



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำอ้อยสดและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น
จากอ้อย

Research and Development on Sugarcane for Juice and
Other Local Products.

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
นายภาคภูมิ ถิ่นคำ
MR. PARKPOOM THINKUM

ปี พ.ศ. 2564



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำอ้อยสดและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น
จากอ้อย

Research and Development on Sugarcane for Juice and
Other Local Products.

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นายภาคภูมิ ถิ่นคำ

MR. PARKPOOM THINKUM

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

รายงานแผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำตาลอ้อยสดและผลิตภัณฑ์
ท้องถิ่นจากอ้อย เป็นรายงานผลงานวิจัยประกอบด้วย 3 โครงการ คือ 1) โครงการวิจัยและพัฒนา
พันธุ์อ้อยคั้นน้ำ 2) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยใน
ท้องถิ่น 3)โครงการวิจัยการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2564
โดยมีวัตถุประสงค์พัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ส่งเสริมการผลิตและการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำในเขตภาคใต้
รวมทั้งนำพันธุ์ดีเด่นที่จะรับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ จากงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำของกรมวิชาการ
เกษตร มาปรับใช้ในการผลิตอ้อยคั้นน้ำของเกษตรกรเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยเนื้อหาในรายงานเล่มนี้จะ
กล่าวถึงที่มาของประเด็นปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน วิธีดำเนินการ และผลการดำเนินการ
พร้อมข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย นักวิชาการเกษตร
ตลอดจนเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ที่ได้ศึกษาและนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

นายภาคภูมิ ถิ่นคำ
หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ	8
บทคัดย่อ	11
1. ชื่อโครงการวิจัย 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ	16
2. ชื่อโครงการวิจัย 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อย และการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น	31
3. ชื่อโครงการวิจัย 3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิต อ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	43
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	58

กิตติกรรมประกาศ

ในฐานะหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย ขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการพิจารณาแผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำอ้อยสดและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นจากอ้อย ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตอ้อยสู่การพัฒนาเกษตรสมัยใหม่ แผนงานวิจัยย่อยนี้ทำให้เกิดโครงการวิจัยที่สนับสนุนให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น และการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยและบุคลากรทุกระดับตลอดจนคณะผู้บริหาร ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา คณะทำงานพืชไร่ คณะผู้เชี่ยวชาญสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ที่ได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัย ร่วมกันทำงานจนได้ผลการวิจัยที่สามารถจะนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ได้ จนเห็นผลเป็นที่ประจักษ์ และเกิดการยอมรับด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่างๆ แต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จซึ่งคณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

ภาคภูมิ ถิ่นคำ Parkpoom Thinkum	อัมราวรรณ ทิพย์วัฒน์ Amarawan Tippayawat	แสงเดือน ชนะชัย Sangdaun Chanachai
ธีระรัตน์ ชินแสน Theerarat Chinnasaen	สุวัฒน์ พูลพาน Suwat Phoonphan	มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย Monthikarn Sungnui
กาญจนา กิระศักดิ์ Kanjana Kirasak	ชยันต์ ภัคดีไทย Chayant Pakdeethai	ปิยะรัตน์ จังพล Piyarat Jangpol
วาสนา วันดี Wasana Wandee	ธีรวุฒิ วงศ์วัฒน์ Theerawut Wongwarat	สายชล บุญรัมย์ Saichon Boonratsamee
รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ Raweevan Chuekittisak	กมลวรรณ เรียบร้อย Kamonwan Riabroy	ปิยธิดา อินทร์สุข Piyatida Insuk
สุคนธ์ วงศ์ชนะ Sukon Wongchana	สุมาลี โพธิ์ทอง Sumalee Pothong	ณัฐจิรา แก้วกล้าหาญ Natthira Kaewklahan
อรรทัย วรสุทธิพิศาล Orratai Varasutpisal	วันทนา เลิศศิริวรกุล Wantana Lertsirivorakul	ชัยวัฒน์ กะการดี Chaiwat Kakandee
พรอุมมา แซ่งแซ่ Phorn-u-ma Sangsae	เอมอร เพชรทอง Em-orn Pectthong	ยุพาพร ศรีหลิ้ง Yupaphon Sriling
ภัทรวลัยุช หิรัญกุล Patwalun Hilunkool	วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ Vipawan Kitiwatcharajoen	ภัทรานิษฐ์ คงมาก Phatranis Kongmak

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

TDZ	Thidiazuron
SA	Sodium azide
2,4-D	2,4-dichlorophenoxy
TSS	Total soluble solids
EC	Electrical conductivity
มก./ล.	มิลลิกรัม/ลิตร
กก.N/ไร่	กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่
กก.P ₂ O ₅ /ไร่	กิโลกรัม ฟอสฟอรัสต่อไร่
Kc	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
ซม.	เซนติเมตร
กก./ลำ	กิโลกรัมต่อลำ
มล./ลำ	มิลลิลิตรต่อลำ
Brix	ค่าของแข็งที่ละลายน้ำ(ค่าความหวาน)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของแผนงานวิจัยย่อย

