 กิโลกรัม/ไร่ มากที่สุด เท่ากับ 0.857% (Table 3.38) ในขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมในใบเขียว ใบแห้ง และท่อนพันธุ์ที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น ในใบแห้งที่อายุ 11 เดือน โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส 2 ครั้ง และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจน 10 กิโลกรัม/ไร่ จะมีปริมาณโพแทสเซียมมากที่สุด 0.988% (Table 3.39)

ศรีวิชัยการเกษตร

Table 3.28 Soil analysis

ความลึก (cm.)	pH (1:1)	EC dS/m	% OM	P mg/kg	K ppm	Ca ppm	Mg ppm
0-20	5.0	0.0339	0.52	67	71	135	5
20-50	5.4	0.0109	0.33	59	69	144	5

Table 3.29 Plant height of sugarcane clone KK07-250 on 2019

Treatment	6 Months	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	82.8	129	106	97
2. Rec. 2 times + N10	86.4	127	106	104
3. Rec. 30:30:40	88.0	127	112	108
4. Rec. 30:30:40 + N10	86.0	114	100	105
ค่าเฉลี่ย	85.8	124	106	104
F-test	ns	ns	ns	ns
cv	16.58	13.35	25.25	31.24

Table 3.30 Diameter of sugarcane clone KK07-250 on 2019

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	2.92	2.90	2.99
2. Rec. 2 times + N10	2.89	2.94	2.86
3. Rec. 30:30:40	2.85	2.92	2.90
4. Rec. 30:30:40 + N10	2.78	2.80	2.92
ค่าเฉลี่ย	2.86	2.89	2.92
F-test	ns	ns	ns
cv	3.81	7.87	4.71

Table 3.31 Number of node of sugarcane clone KK07-250 on 2019

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	17.4	17.9	17.5
2. Rec. 2 times + N10	16.2	18.5	18.3
3. Rec. 30:30:40	16.4	18.7	20.0
4. Rec. 30:30:40 + N10	15.4	17.0	18.0
ค่าเฉลี่ย	16.4	18.0	18.5
F-test	ns	ns	ns
cv	8.25	20.51	17.59

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.32 Germination percentage of sugarcane clone KK07-250 on 2019

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	80.8	70.4	81.9
2. Rec. 2 times + N10	75.2	62.4	74.1
3. Rec. 30:30:40	70.9	74.4	76.5
4. Rec. 30:30:40 + N10	82.1	67.2	78.7
ค่าเฉลี่ย	77.3	68.7	77.8
F-test	ns	ns	ns
cv	20.57	15.23	10.08

Table 3.33 Plant height of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	160	175	169
2. Rec. 2 times + N10	154	169	166
3. Rec. 30:30:40	155	168	169
4. Rec. 30:30:40 + N10	154	170	164
ค่าเฉลี่ย	156	171	167
F-test	ns	ns	ns
Cv	6.64	5.81	9.69

Table 3.34 Diameter of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	3.17	3.02	2.72
2. Rec. 2 times + N10	3.01	2.93	2.77
3. Rec. 30:30:40	3.07	2.99	2.83
4. Rec. 30:30:40 + N10	3.05	3.09	2.72
ค่าเฉลี่ย	3.07	3.01	2.76
F-test	ns	ns	ns
cv	3.28	4.88	5.49

Table 3.35 Number of node of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	18.0	20.7	20.2
2. Rec. 2 times + N10	18.3	19.9	19.6
3. Rec. 30:30:40	17.4	19.9	20.2
4. Rec. 30:30:40 + N10	17.1	20.6	19.6
ค่าเฉลี่ย	17.7	20.3	19.9
F-test	ns	ns	ns
cv	7.08	6.68	6.13

กรมวิชาการเกษตร

Table 3.36 Germination percentage of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	10 Months	11 Months	12 Months
1. Rec. 2 times	73.1	73.1	71.5
2. Rec. 2 times + N10	73.9	71.7	71.2
3. Rec. 30:30:40	70.9	74.4	72.8
4. Rec. 30:30:40 + N10	73.6	79.4	74.7
ค่าเฉลี่ย	72.9	74.7	72.5
F-test	ns	ns	ns
cv	15.11	10.68	9.68