เนื่องจากน้ำอ้อยดื่มสดมีประโยชน์และมีสรรพคุณทางยาที่ดีต่อร่างกาย จึงมีความสำคัญทางการค้า และกลายเป็นธุรกิจที่มีมูลค่าสูงทางการตลาด ในประเทศอินเดียซึ่งเป็นผู้ผลิตอ้อยโรงงานรายใหญ่อันดับ 2 รองจากบราซิล แต่ให้ความสำคัญกับอ้อยคั้นน้ำเป็นอันดับหนึ่งในการผลิต และมีความหลากหลายในงานวิจัยด้านพันธุ์ ความสมบูรณ์ในการเก็บเกี่ยว ภูมิอากาศ และสภาพดินปลูก รวมถึงส่วนของลำอ้อยที่นำมาใช้หีบน้ำอ้อยสด และพันธุ์ที่นิยมปลูกในอดีตคือพันธุ์ CoP 92226 เพราะทำให้ปริมาณน้ำอ้อยสูงมากและคุณภาพโดยรวมดี และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งได้พันธุ์ Cos 767 ที่นิยมปลูกในปัจจุบัน เป็นพันธุ์ที่ผลิตน้ำอ้อยที่ต้องประกอบด้วย ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำ 20% มีส่วนของน้ำตาลเป็นหลัก มีธาตุอาหาร และมีสารสำคัญที่ส่งเสริมสุขภาพ เมื่ออายุ 12 เดือน (Chauhan et al., 2002; Khare et al., 2012) ส่วนพันธุ์ที่นิยมในประเทศบังคลาเทศ ได้แก่ Isd 34, Isd 35, Isd 36, Isd 37 และ Isd 38 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม จะมีคุณสมบัติความสดใหม่ของน้ำอ้อยดีที่สุด เพราะมีค่าน้ำตาลรีดิวซ์ต่ำกว่าช่วงอื่น และมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูงที่สุด (Begum et al., 2015) สำหรับในประเทศไทยยังคงใช้อ้อยโรงงานในการผลิตเป็นอ้อยคั้นน้ำ และในประเทศไทยมีเพียง 1 พันธุ์ คือสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่พัฒนามาจากอ้อยโรงงาน ซึ่งใช้มานานมากกว่า 22 ปี และมีข้อจำกัดของน้ำอ้อยที่มีสีคล้ำ และมีความหวานน้อยในช่วงฤดูฝนทำให้จำหน่ายได้น้อยลง และการใช้พันธุ์เดิมอย่างต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ในสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงทำให้โรคและแมลงศัตรูอาจมีการปรับตัว ทำให้พันธุ์อ้อยเกิดการอ่อนแอได้ ถึงแม้ว่าการปรับปรุงพันธุ์แบบผสมเกสรแบบปกติสามารถพัฒนาพันธุ์อ้อยใหม่ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีได้ แต่ยังคงมีข้อจำกัดในหลายด้าน เช่น แหล่งรวมพันธุกรรมแคบ จีโนมซับซ้อน มีความสมบูรณ์เพศน้อย และมีรอบของการปรับปรุงพันธุ์หรือคัดเลือกค่อนข้างนาน จึงทำให้ยากต่อการดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ในระยะเวลาที่สั้นได้ และพันธุ์ใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้ มักมีความแปรปรวนในจำนวนโครโมโซม ไม่ค่อยออกดอก และไม่เจริญเติบโตหรือทนต่อพื้นที่ดินเค็ม ซึ่งการสร้างควมยั่งยืนในการผลิตอ้อยและการปรับปรุงการผลิตให้ทนทานต่อภาวะเครียดจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต การจัดการธาตุอาหาร รวมถึงการปรับปรุงน้ำตาล เป็นสิ่งที่ต้องนำมาเกี่ยวข้องในขบวนการปรับปรุงพันธุ์ด้วย การใช้เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์แบบผสมเกสรและการก่อกลายพันธุ์ร่วมกัน 2 แนวทาง จึงจะเป็นการแก้ปัญหาแบบบูรณาการที่ดี (Suprasanna, 2010) ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในประเทศไทย ปัจจุบันมีเพียงวิธีการผสมเกสร ยังไม่มีงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการก่อกลายพันธุ์ ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยส่งเสริมงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์แบบผสมเกสรและเป็นการขยายฐานพันธุกรรมและคัดเลือกพันธุ์กลายที่มีคุณลักษณะที่ดีทางการเกษตรและทางคุณภาพ จึงเป็นแนววิธีการดำเนินงานหนึ่งที่สามารถช่วยสร้างประโยชน์ให้กับอ้อยคั้นน้ำช่วงเวลาเดียวกันได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาหาอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพที่หลากหลายขึ้นและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยต้องประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตและประเมินคุณภาพน้ำอ้อยด้วยการคัดเลือกโคลนพันธุ์อ้อยที่ปรับปรุงพันธุ์ มาทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นเปรียบเทียบมาตรฐาน และเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรที่มีการปลูกอ้อยคั้นน้ำเป็นการค้า เช่น ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสุโขทัย ภาคใต้ เช่น จังหวัดสงขลา เป็นต้น เพื่อแนะนำพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ให้เกษตรกรมีโอกาสในการเลือกปลูกแต่ละท้องถิ่นต่อไป

อ้อยคั้นน้ำในภาคใต้นิยมปลูกในพื้นที่เล็กๆตามสวนหลังบ้าน เพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมตาม ประเพณี หรือบริโภคในรูปของอ้อยเคี้ยว นิยมปลูกพันธุ์สิงคโปร์เป็นหลักหรือพันธุ์พื้นเมืองอื่นๆ ปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีได้รับรองอ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง มีการนำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และมีการส่งเสริมทำให้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เริ่มแพร่หลาย ทำให้อ้อยพันธุ์นี้เพิ่มความนิยมมากขึ้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากความต้องการ บริโภคสูงขึ้น ทั้งจากผู้บริโภคโดยทั่วไปและจากนักท่องเที่ยวทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะ อย่างยิ่งช่วงเทศกาลถือศีลของชาวมุสลิมในภาคใต้ ปริมาณความต้องการอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นอย่าง มาก พื้นที่ทำการเกษตรในภาคใต้ส่วนใหญ่มีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทำนา และทำสวนผลไม้ อื่นๆ ในสวนที่ปลูกพืชใหม่มีที่ว่างระหว่างแถวสามารถที่จะปลูกพืชอายุสั้นเพื่อเป็นการเสริมรายได้ ก่อนที่ผลผลิตหลักจะเก็บเกี่ยวได้ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกยางซึ่งกว่าจะเปิดกรีดได้ต้องใช้เวลา 6-7 ปี ดังนั้นในช่วงยางอ่อน เกษตรกรจึงนิยมปลูกอ้อยคั้นน้ำเป็นพืชแซมสวนยางพาราเพื่อเสริมรายได้ ในช่วง 3 ปีแรก เป็นการเสริมรายได้ก่อนยางเปิดกรีดและยังช่วยลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอน ของราคาที่ดินเกษตรกรควบคุมไม่ได้ นอกจากนี้ยังศึกษาการใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์ฟิวเจอร์ มีการปลูกอ้อยคั้นน้ำ แซมในสวนยางร่วมกับการจัดการดินและปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ เป็นแนวทางในการ จัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางในเขตภาคใต้ตอนล่าง สามารถลด ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรลงได้ ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น และ เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพื่อเสริมรายได้ ภาคใต้ตอนล่างยังมีพื้นที่นาร้าง สาเหตุหลักเนื่องจาก พืชเศรษฐกิจชนิดอื่นให้ผลตอบแทนดีกว่าการทำนา จึงเล็งเห็นว่าพื้นที่ดอนนาร้างบางแห่งยังสามารถ พัฒนาปรับปรุงให้กลับมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นได้ นอกจากนี้อ้อยคั้นน้ำจัดเป็นพืช ที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างปลูกกันมานาน ปัจจุบันพบการปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อการค้าเพิ่มมาก ขึ้น ดังนั้นการเลือกพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ อ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะทาง พันธุ์กรรมและสรีระวิทยาที่แตกต่างกันและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างกัน ประกอบกับอ้อยคั้น น้ำมีทางเลือกด้านพันธุ์น้อย การศึกษาวิจัยนี้จึงได้ประเมินศักยภาพของอ้อยโคลนตีเด่นที่คัดเลือก สำหรับปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน ประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพน้ำคั้น และความหวาน ของอ้อยโคลนตีเด่นที่คัดเลือก ประกอบการพิจารณาการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดอนนา ร้าง เป็นการสร้างทางเลือกด้านพันธุ์ให้เกษตรกร อ้อยคั้นน้ำสำหรับภาคใต้มักถือปลูกเป็นพืชแซมเพื่อ เสริมรายได้ แต่อย่างไรก็ตามมีเกษตรกรหลายรายที่ปลูกเป็นอาชีพหลักได้ ด้วยพบว่าถ้ามีการดูแล อย่างเหมาะสมสามารถสร้างรายได้ที่ดี การปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้มักปลูกในช่วงปลายเดือน เมษายนถึงพฤษภาคมเพื่อรอฝน อาจปลูกปลายฝนได้แต่ควรให้น้ำเสริม การศึกษาพันธุ์ อ้อยเก็บเกี่ยว รวมถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆในเขตภาคใต้ ประโยชน์เพื่อทราบการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพอ้อยแต่ละสายพันธุ์ การวิจัยนี้ใช้การเคี้ยวแบบกระเพาะเปิด ไม่ผสมสารเคมีอื่นใด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำเชื่อม เข้มข้น ก้อนแข็งหรือรูปร่างตามลักษณะพิมพ์ที่เอามาใส่และแบบผงละเอียด ถือเป็นภูมิปัญญาการ ถนอมอาหารที่มีมาแต่โบราณ ในบางประเทศเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่นประเทศอินเดีย ถือเป็น สารให้ความหวานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง มีประโยชน์ในแง่สุขภาพ การนำน้ำอ้อยสดมาแปรรูปเป็น ผลิตภัณฑ์ต่างๆจึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการจำหน่ายน้ำอ้อยไม่หมดหรือปริมาณอ้อยคั้นน้ำล้น ตลาด อ้อยคั้นน้ำและผลิตภัณฑ์จากอ้อยคั้นน้ำในรูปแบบต่างๆจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้รัก สุขภาพ เนื่องจากในกระบวนการปลูกดูแลรักษาจนถึงการแปรรูปใช้สารเคมีน้อย การวิจัยนี้ผลที่ได้จึง

เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการสำหรับการปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้ เพิ่มการใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากอ้อยคั้นน้ำ การผลิตอ้อยคั้นน้ำต้องอาศัยการจัดการด้านพันธุ์ การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง เพื่อให้ได้อ้อยคั้นน้ำพร้อมดื่มที่มีคุณภาพ การปลูกอ้อยคั้นน้ำให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงมาก เมื่อเทียบกับการปลูกอ้อยโรงงาน และตลาดการบริโภคน้ำอ้อยสดที่กำลังขยายเป็นที่นิยมมากขึ้น ในพื้นที่ปลูกหนึ่งไร่จะล่ำเก็บเกี่ยว 5,000 – 6000 ล่ำ หลังปลูก 8 เดือนก็สามารถเก็บเกี่ยวได้แล้ว อ้อยคั้นน้ำสามารถขายได้ล่ำละ 7 บาท แต่ช่วงไหนขาดแคลนราคาขายอาจถึงล่ำละ 10 บาท ทำให้เกษตรกรปลูกอ้อยคั้นน้ำมีรายได้สูงถึงไร่ละ 35,000 - 50,000 บาท แต่ถ้านำมาคั้นน้ำบรรจุขวด อ้อยหนึ่งล่ำจะคั้นน้ำได้ 3-4 ขวด (ขวดขนาด 350 ซีซี) ขายราคาขวดละ 10 บาท ซึ่งจะช่วยให้รายได้ถึง 150,000-200,000 บาท/ไร่ เลยทีเดียว นับว่า อ้อยคั้นน้ำเป็นอีกพืชทางเลือกที่จะส่งผลตอบแทนให้เกษตรกรได้ดี การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้าที่ดีและสร้างเครือข่ายให้แก่เกษตรกรผู้สนใจปลูกอ้อยคั้นน้ำ สร้างแปลงต้นแบบการเรียนรู้การปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อเป็นรายได้หลัก หรือเป็นรายได้เสริมให้แก่เกษตรกร

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ที่ให้น้ำอ้อยสดมีคุณภาพเท่ากับหรือดีกว่าอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และให้ผลผลิตสูงกว่า 5 เปอร์เซ็นต์
2. เพื่อจัดทำคำแนะนำการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละภูมิภาค
3. เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวของอ้อยคั้นน้ำเพื่อการบริโภคสดในเขตน้าฝนภาคใต้
4. เพื่อศึกษาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่นาร้างในภาคใต้ตอนล่าง
5. เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินการเจริญเติบโต ผลผลิต และความหวานของอ้อยคั้นน้ำ
6. เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้
7. เพื่อศึกษาพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยวและฤดูกาลการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ทั้งในสภาพนาร้าง ปลูกแซมในสวนยาง
8. เพื่อขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้าที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าสุพรรณบุรี 50 ที่มีปริมาณน้ำอ้อยสดที่มีคุณภาพเหมาะแก่การบริโภค และเป็นทางเลือกเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

3. วิธีการวิจัย

แผนงานวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำอ้อยสดและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นจากอ้อย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน โดยเน้นที่การปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำด้วยวิธีปกติและชักนำให้ก่อกลายพันธุ์ การจัดการน้ำ ธาตุอาหาร การป้องกันกำจัดโรคเส้ดำและเหี่ยวเน่าแดง ประเมินศักยภาพของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือกสำหรับปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน พิจารณาการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ตอนล่าง เป็นการสร้างทางเลือกด้านพันธุ์ให้เกษตรกร รวมทั้งการแปรรูปในเขตภาคใต้ ตลอดจนมีการต่อยอดแผนงานวิจัยโดยการสร้างเครือข่ายและขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงขึ้น และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ และการใช้ประโยชน์จากอ้อยใน

ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อเพิ่มทางเลือกในการประกอบอาชีพของประชาชน สนองนโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจในภาคการเกษตรของรัฐบาล

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยและพัฒนาอ้อยสำหรับธุรกิจน้ำตาลอ้อยสดและผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นจากอ้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ที่ให้น้ำอ้อยสดมีคุณภาพเท่ากับหรือดีกว่าอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และให้ผลผลิตสูงกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยวและฤดูกาลการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ทั้งในสภาพนาร้าง ปลูกแซมในสวนยาง และการขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้า โครงการที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2559-2564 ประกอบด้วยขั้นตอนการผสมข้ามพันธุ์ การก่อกลายพันธุ์ และการคัดเลือกเพื่อให้สายพันธุ์ การศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ดีเด่น ผลการดำเนินการพบว่า การคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 1 ปี 2559 อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น เปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ไร่เกษตร มีจำนวน 3 โคลน (KKj16-0006 KKj16-0001 และ KKj16-0005) ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปฏิบัติการเกิดโรคเหี่ยวเน่าแดงของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพบว่าอ้อยจำนวน 8 โคลนแสดงปฏิกิริยา หนอนกอเข้าทำลายโคลนพันธุ์ KKj16-0006 น้อยที่สุด 9.6 เปอร์เซ็นต์ ชุดที่ 2 ปี 2560 คัดเลือกขึ้นเปรียบเทียบเบื้องต้น 13 โคลน ชุดที่ 3 ปี 2562 และชุดที่ 4 ปี 2563 ผ่านการคัดเลือกจำนวน 20 และ 15 โคลน ตามลำดับ การก่อกลายพันธุ์ความเข้มข้นของ TDZ ที่ระดับต่างๆ ไม่สามารถชักนำแคลลัสกลายพันธุ์หรือหน่ออ่อนได้ แคลลัสที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมสาร SA ความเข้มข้น 5 มก./ล. สามารถชักนำหน่ออ่อนได้ 80 % ความเข้มข้นสารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิดที่มีผลต่ออ้อยสารเคมี TDZ ไม่สามารถนำมาหาค่า LD30-50 หรือ ค่า GR50 ได้ และสาร SA สามารถหาค่า LD30 ได้ที่ระดับความเข้มข้นสาร 30 % และได้ค่า GR50 ใกล้เคียงกับความเข้มข้นสารที่ 30 % สำหรับใช้ในการก่อกลายพันธุ์ การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความเหมือนที่ 0.75 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 7 กลุ่ม การตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่น พันธุ์กับอัตราปุ๋ยไม่มีความสัมพันธ์กันในผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย และจำนวนลำต่อไร่ แต่มีความสัมพันธ์กันในค่า Brix พันธุ์ UTj10-19 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ และปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูกสูงที่สุด ที่ 0.99 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูก 3 ปีที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อย มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดทั้ง 3 ปี โคลนดีเด่นมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์เปรียบเทียบ อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกฤดูข้ามแล้งโคลนพันธุ์ UTj10-3 มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ทดสอบ แต่มีปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ยมากที่สุด การปลูกอ้อยคั้นน้ำในช่วงต้นฝนพบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ทำให้โคลน UTj10-2 และ UTj10-3 ผลผลิตต่อไร่สูงสุด การปลูกอ้อยในฤดูฝน ทุกสายพันธุ์มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกัน การประเมินสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบน้ำอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการปริมาณน้ำอ้อยคั้นน้ำได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และด้านบรรจุภัณฑ์