Table 3.37 Total Nitrogen in green leaf, dry leaf and seed cane of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	Green leaf			Dry leaf			Seed cane		
	10M	11M	12M	10M	11M	12M	10M	11M	12M
1. Rec. 2 times	0.779	0.686	0.782	0.399	0.342	0.440	0.475	0.427	0.483
2. Rec. 2 times + N10	0.760	0.757	0.718	0.412	0.429	0.421	0.493	0.428	0.495
3. Rec. 30:30:40	0.812	0.735	0.795	0.306	0.475	0.429	0.528	0.430	0.486
4. Rec. 30:30:40 + N10	0.750	0.792	0.800	0.371	0.391	0.425	0.578	0.522	0.538
ค่าเฉลี่ย	0.755	0.742	0.744	0.372	0.409	0.429	0.519	0.452	0.500
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv	8.10	9.42	7.70	19.91	34.16	9.22	18.23	11.97	7.12

Table 3.38 Total Phosphorus in green leaf, dry leaf and seed cane of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	Green leaf			Dry leaf			Seed cane		
	10M	11M	12M	10M	11M	12M	10M	11M	12M
1. Rec. 2 times	0.941	0.668	0.357 b	0.303	0.833	0.655 a	1.053 a	0.369 b	0.790
2. Rec. 2 times + N10	0.913	0.475	0.497 b	0.170	0.822	0.527 a	0.840 ab	0.280 b	0.813
3. Rec. 30:30:40	0.871	0.428	0.838 a	0.144	0.759	0.412 ab	0.600 b	0.233 b	0.671
4. Rec. 30:30:40 + N10	1.051	0.349	0.964 a	0.405	0.648	0.211 b	0.586 b	0.857 a	0.657
ค่าเฉลี่ย	0.944	0.480	0.664	0.255	0.766	0.451	0.770	0.435	0.733
F-test	ns	ns	**	ns	ns	*	*	**	ns
cv	19.49	39.45	26.63	71.54	24.06	40.15	22.32	20.77	17.20

Table 3.39 Total Potassium in green leaf, dry leaf and seed cane of sugarcane clone KK07-250 on 2020

Treatment	Green leaf			Dry leaf			Seed cane		
	10M	11M	12M	10M	11M	12M	10M	11M	12M
1. Rec. 2 times	1.76	1.58	1.92	0.586	0.479 b	0.691	1.02	0.816	0.652
2. Rec. 2 times + N10	1.63	1.58	1.78	0.678	0.988 a	0.928	0.56	0.749	0.489
3. Rec. 30:30:40	1.81	1.90	1.42	0.598	0.615 ab	0.995	0.66	0.621	0.656
4. Rec. 30:30:40 + N10	1.60	1.74	1.61	0.768	0.331 b	0.904	0.61	0.816	0.612

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ย	1.70	1.70	1.68	0.657	0.603	0.879	0.71	0.750	0.602
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
cv	15.37	12.44	14.83	38.25	44.77	32.05	52.42	41.92	18.23

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเพื่อการขยายและกระจายพันธุ์ ประกอบ 5 การทดลอง ได้แก่ ศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขต ศึกษารูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว และ ผลของธาตุอาหารต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อ้อย พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 ที่มีการให้น้ำเสริมในช่วง 5 เดือนแรกของการเจริญเติบโต ช่วยส่งเสริมให้ท่อนพันธุ์มีความงอกสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริม และอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่ทำให้ท่อนพันธุ์ในทุกลักษณะตามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง คืออ้อยที่มีอายุ 10-12 เดือน ส่วนในอ้อยโคลน KK07-250 การผลิตท่อนพันธุ์ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในสัดส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ก่อนเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์จะทำให้ท่อนพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุด

วิธีการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าสามารถประเมินเบื้องต้นถึงความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อยได้ แต่ยังไม่แม่นยำ วิธีการวัดความเร็วในการงอก มีแนวโน้มสัมพันธ์กับความงอกมาตรฐาน สามารถพัฒนาต่อเพื่อเป็นวิธีการประเมินความแข็งแรงของท่อนพันธุ์อ้อย ส่วนการทดสอบท่อนพันธุ์ในสภาพจำกัดความชื้น ยังมีความแปรปรวนในการประเมิน แต่สามารถพัฒนาต่อได้ การวัดการเจริญเติบโตของต้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับวิธีการวัดความเร็วในการงอก ทางด้านการหาสัดส่วนน้ำหนักแห้งส่วนยอดต่อน้ำหนักแห้งส่วนราก ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากระยะเวลาทดสอบความงอก 1 เดือนเพื่อประเมินความแข็งแรง ต้นกล้าอ้อยยังไม่มีรากจริง จึงไม่สามารถประเมินตามกรรมวิธีที่วางไว้ การศึกษาการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเขตจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ของคุณสมบัติกายภาพของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศ พบว่าแผนที่ความเสี่ยงมีความถูกต้องในการแปลข้อมูลของระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้องต้อง 100 % และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50 % ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % ทำให้การเลือกพื้นที่จัดแปลงขยายพันธุ์สะอาดได้ดียิ่งขึ้น และรูปแบบการกลับมาติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวมีรูปแบบกระจายตัวทั่วแปลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ที่ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559-2564 เพื่อหาพันธุ์อ้อยที่มีผลผลิต และความหวานสูงกว่าพันธุ์เดิมที่เกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 หรือ LK92-11 พบว่า มีอ้อยโคลนดีเด่น ได้แก่ KK07-037 KK07-250 และ KK07-599 ที่อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร และอ้อยเอนกประสงค์เพื่ออุตสาหกรรมอ้อยและพลังงาน นอกจากนี้ยังมีเชื้อพันธุกรรมอ้อยสำหรับการพัฒนาพันธุ์อ้อยต่อไป และได้ขอรับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ในปี 2562

อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ศรีสำโรง 1 ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตน้ำอ้อย 5,947 ลิตรต่อไร่ เปอร์เซ็นต์หีบ 38% ผลผลิต 18.47 ตันต่อไร่ ซีซีเอส 13.69 ต้านทานปานกลางต่อโรคแส้ดำและเหี่ยวเน่าแดง กาบใบร่วงง่าย แปรรูปเพิ่มมูลค่าได้หลากหลาย รับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562

อ้อยโคลนดีเด่น KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 14.6 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ KK3 และ K88-92 ร้อยละ 20 และ 21 ตามลำดับ ให้ผลผลิตชานอ้อยเฉลี่ย 1.65 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ KK3 และ K88-92 ร้อยละ 19 และ 28 ตามลำดับ เจริญเติบโตเร็ว แตกกอดี ให้ผลผลิตสูงมีการสะสมน้ำหนักแห้งดี เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์เป็นอ้อยชีวมวล และต้านทานโรคแส้ดำปานกลาง มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนที่เหมาะสมในอัตรา 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูก 0.20 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัม N 037 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 15.26 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร อ้อยโคลน KK07-037 ที่มีการให้น้ำเสริมในช่วง 5 เดือนแรกของการเจริญเติบโต ช่วยส่งเสริมให้ท่อนพันธุ์มีความงอกสูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริม และอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่ทำให้ท่อนพันธุ์ในทุกลักษณะตามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง คืออ้อยที่มีอายุ 10-12 เดือน

อ้อยโคลนดีเด่น KK07-250 ซึ่งให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 13.9 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ KK3 K88-92 และ LK92-11 ร้อยละ 7 11 และ 2 ตามลำดับ ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.95 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ KK3 K88-92 และ LK92-11 ร้อยละ 5 23 และ 10 ตามลำดับ กาบใบค่อนข้างหลวม ไม่มีขนที่กาบใบและต้านทานโรคแส้ดำปานกลาง มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ขอนแก่น 3 เช่นเดียวกับคุณภาพทั้งค่าความหวานบริกซ์ โพลาร์ริตี้ ค่าความบริสุทธิ์ และเยื่อใย KK07-250 จะเริ่มสะสมน้ำตาล 10 ซีซีเอส ตั้งแต่อายุ 8 เดือน และมีการสะสมน้ำน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-250 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 9.75 และ 13.32 กิโลกรัมผลผลิตต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ในอ้อยปลูก และอ้อยตอ ส่วนอ้อยโคลน KK07-250 และระยะปลูกที่เหมาะสมได้แก่ การปลูกแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร และการผลิตท่อนพันธุ์ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 3 ครั้งในสัดส่วน 30:30:40 และเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ก่อนเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์จะทำให้ท่อนพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุด

ศรีสำโรงกนต์

อ้อยโคลนดีเด่น KK07-599 มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นทั้งความสูงและขนาดลำมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่จะมีการสะสมน้ำตาลช้าและน้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยจะเริ่มสะสมน้ำตาลมากกว่า 10 ซีซีเอสเมื่ออายุ 8 เดือน และจะสะสมน้ำตาลสูงสุดเมื่ออายุ 10.5 เดือน และจะคงที่จนอายุ 12 เดือน อ้อยโคลน KK07-599 สามารถปลูกได้ทั้งแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ โดยระยะปลูกแถวเดี่ยวที่เหมาะสมคือ ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร และระยะแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 0.4 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.2 เมตร จะให้ผลผลิตสูงสุด

อ้อยเอนกประสงค์ โคลน TPJ04-768 ที่ให้ผลผลิตอ้อยสด14.9 ตัน/ไร่ ผลผลิตอ้อยแห้ง 7.41 ตัน/ไร่ เปอร์เซ็นต์เยื่อใย 16.6 ผลผลิตแก๊สชีวภาพ 496 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และพลังงานไฟฟ้า 596 กิโลวัตต์/ไร่

อ้อยพันธุ์กลายที่ไม่ออกดอก จำนวน 4 โคลน ได้แก่ 037-M2-1 037-M2-10 037-M2-19 และ 037-M2-28

เชื้อพันธุกรรมที่มีผลผลิตสูง ได้แก่ KK08-051 KK08-053 KK09-0358 และ KK10-08 **ความหวานสูง** ได้แก่ KK07-370 และ KK06-381 **ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคแส้ดำ** ได้แก่ KK05-559 KK09-1155 KK3/E09-1 KK07-210 KK07-250 KK07-370 KK08-091(BC2) KK07-599 KK05-643 NSS08-22-3-13 KK07-1083 KK07-037 KK08-051(BC2) KK07-050 และ KK08-053(BC2) **ต้านทานและต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง** ได้แก่ KK07-050 KK08-053 KK08-081 KK08-075 KK06-441 KK08-570 KK08-051 KK07-370 KK06-537 KK05-643 KK07-241 KK08-091 KK11-443 KK11-621 KK11-650 KK08-418 และ KK09-599

โครงการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์อ้อยสำหรับเขตดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน ได้พัฒนาพันธุ์อ้อยใหม่ๆ ออกมาให้เป็นทางเลือกแก่เกษตรกร และเป็นการลดความเสี่ยงจากการใช้พันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งมากเกินไป นอกจากจะได้พันธุ์อ้อยสำหรับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ยังมีพันธุ์อ้อยสำหรับใช้เป็นพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีเชื้อพันธุกรรมที่หลากหลายสามารถใช้เพื่อการพัฒนาพันธุ์ในอนาคตต่อไป แต่การพัฒนาพันธุ์อ้อยยังมีข้อจำกัดเรื่องเชื้อพันธุกรรมซึ่งนำเข้ามาหรือมีการใช้มาเป็นเวลานาน ไม่มีเชื้อพันธุกรรมใหม่ๆ เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มศักยภาพในการปรับปรุงพันธุ์ และยังไม่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ควรมีการเปิดโอกาสในการแลกเปลี่ยน นำเข้า เชื้อพันธุกรรมจากต่างประเทศ และมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักวิจัยกับต่างประเทศ

ศรีวิชัยการเกษตร

บรรณานุกรม

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุดา ทิพยรักษ์ เกษม ชูสอน จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง และ ชยันต์ ภักดีไทย. 2555. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์ความต้องการน้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. แก่นเกษตร ปีที่ 40 ฉบับพิเศษ 3. น. 103-114.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศรี นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย และเกษม ชูสอน. 2553. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มความ หวานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานผลงานวิจัยปี 2553 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 295-303

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ นิลุบล ทวีกุล ศุจิรัตน์ สงวนรังสิริกุล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2552. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มความทนทานต่อโรคใบขาวอ้อย. รายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2552. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 302-304.