โครงการที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น กิจกรรมที่ 1 คือ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ อายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ผลผลิตรวมทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เท่ากับ 12,961 และ 13,317 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณน้ำอ้อย 5,264 และ 6,191 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ค่าความหวานสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน การประเมินศักยภาพอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนสำหรับการปลูกในพื้นที่ตอนนาร้าง พบว่า โคลนพันธุ์ UTj10-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เฉพาะอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เท่านั้น การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกมีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 ในอ้อยต่อ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่ แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ที มีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.01 ส่วนในอ้อยต่อ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่ แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่ แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ที มีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 71.21 ทั้ง 2 กรรมวิธี กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้ การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่อายุ 12 เดือนสามารถแปรรูปเป็นน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุด 1,002 ลิตรต่อไร่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ปริมาณอ้อยงบสูงสุด 697 กิโลกรัมต่อไร่ การแปรรูปอ้อยผง พันธุ์มาเลเซียเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ปริมาณอ้อยงบสูงสุด 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ อ้อยคั้นน้ำทั้งสามสายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน แต่ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่า

โครงการวิจัยที่ 3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรรมจังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลาและพัทลุง จังหวัดละ 2 ราย เพื่อจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้า UTj 10-3 ในระหว่างปี 2563- 2564 เริ่มด้วยการจัดทำแปลงท่อนพันธุ์เพื่อจัดเตรียมพันธุ์ ผลการดำเนินการ พบว่าแปลงต้นแบบที่จังหวัดขอนแก่น อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 10 เดือน อ้อยคั้นน้ำมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 2.3-3.9 ลำ ความยาวลำ 204-225 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 1.65-1.75 กิโลกรัมต่อลำ มีปริมาณน้ำอ้อย 752-791 มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน 16.3-17.1 องศาบริกซ์ แปลงต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่ อ้อยปลูกให้ผลผลิตน้ำอ้อยสดอยู่ระหว่าง 640-1,173 มิลลิลิตรต่อลำ โดยมีความหวานน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 13.3-17.3 องศาบริกซ์ อ้อยค้ำปี ให้น้ำอ้อยสด 867 มิลลิลิตรต่อลำ (อายุ 18 เดือน) และอ้อยต่อ ให้น้ำอ้อยสด 1,350 มิลลิลิตรต่อลำ เมื่อมีอายุ 10 เดือน แปลงต้นแบบจังหวัดสงขลา สายพันธุ์ UTj10-3 ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้น สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 12.08-14.73 ตันต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้น 6,750-6,975 ลิตรต่อไร่ แปลงต้นแบบจังหวัดพัทลุง อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 ในเขตจังหวัดพัทลุงให้ผลผลิต 853 -1,020 และ ลำ/ไร่ จำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ 533-564 ลำ/ไร่ น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ 640.0- 725.3 กิโลกรัม/ไร่ มีปริมาณน้ำอ้อย 518.0- 603.3 มิลลิลิตร/ลำ มีความหวาน 17.5 -19.3 องศาบริกซ์ เกษตรกรต้นแบบสามารถจำหน่ายท่อนพันธุ์ให้แก่เกษตรกร

ผู้สนใจ รวมทั้งขายลำอ้อยให้กับผู้ประกอบการขายน้ำอ้อย เกษตรกรต้นแบบในแต่ละพื้นที่ทำการขยายแปลงปลูกอ้อยคั้นน้ำ

Abstracts

Research and development on sugarcane for juice and other local products. The objective to selected new variety of juice cane with juice quality equal to or better than Suphanburi 50 sugarcane and yielding more than 5%. Study on juice cane varieties, harvesting times and seasons for sugar processing production on abandoned upland paddy field area and in rubber plantation of southern region. Extending the cultivation of promising clones juice canes cultivars. The project 1: Juice cane breeding program was conducted in Khon Kaen Field Crops Research Center in 2016-2021. The procedure for conducting research was conventional breeding, mutation breeding and selection method. The result show that breed selection, set 1, 2016. Juice cane passed the preliminary selection, preliminary trial, standard trial, farm trial could select 3 promising clones (KKj16-0006 KKj16-0001 and KKj16-0005) has yields similar to Suphanburi 50 was comparative varieties. Study on sugarcane red rot wilt disease. The result showed that eight clones were moderately resistance to the disease. Cloned KKj16-0006 was the least stem borer infested 9.6 %. Set 2, 2017. Juice cane passed the preliminary selection, preliminary trial could select 13 promising clones. Set 3 in 2018 and set 4 in 2019 was selected 20 and 15 clones, respectively. Mutagen chemicals, TDZ concentrations at different levels were unable to induce mutated callus or young shoots at all concentrations. And callus cultured on medium culture of 5 mg/l SA, it was able to induce 80%. The effect of concentration of two mutagen chemicals on the juice cane mutation. The result showed of the TDZ could not be derived from the LD30-50. In addition, the SA could be derived from the LD30 at a concentration of 30 % and a GR50 was close to its concentration for mutagenicity. Consider grouping genetic relationships, genetic relationships at 0.75 could grouping was 7 group. Response to factors of production and management of juice cane. The result show that juice canes cultivars was non interaction with yields, volume of juice cane, and stalk of juice cane per rai. But interact with Brix of juice cane. Clone UTj10-19 has low yield, stalk of juice cane per rai, and volume of juice cane but nitrogen efficiency has higher at 0.99 tons/kgN when use nitrogen at 9 kgN/rai. Water use efficiency of juice cane was planted in Khon Kaen Field Crop Research Center at 3 years. Supanburi 50 variety has high water use efficiency. Promising clones of juice cane has water use efficiency lower than Supanburi 50 variety. Juice cane planted at drought season clone UTj10-3 has high yield are not significantly different but higher volume of juice cane. Juice cane planted at early rainy season, harvesting at 10 month, UTj10-2 and UTj10-3 has high

yield. Juice cane planted at rainy season, elite juice canes cultivars has yield and volume of juice cane are not different. Sensory evaluation of UTj10-3 was presented high score as well as SP50. Factors affecting the demand for sugarcane juice consumption are products and packaging of sugarcane juice.