จริยา รอดดี และยุพา หาญบุญทรง. (2561). ระยะเวลาการบ่มและเพิ่มปริมาณเชื้อที่เหมาะสมต่อการถ่ายทอดเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุของโรคใบขาวอ้อยของเพลี้ยจักจั่นพาหะ. *แก่นเกษตร*, 46(6), น. 1067-1074.

ธงชัย ตั้งเปรมศรี วันทนา ตั้งเปรมศรี ประชา ถ้ำทอง และ ณรงค์ ย้อนใจทัน. 2550. การให้น้ำอ้อยที่ปลูกในดินชุดกำแพงแสน. น. 11-17 ใน: เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาพืช. กรุงเทพฯ.

ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2543. ความสัมพันธ์ทางเครือญาติของพันธุ์อ้อยการค้าในประเทศไทย. น.234-242. ใน : รายงานการประชุมอ้อยและน้ำตาลทราย แห่งชาติ ครั้งที่ 4. 15-17 สิงหาคม 2543.นครราชสีมา.

ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2552. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อพันธุ์อ้อยโดยใช้เครื่องหมายระดับโมเลกุล Express Sequence tags (ESTs). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการสร้างองค์ความรู้และพัฒนาด้านอ้อย. โครงการระยะสั้นปี 2552 โดย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. (2542). *โครงการจัดการโรคใบขาวของอ้อย*. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่นพิมพัฒนา จำกัด.

ยุพา หาญบุญทรง วรรณภา ฤทธิ์สนธิ์ และ ชุตินันท์ ชูสาย. 2548. การตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อยในเพลี้ยจักจั่นและการถ่ายทอดโรคโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล. วารสารวิจัย มข. 10(1): 13-21.

วันทนีย์ อู่วาณิชย์ ประภาส ดารีพัฒน์ และอนุสรณ์ กุศลวงศ์. ปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำของอ้อยพันธุ์ต่างๆ 158 พันธุ์. น. 341-352. ใน รายงานผลงานวิจัย ปี 2530: อ้อย. ศูนย์วิจัยพืชไร่

ศรีวิชัยการเกษตร

สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, สถิติการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วัลลิภา สุชาโต พูนศักดิ์ ดิษฐ์กระจัน ธวัชชัย ศรีวรนาถ วัฒนศักดิ์ ชมพูนิช และเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2538. การใส่ปุ๋ยอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มคุณภาพท่อนพันธุ์. หน้า 182-204. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538: อ้อย เล่ม 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี.

วิสุดา วรชัย และยุพา หาญบุญทรง. (2561). การคัดเลือกพันธุ์อ้อยทนทานต่อแมลงพาหะ *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura) สาเหตุโรคใบขาวอ้อยในสภาพโรงเรือน. *แก่นเกษตร*, 46 (ฉบับพิเศษ 1), น. 170-175.

ศานิต สวัสดิกาญจน์ . 2552. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์และวิธีประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์. The Journal of applied science Vol. 8, No 1, June 2009.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อยปีการผลิต 2563/64, 78 หน้า.

อัปสร เปลี่ยนสินไชย นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต อุดม เลียบวัน วันทนา ตั้งเปรมศรี และวันทนีย์ อู่วาณิชย์. 2535. การทดสอบ ปฏิกิริยาของสายพันธุ์อ้อยต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง. รายงาน ประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. สถาบันวิจัย พืชไร่. กรมวิชาการเกษตร.

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**.** FAO Irrigation and drainage paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 15 P.

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

Brewbaker, James L., and Beyoung H. Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. Jour. Bot. 50(9): 859–865.

Carr, M.K.V. and Knox. 2011. The Water Relation and Irrigation Requirements of Sugarcane (*Saccharum officinarum*): A Review. Experimental Agriculture Volume 47/Issue 01/January 2011pp1-25.

Chaudhury, R., S.K. Malik and S. Rajan. 2010. An improved pollen collection and cryopreservation method for highly recalcitrant tropical fruit species of mango MangiferaindicaL.) and litchi (*Litchi chinensis* Sonn.). Cryo Letters 31 (3), 268-278.