The project 2: Research and development on production technology and utilization of sugarcane for local product. Activity 1, research on juice cane varieties production technology. Harvesting times and yield of juices cane varieties in the southern rainfed rubber plantation. The results showed that Suphanburi 50 and UTj10-19 juice cane varieties in planted crop and first ratoon crop gave 12,961 and 13,317 kilogram per rai, respectively for yield and 5,264 and 6,191 liters per rai, respectively for juice yield. The sweetness value of both was high in 12 months after planting. The evaluate of promising juice cane clones on abandoned upland paddy field area. The results showed that Utj10-3 juice cane varieties was good performance for growing under on abandoned upland paddy field in lower southern of Thailand. The nutrient management based on soil analysis was recommended. Study on the management of plant nutrient. Yield of juice cane was more than control 60.91% when used 100% SSF. In ratoon1 when used 75% SSF+CCM+PRPR3, juice cane yield of fresh weight was increase more than the 100%SSF 15.01%. In ratoon2 when used 75% SSF+CCM+PRPR3, juice cane yield of fresh weight was increase more than the 100%SSF 71.21%. Activity 2, study on suitable harvest time of juice cane varieties for sugar processing production in the southern region. The result showed that at 12 month harvest period gave a highest average syrup with a yield of 1,002 litter per rai. Suphanburi 50 juice cane varieties harvested at 12 months of age gave a maximum brown sugar of 697 kilograms per rai. At 12 months of age showed that Malaysia juice cane varieties gave a highest powdered sugar of 1,467 kilograms per rai. Activity 3, study on suitable harvest season for sugar processing production in the southern region. The result showed that three juice cane varieties can be processed into syrup, brown sugar and powdered products. Harvest in dry season, yield, yield components was higher than rainy season.

The project 3: Development of Model Technology for Juice Cane in North, Northeast and South of Thailand. The experiment conduct in the farmer's area at Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla and Phatthalung provinces, 2 plots per province. To prepare a prototype plot for the production of Juice Cane clone UTj10-3 during the year 2020 – 2021. Start with the preparation of the planting plot to prepare seedcane fields, for planting in the prototype plot. The result show that, the prototype plot in Khon Kaen Province. Juice cane clone UTj 10-3 (Suphanburi 1), harvest at 10 months. The average number of stalks were 2.3-3.9 stalk, the stalks length were 204-225 centimeters, and the average weight were 1.65-1.75 kilograms per stalks. The amount

of juice was 752-791 melilite per stalk, the sweetness was 16.3-17.1 degrees brix. The prototype plot in Chiangmai Province. Yield of planted juice cane were 640-1,173 melilite per stalk, the sweetness is 13.3-17.3 degrees brix. Old juice cane has amount of juice 867 melilite per stalk (18month), ratoon juice cane has freshly squeezed sugarcane juice 1,350 melilite per stalk (10 month). The prototype plot in Songkhla Province juice cane clone UTj 10-3 has high yield and freshly squeezed sugarcane juice than Suphanburi 50 varieties, with yields 12.08-14.73 tons per rai and the amount of juice 6,750-6,975 liters per rai. The prototype plot in Phatthalung provinces. Juice cane clone UTj 10-3 has yield 853 -1,020 tons per rai, number of stalks 533-564 stalks per rai, amount of juice was 518.0- 603.3 melilite per stalk, the sweetness was 16.3-17.1 degrees brix. The model farmer can sell the seedcane stalks to interested farmers, sugarcane juice trader. The model farmer in each area were expand field of juice cane for sell next season.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

วิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ

Research and Development on Juice Cane Varietal Improvement

ภาคภูมิ ถิ่นคำ อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์ แสงเดือน ชนะชัย ชีระรัตน์ ชินแสน สุวัฒน์ พูลพาน
วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ กาญจนา กิระศักดิ์ ชีรุฒิ วงศ์วรรณ์ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์
กมลวรรณ เรียบร้อย ปิยธิดา อินทร์สุข สุคนธ์ วงศ์ชนะ สายชล บุญรัมย์ ชยนต์ ภัคดีไทย
ปิยะรัตน์ จังพล วาสนา วันดี ชัยวัฒน์ กะการดี แสงเดือน ชนะชัย พรอมา แซ่
มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย วันทนา เลิศศิริวรกุล อรทัย วรสุทธิพิศาล ณีภูริรา แก้วกล้าหาญ

Parkpoom Thinkum Amarawan Tippayawat Sangdaun Chanachai
Theerarat Chinnasaen Suwat Phoonphan Vipawan Kitiwatcharajoen
Kanjana Kirasak Theerawut Wongwarat Raweewan Chuekittisak
Kamonwan Riabroy Piyatida Insuk Sukon Wongchana Saichon Boonratsamee
Chayant Pakdeethai Piyarat Jangpol Wasana Wandee Chaiwat Kakandee
Phorn-u-ma Sangsae Monthikarn Sungnui Wantana Lertsirivorakul
Orratai Varasutpibal Natthira Kaewklahan

คำสำคัญ (Key words)

อ้อยคั้นน้ำ (Juice Cane), การเปรียบเทียบพันธุ์ (Varietal Trials), แคลลัส (Callus),
อายุเก็บเกี่ยว (Harvesting Stages), สารเคมีก่อกลายพันธุ์ (Chemical mutagen),
ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency), ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน (Nitrogen
use efficiency)

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี 2559-2564 ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย การผสมข้ามพันธุ์ การก่อกลายพันธุ์ และการคัดเลือก เพื่อให้สายพันธุ์มีความสม่ำเสมอ การประเมิน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือกเบื้องต้น การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร การศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ดีเด่น และการศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ ผลการดำเนินการพบว่า การคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 1 ปี 2559 อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 19 โคลน จาก 15 คู่ผสม ผ่านการเปรียบเทียบเบื้องต้น 11 โคลน ผ่านเปรียบเทียบมาตรฐาน 7 โคลน ผ่านการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร มีจำนวน 3 โคลน (KKj16-0006 KKj16-0001 และ KKj16-0005) ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี50 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปฏิบัติการเกิดโรคเหี่ยวเน่าแดงของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพบว่าอ้อยจำนวน 8 โคลนแสดงปฏิกิริยาด้านทานปานกลาง โคลนที่แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ จำนวน 4 โคลน หนอนกอเข้าทำลายทุกพันธุ์/โคลนพันธุ์ ในทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแตกหน่อ อย่างปล้องและเป็นลำ หนอนกอเข้าทำลายโคลนพันธุ์

KKJ16-0006 น้อยที่สุด 9.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 จำนวน 16.1 เปอร์เซ็นต์ การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 2 ปี 2560 สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำเพื่อเข้าการเปรียบเทียบเบื้องต้นได้ทั้งหมด 30 โคลนพันธุ์ จาก 5 คู่ผสม ผ่านการเปรียบเทียบเบื้องต้น 13 โคลน การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 3 ปี 2562 ผ่านการคัดเลือกจำนวน 20 โคลน จาก 4 คู่ผสม การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 4 ปี 2563 ผ่านการคัดเลือกจำนวน 15 โคลน การก่อกลายพันธุ์ความเข้มข้นของ TDZ ที่ระดับต่างๆ ไม่สามารถชักนำแคล์สกลายพันธุ์หรือหน่ออ่อนได้ในทุกระดับความเข้มข้น และแคล์สที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมสาร SA ความเข้มข้น 5 มก./ล. สามารถชักนำหน่ออ่อนได้ 80 % เมื่อเพาะเลี้ยง ได้ 8 สัปดาห์ และสามารถขยายเพิ่มปริมาณหน่ออ่อนจำนวนมากได้ ความเข้มข้นสารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิดที่มีผลต่ออ้อยสารเคมี TDZ ไม่สามารถนำมาหาค่า LD30-50 หรือ ค่า GR50 ได้ และสาร SA สามารถหาค่า LD30 ได้ที่ระดับความเข้มข้นสาร 30 % และได้ค่า GR50 ใกล้เคียงกับความเข้มข้นสารที่ 30 % สำหรับใช้ในการก่อกลายพันธุ์ การประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำด้วยเครื่องหมายโมเลกุล พิจารณาการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม พบว่ามีค่าดัชนีความเหมือน 0.53-1.00 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความเหมือนที่ 0.75 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 7 กลุ่ม โดยแยกตัวอย่างนอกกลุ่มทดลอง *Erianthus spp.* และแยก *S.spontaneum* ได้ สามารถแยกกลุ่มอ้อยคั้นน้ำทางการค้า อ้อยคั้นน้ำลูกผสม อ้อยโรงงานที่คัดเลือกมาใช้เป็นพ่อแม่คู่ผสมอ้อยคั้นน้ำ และอ้อยโรงงานทางการค้า ออกจากกลุ่มอ้อยโรงงานได้

การตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่น ประกอบด้วย การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่น และคุณภาพอ้อยคั้นน้ำและพฤติกรรมกรบรีโกล ผลการดำเนินการพบว่า พันธุ์กับอัตรารับไม่มีความสัมพันธ์กันในผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย และจำนวนลำต่อไร่ แต่มีความสัมพันธ์กันในค่า Brix โดย UTJ10-3 และ UTJ10-2 ที่ระดับ ไนโตรเจน 1.5 เท่าจะมีค่า Brix น้อยลง พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์ UTJ10-19 จะมีค่า Brix คงที่ทุกระดับไนโตรเจน และพันธุ์ UTJ10-19 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ และปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำในโตรเจนของอ้อยปลูกสูงที่สุด ที่ 0.99 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูก 3 ปีที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อย มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดทั้ง 3 ปี โดยอ้อยปลูกมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 6.2 กิโลกรัมต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ในอ้อยคั้นน้ำต่อ 1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 6.66 กิโลกรัมต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร และอ้อยคั้นน้ำต่อที่ 2 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 6.59 กิโลกรัมต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร โคลนดีเด่นมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์เปรียบเทียบ อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกฤดูข้ามแล้งโคลนพันธุ์ UTJ10-3 มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ทดสอบ แต่มีปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ยมากที่สุด การปลูกอ้อยคั้นน้ำในช่วงต้นฝน พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 มีผลผลิตต่อไร่และปริมาณน้ำอ้อย การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 และ UTJ10-3 ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 8,954 และ 9,097 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณน้ำอ้อย 3,430 และ 3,790 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ การปลูกอ้อยในฤดูฝน ทุกสายพันธุ์มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกัน ทางด้านค่าสี ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าแตกต่างกัน ขณะที่ การเก็บรักษามีผลให้น้ำอ้อยคั้นน้ำมีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น และการตกตะกอนเพิ่มขึ้น ด้านการประเมินสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบ

ให้คะแนนความชอบน้ำอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีระดับคะแนนแต่ละลักษณะส่วนใหญ่สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์/โคลนอื่น ๆ ที่อายุการเก็บรักษาเดียวกัน และสำหรับพฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำที่สำรวจในเขตพื้นที่ จังหวัด เชียงใหม่ ขอนแก่น กรุงเทพมหานคร และสงขลา นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ซื้อน้ำอ้อยคั้นน้ำตามตลาดนัดหรือร้านเปิดทำยริมทางสัญจร โดยปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อน้ำอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และด้านบรรจุภัณฑ์

Abstracts

Juice cane breeding program was conducted in Khon Kaen Field Crops Research Center in 2016-2021. The procedure for conducting research was conventional breeding, mutation breeding and selection method. There are 4 steps in the selection method which are preliminary selection, preliminary trial, standard trial, farm trial. Agricultural traits performance of juice cane clones and study of genetic correlations of juice cane with DNA markers. The result showed that breed selection, set 1, 2016. Juice cane passed the preliminary selection, 19 clones from 15 mixed inbreed, could select 11 promising clones of juice cane from preliminary trial, could select 7 promising clones of juice cane from standard trial and could select 3 promising clones of juice cane from farm trial (KKj16-0006 KKj16-0001 and KKj16-0005) has yields similar to Suphanburi 50 was comparative varieties. Study on sugarcane red rot wilt disease. The result showed that eight clones were moderately resistance to the disease, four clones were moderately susceptible. Stem Borer infested all sugarcane varieties on every stage of growth. Cloned KKj16-0006 was the least infested 9.6 %, compared with yields of Suphanburi 50 was 16.1%. Breed selection, set 2, 2017. Juice cane passed the preliminary selection, 30 clones from 5 mixed inbreed, could select 13 promising clones of juice cane from preliminary trial. Breed selection, set 3, 2018. Juice cane passed the preliminary selection, 20 clones from 4 mixed inbreed. Breed selection, set 4, 2019. Juice cane passed the preliminary selection 15 clones. Mutagen chemicals, TDZ concentrations at different levels were unable to induce mutated callus or young shoots at all concentrations. And callus cultured on medium culture of 5 mg/l SA, it was able to induce 80% of young multiple shoot after 8 weeks and to be able to increase multiple shoot in large numbers. The effect of concentration of two mutagen chemicals on the juice cane mutation. The result showed of the TDZ could not be derived from the LD30-50. In addition, the SA could be derived from the LD30 at a concentration of 30 % and a GR50 was close to its concentration for mutagenicity. Genetic correlations of juice cane with DNA markers, consider grouping genetic relationships. The result showed of genetic relationships have a similarity index of 0.53-1.00. Genetic relationships at 0.75 could grouping was 7 group. DNA markers could separating samples outside the experimental group *Erianthus* spp. and *S.spontaneum*. Able to separate commercial

juice cane groups, Hybrid Juice cane, sugarcane selected to be used crossing for breeding juice cane and commercial sugar cane able to leave the sugar cane group Response to factors of production and management of juice cane. The procedure for conducting research was study on nitrogen efficiency of juice cane cultivars, water use efficiency of juice cane promising clones, effects of different harvesting times on yield and quality of elite juice canes cultivars, and study on juice cane quality and consumption behavior. The result show that juice canes cultivars was non interaction with yields, volume of juice cane, and stalk of juice cane per rai. But interact with Brix of juice cane. Clone UTj10-3 and UTj10-2 at 1.5N level has low Brix of juice cane. Supanburi 50 variety and clone UTj10-19 has Brix constant at all nitrogen levels. Clone UTj10-19 has low yield, stalk of juice cane per rai, and volume of juice cane but nitrogen efficiency has higher at 0.99 tons/kgN when use nitrogen at 9 kgN/rai. Water use efficiency of juice cane was planted in Khon Kaen Field Crop Research Center at 3 years. Supanburi 50 variety has high water use efficiency, plant cane has water use efficiency 6.2 kg/rai/ 1 mm. of water. First ratoon has water use efficiency 6.66 kg/rai/ 1 mm. of water. Second ratoon has water use efficiency 6.59 kg/rai/ 1 mm. of water. Promising clones of juice cane has water use efficiency lower than Supanburi 50 variety. Juice cane planted at drought season clone UTj10-3 has high yield are not significantly different but UTj10-3 has higher volume of juice cane. Juice cane planted at early rainy season, harvesting time at 12 month clone UTj10-3 has high yield and volume of juice cane. When harvesting at 10 month clone UTj10-2 and clone UTj10-3 has high yield was 8,954 and 9,097 kg/rai, has high volume of juice cane was 3,430 and 3,790 lite/rai, respectively. Juice cane planted at rainy season, elite juice canes cultivars has yield and volume of juice cane are not different. Color, TSS (total soluble solids), EC (electrical conductivity), and pH of juice cane of various base on variety or clone, while sensory evaluation of SP50 was presented high score in each character at the same storage duration time as well as UTj10-3, and the consumption behavior of consumers on juice cane juice at Chiang Mai, Khon Kaen, Bangkok, and Songkhla were presented that the consumers always buy juice cane at local market or car boot sales on roadside with product or packaging of juice cane were the most affected on consumption behavior.