Chen, C.T. (1979). Vector-pathogen relationships of sugarcane white leaf disease. *Plant Protection Bulletin* of Taiwan, 21(1), p. 105-110.

ศรีวิชาการเกษตร

Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 1995. “Principles of Seed Science and Technology” Burgress Publishing Company, Minnepolis. 409 p.

Dermodjo, S. 1977. Induction of mosaic disease resistance in sugarcane by gamma ray irradiation. Int. Soc. Sugar Cane Tech. Sug. Breed. Newsletter, 39: 4-7.

Espinosa, R. and G. Galvez. 1980. Study of genotype-environment interaction in sugarcane. The interaction of the genotypes with planting dates and harvesting cycles. Proc. ISSCT 17: 1161 – 1167.

FAO. 1986. Irrigation Water Management Training Manual No.3: Irrigation water needs. FAO, Rome. Functions of Potassium. 82(3): 4-5.

Galvez, G. 1980. The genotype-environment interaction in experiments of sugarcane variety trials (*Saccharum* spp.) Comparison of three stability methods. ISSCT 17: 1152-1160.

Glassop, Donna, Anne L. Rae, and Graham D. Bonnett. 2014. Sugarcane flowering genes and pathways in relation to vegetative regression. *Sugar Tech.* 16.3: 235-240.

Hanboonsong, Y., C. Choosai, S. Panyim, and S. Damak. (2002). Transovarial transmission of sugarcane white leaf phytoplasma in the insect vector *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura). *Insect Molecular Biology*, 11, p. 97-103.

Hanboonsong, Y., W. Ritthison, C. Choosai, and P. Sirithorn. (2006). Transmission of sugarcane white leaf phytoplasma by *Yamatotettix flavovittatus*, a new leafhopper vector. *Entomolgy*, 99, p. 1531-1537.

Jagathesan, D., N. Balasundaram and K.C. Alexander. 1974. Induced mutations for disease resistance in sugarcane. In: Induced Mutations for Disease Resistance in Crop Plants. Proc. IAEA, Vienna. pp. 151.

Kang, M.S. and J.D. Miller, 1984. Genotype x Environment interactions for cane and sugar yield and their implications in sugarcane breeding. Crop. Sci. 24 : 435-440.

Khan I.M., Dahot M.U. and A. Khatri. 2007. Study of genetic variability in sugarcane induced though mutation breeding. Pak. J. Bot. 39(5): 1489-1501.

Lalitha, E., K. Chiranjivi Rao, T. N. Krishnamurthy and R. Narasimhan. 1968. Flowering - its consequences on yield and quality of sugar cane. Proc. South Indian Sugarcane and Sugar Technologists Assn., 38-41

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Machado JR, G.R., J.E. Queiroz and R.L.C. Braga JR. 1989. Estudo da emasculação de variedadesde cana-de-açúcar. BoletimTécnicoCopersucar, SãoPaulo, v. 45, p. 3-5.

Majid M. A., Shamsuzzaman K. M., Howlider M. A. R. and Islam M. M., 2001. Development of sugarcane mutants with resistance to red rot water-logging and delayed or non-flowering through induced mutations. Proc Final Res Coord Meet. pp. 31-43. IAEA Vienna Austria.

Mangelsdorf , A. J. 1956. Sugarcane breeding in retrospect and in prospect. Proc. ISSCT 9 : 560-575.

Mariotti , J.A. 1980. Clonal selection across environments on sugarcane. Proc. ISSCT 17: 1142-1151.

Marschner H. 1986. Mineral nutrition in higher plants. Wd Ltd. The Greystone Press, Antrim, Northern.

Matsumoto, T., C.S. Lee, and W.S. Teng. (1969). Studies on sugarcane white leaf disease of Taiwan, with special reference to the transmission by a leafhopper, *Epitettix hiroglyphicus* Mats. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 35, p. 251-259.

Nagatomi, S. 1993. Enlargement of induced variations by combined method of chronic irradiations with callus culture in sugarcane. In *Gamma Field Symposia* (pp. 87-110).

Panella, L., L. Wheeler, and M. E. McClintock. 2009. Long-term Survival of Cryopreserved Sugar beet Pollen. Journal of Sugar Beet Research Vol. 46 Nos. 1 & 2. P 1-9.