บทนำ (Introduction)

การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นการรวมเอาลักษณะดีๆ ที่เราต้องการจากพันธุ์ที่เป็นพ่อ-แม่ที่มีลักษณะดี มาไว้ในพันธุ์เดียวกันโดยการผสมพันธุ์ สร้างความแปรปรวนด้วยการชักนำให้ก่อกลายพันธุ์ และการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดียิ่งขึ้นที่ต้องการ โดยการคัดเลือกหาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่มีผลผลิตน้ำอ้อยสูงกว่าและน้ำอ้อยสดมีคุณภาพคล้ายพันธุ์สุพรรณบุรี 50 หรือคุณภาพที่แตกต่างในทางที่ดี และมีลักษณะที่เหมาะสมต่อการหีบคั้นน้ำอ้อยเช่นมีเปลือกบาง ชานนิ่มหีบง่ายและได้ปริมาณ

น้ำอ้อยมาก ไม่หักระหว่างการหีบ และมีความทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดงและโรคเส้ดำ โดยทำการประเมินผลผลิตและคุณภาพของโคลนอ้อยดีเด่นเปรียบเทียบกับอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ที่นิยมปลูกในอดีต คือพันธุ์สิงคโปร์ ไว้ต่อไม่ได้ ผลผลิตน้ำอ้อย 2,100-2,800 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 13-15 องศาบริกซ์ คุณภาพสีน้ำคั้นเหลืองอมเขียว รสชาติหวานหอมอร่อย แต่อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่าแดง ล้มง่าย ดูแลรักษายาก (นิรนาม, 2545) ในปี พ.ศ.2539 กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาและรับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 ที่มีลักษณะลำขนาดใหญ่สีเขียวอมเหลือง ปล้องยาวเป็นรูปทรงกระบอก แตกกอ 5-6 ลำต่อกอ ไว้ต่อได้ 3-4 ครั้ง ผลผลิตน้ำอ้อย 4,600-5,200 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 15-17 องศาบริกซ์ คุณภาพสีน้ำคั้นสวย รสชาติหวานหอมอร่อย และทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดง ดังนั้นพันธุ์นี้จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร ผู้ประกอบการ ตลอดจนผู้บริโภคจนถึงปัจจุบันนี้ จากโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ช่วงปี 2554 ถึงปี 2558 ได้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่สำหรับแนะนำเกษตรกร (วาสนา และคณะ, 2556) และนำมาศึกษาเพื่อจัดทำคำแนะนำการลิดที่เหมาะสมในแต่ละภูมิภาค ส่วนขั้นตอนมาตรฐานและวิธีการประเมินคุณภาพน้ำคั้น เช่น การชิมรสชาติ พิสูจน์กลิ่น/หอม สีน้ำอ้อย ยังมีการรายงานน้อยมาก พบเพียงแค่มีการประเมินสีน้ำอ้อยด้วยกระดาษเทียบสีมาตรฐานและการทดสอบคุณภาพโดยการประเมินการยอมรับของผู้ชิม ด้วยแบบสอบถามเปรียบเทียบลักษณะ 5 ลักษณะคือ ความหวาน ความหอม/กลิ่น สี รสชาติ และความชอบ โดยการให้คะแนนตามแบบการชิม (ณรงค์, 2537) การปรับปรุงพันธุ์โดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใช้รังสีและสารเคมี มีการใช้กันมากและประสบความสำเร็จกับพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าว ข้าวบาร์เลย์ ถั่วลิสง และอ้อย เป็นต้น (Ahloowalia and Maluszynski, 2001) โดยเฉพาะอ้อย งานวิจัยในอดีตทั่วโลก ใช้เทคนิคด้านเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจัดเข้าไว้ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม ด้วยวิธีการชักนำให้กลายพันธุ์ผ่านทางแคลสส่งผลถึงลักษณะที่สำคัญทางการเกษตรของอ้อย ด้านความสูง สีหน่อ สีใบ การต้านทานต่อโรคต่าง ๆ และการออกดอก เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สามารถพบได้ในการเจริญเติบโตในแปลงปลูก Sadat et al. (2013) ประเทศอิหร่านได้ตีพิมพ์งานวิจัยการสร้าง ความแปรปรวนทางพันธุกรรมจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมโดยใช้ isozyme maker ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยพันธุ์ NCO 310 ชักนำให้เกิดแคลสและสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมโดยการเปลี่ยนอาหารและเพิ่มปริมาณแคลสให้บ่อยครั้ง และชักนำแคลสให้เกิดต้นใหม่ จากรายงานของสถาบัน VASANTDADA SUGAR (37th Annual Report 2012-2013) การเพาะเลี้ยงแคลสจากส่วนของใบและดอกอ้อยพันธุ์ Co 86032 และ CoM 265 พันธุ์ใหม่เกือบทุกต้นให้ผลผลิตซีซีเอส และน้ำหนักต่อลำมากกว่าเดิม สำหรับการชักนำความแปรปรวนหรือการก่อกลายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้น โดยทั่วไปที่นิยมปฏิบัติกันมา คือการใช้รังสีและสารเคมี ซึ่งรังสีได้แก่ X-ray, gamma และ ultraviolet เป็นต้น สำหรับสารเคมีก่อกลายพันธุ์ที่นิยมใช้กับอ้อยได้แก่ 2,4-D, TDZ, NaCl และ Sodium azide เป็นต้น ซึ่งสาร 2,4-D สามารถใช้ชักนำแคลสและก่อกลายพันธุ์ได้ (กาญจนาและคณะ, 2560; Ali et al, 2007; Khan et al., 2008; Naz et al., 2017) สาร NaCl มุ่งใช้ประโยชน์แบบเฉพาะเจาะจงในด้านการก่อกลายพันธุ์ให้ทนทานหรือต้านทานต่อสภาวะดินเค็ม (Shomeili et al., 2011; Errabii et al., 2017) EMS เป็นสารก่อกลายพันธุ์อีกชนิดหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการกลายพันธุ์ในอ้อยสูง (Sadat and Hoveize, 2012) แต่เป็นสารก่อมะเร็งสูงมากด้วยเช่นกัน ในปัจจุบันจึงมีการนำมาใช้ลดลง (พีรณช, 2559) การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมจึงมีความสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์เป็นอย่างมาก เนื่องจากในประชากรที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