Peech, M. 1965. Hydrogen-ion Activity. In C. A. Black (ed). Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties #9, Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin., pp 914-925.

Pollock, J.S. 1975. Selection consequences of differential performance of standard clones across environments. ISSCT Sugarcane Breeders Newsl 35: 36-38.

Rao P Seshagiri. 1974. Mutation breeding for non-flowering in sugarcane. Mutat Breed Newsl 3: 9.

Rao P. Seshagiri. 1982. Flowering and yield relationships in two sugarcane varieties. In *22. Sugar Association of the Caribbean. Technologists' Conference, St. Kitts (St. Kitts-Nevis), 12-18 Jun 1982*.

Rao, P. Seshagiri. 1977. Effects of flowering on yield and quality of sugarcane. Experimental Agriculture. 13.04: 381-387.

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

Shitahun A. 2017. Juice quality comparison between flowered and non-flowering cane for ten commercial sugarcane varieties at ten or eleven months under Beles sugar development project. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci. 4(5): 81-83.

Singh R, S. Singh, D. Cheema and M. Dhaliwa. 2010. Effect of High Temperature on Pollen Viability and Reproductive Organs of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). Crop Improv. 37:209-209

Sixin, S., Z. Zhie and X. Jianping. 1996. Genetic stability in maize pollen after long-term cryopreservation. Europe PMC. 22(4):409-413.

Srivastava, B.L., S.R. Bhat, S. Pandey, B.S. Tripathi and V.K. Saxena. 1986. Plantation breeding for red rot resistance in sugarcane. Sugarcane, No. 5: 13-15.

Suketi K, C.I.H. Tuharea, W.D. Widodo, R. Poerwanto. 2011. Pollenviability and pollen tube growth of IPB's papaya. J. Agr. Indo. J.Agron. Indonesia 39:43-48

Tandon, R., R. Chaudhury and K.R. Shivana. 2007. Cryopreservation of oil palm pollen. Current Science, Vol. 92. No. 2 p. 182-183.

Tyagi, S.D.; D.N. Singh and N. Krishna. 2001. The effect of genotype-environment interaction on varieties of sugarcane. Indian Sugar. 51: 171-174.

Van Brunt J.M., and J.H. Sultenfuss. 1998. Better crops with plant food. In Potassium:

Walker, D.I.T. and M.S. Sisodia. 1969. Induction of non-flowering mutants in sugarcane. (*Saccharum* sp.). Crop. Sci., 9: 551-552.

Walkley, A. and Black, C.A. 1934. An examination of Degtijreff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-35.

Wenguang M., W. Jianchen, H. Jin, G. Yajing, L.Yongping and Z. Yunye. 2012. Relation between changes in polyamine, protective enzyme activity and pollen vigor of tobacco in different flowering stages. African Journal of Agricultural Research Vol. 7(40), pp. 5491-5497

Whitty, E.B. and C.G. Chambliss. 1992. Water Use and Irrigation Management of Agronomic Crops. SS.AGR-155. Agronomy Department, Florida Cooperative

Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 11 pp. (http://edis.ifas.ufl.edu.)

Zhang S, J. Hu, Y. Zhang, X.J. Xie and A. Knapp. 2007. Seed priming with brassinolide improves lucerne (Medicago sativa L.) seed germination and seedling growth in relation to physiological changes under salinity stress. Aust. J. Agric. Res. 58:811-815

Zhang SN, J. Zhang, C.Z. Sun, J.J. Wang JJ. 2011. Pollen viability and seed formation of autotetraploid broccoli. Fujian J. Agr. Sci. 26:238-242

Zhang, Y.L., R.D. Chen, C.J. Huang and Y. Liu. 2009. Cryo-banking of Prunusmume pollen and its application in cross-breeding.Cryo Letters.30(3):165-70.

กรมวิชาการเกษตร

Appendix Figure 1 Agronomy traits and diverse product from Si Samrong 1

Appendix Figure 2 Si Samrong 1 variety

Appendix Figure 3 Promissing clones of Sugarcane Research and Improvement Suitable for Sand, Loamy sand and Sandy Loam Project during 2016-2021

กรมวิชาการเกษตร