สูงจะมีโอกาสในการคัดเลือกลักษณะที่ต้องการได้มากกว่าประชากรที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมน้อย

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 ส่วนเนื้อดินนั้นหากเป็นดินทรายก็จะสามารถดูดซับน้ำไว้ได้ 80 มิลลิเมตร ในขณะที่ดินเหนียวสามารถดูดซับน้ำไว้ได้มากถึง 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 และจากการศึกษาของ Whitty and Chambliss (1992) อ้างโดย ธงชัย และคณะ (2550) พบว่า การปลูกอ้อยให้ได้ผลผลิต 1 กิโลกรัมต้องใช้น้ำ 89 ลิตร ในขณะที่อ้อยต้องการน้ำมากถึง 118 ลิตร และจากการทดลองโดย ธงชัยและคณะ (2550) ยังแนะนำการให้น้ำอ้อยพันธุ์อุทอง 5 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน เขตอำเภอดูหลวง จังหวัดสุพรรณบุรี ในปริมาณ 10 มิลลิเมตรต่อครั้งโดยวิธีการให้ตามร่อง ควรให้ในช่วงความถี่ไม่นานเกิน 14 วัน เพื่อให้อ้อยมีการแตกกอและยึดปล้องที่ดี ซึ่งจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น อ้อยแต่ละพันธุ์มีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยตามความต้องการของอ้อย จึงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของอ้อย สายพันธุ์ดีเด่นของอ้อยคั้นน้ำที่คัดเลือกได้จากการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ยังไม่มีคำแนะนำเรื่องความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน โดยปกติอ้อยคั้นน้ำจะปลูกกันมากในเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือนในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ทำให้ในช่วงจะมีปริมาณอ้อยออกมาและมีราคาถูก พื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำส่วนมากในเขตชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ธงชัย และคณะ(2545) รายงานว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สามารถปลูกได้ตั้งแต่เดือนมกราคม-สิงหาคม แต่ไม่ควรปลูกในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม เนื่องจากมีฝนตกชุกทำให้อ้อยเน่าตาย ส่วนการปลูกในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม จะมีปัญหาในช่วงเก็บเกี่ยวเพราะจะมีผลตกชุกเช่นเดียวกัน การคั้นน้ำอ้อยจากอ้อยที่ตัดสดจะทำให้ได้น้ำอ้อยที่มีคุณภาพดีที่สุดใน แต่โดยปกติการคั้นน้ำอ้อยจะไม่สามารถใช้อ้อยที่ตัดสดได้ทุกครั้ง ระยะปลูกที่เหมาะสมของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ควรใช้ระยะปลูกระหว่าง 1.0 x 1.5 เมตร จะให้ผลผลิตในอ้อยปลูก 14-15 ตัน/ไร่ และอ้อยต่อไร่ 11.2-11.9 ตัน/ไร่(ธงชัย และคณะ, 2540) ถึงแม้ว่าน้ำอ้อยจะอุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและมีประโยชน์ต่อร่างกาย และการบริโภคน้ำอ้อยสดที่ได้จากอ้อยคั้นน้ำจะมีจำหน่ายโดยทั่วไปตามท้องตลาดและมีจำหน่ายตลอดทั้งปี แต่พบว่า ข้อมูลด้านความต้องการของผู้บริโภคต่ออ้อยคั้นน้ำหรือกล่าวคือ ข้อมูลด้านพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำยังมีอย่างจำกัด ขณะเดียวกัน พันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่นิยมเพาะปลูกส่วนใหญ่ยังจำกัดเฉพาะพันธุ์อ้อยบางพันธุ์เท่านั้นซึ่งการพัฒนาอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่อาจได้พันธุ์ที่มีศักยภาพด้านการ

เจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่า รวมถึงให้น้ำอ้อยที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของผู้บริโภคและมีคุณประโยชน์ทางโภชนาการสูง ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการใช้น้ำของพันธุ์อ้อยและโคลนอ้อยดีเด่นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกใช้น้ำอ้อยที่เหมาะสมต่อไป พฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำ และคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. กิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1.1 การผสมข้ามพันธุ์ การก่อกลายพันธุ์ และการคัดเลือกเพื่อให้สายพันธุ์มีความสม่ำเสมอ การผสมข้ามพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์/โคลน ได้แก่ โคลนดีเด่นจากโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ซึ่งมีแม่หรือพ่อเป็นอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และจากโครงการเชื้อพันธุ์กรรมอ้อยที่มีสีน้ำตาลคั้นดีและไม่ตกตะกอน และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 การก่อกลายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Complete Block Design มี 4 ซ้ำ โดยสารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิด คือ Thidiazuron (TDZ) และ Sodium azide (Na₃N) ในแคลลัส และตาอ้อย

1.2 การประเมิน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือกเบื้องต้น การเปรียบเทียบเบื้องต้น อย่างน้อย 2 สภาพแวดล้อม การเปรียบเทียบมาตรฐาน อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร อย่างน้อย 6 สภาพแวดล้อม การคัดเลือกเบื้องต้น วางแผนการทดลองแบบ Augmented Randomized Complete Block Design ใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์มาตรฐาน และในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 2-4 ซ้ำ เก็บข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพของอ้อย

1.3 การศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ดีเด่น ได้แก่ การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเส้ดำ และเหี่ยวเน่าแดง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ ประเมินความรุนแรงของโรคโดยการผ่าลำต้นและวัดการลามของเชื้อภายในต้น ประเมินระดับการเกิดโรคเส้ดำตามวิธี วันทนีและคณะ(2530) บันทึกลักษณะอาการที่ปรากฏ ประเมินความรุนแรงของโรคเหี่ยวเน่าแดงหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุเป็นเวลา 2 เดือน ตามวิธีอัปสรและคณะ (2535) การเข้าทำลายของหนอนกอ ทำการสำรวจและตรวจนับการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่นเมื่ออ้อยอายุ 2, 3, 4 และ 5 เดือน บันทึกข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

1.4 การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ เครื่องหมายดีเอ็นเอที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นประเภท PCR-based ในการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ไพรมเมอร์ที่ใช้ไพรมเมอร์ชนิด SSR (Simple sequence repeat) ซึ่งเป็นไพรมเมอร์สายคู่ จำนวน 100 ไพรมเมอร์

2. กิจกรรมการตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตและการจัดการของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่น ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

2.1 การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในกลุ่มดินร่วนปนทราย-ดินทราย ดินร่วนวางแผนการทดลอง Split plot 3 ซ้ำ Main plot : ปุ๋ย N 4 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย N 2) ใส่ปุ๋ย N 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ 3) ใส่ปุ๋ย N 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ 4) ใส่ปุ๋ย N 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ Sub plot : อ้อย 4 พันธุ์/โคลนบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำโตรเจนของอ้อย วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance)

เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำในโตรเจนของอ้อยต่อการให้ผลผลิตและความหวาน เพื่อจัดสรรสถานะของพันธุ์อ้อยโคลนดีเด่นตามประสิทธิภาพการใช้น้ำในโตรเจนสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการประเมินพันธุ์อ้อยต่อไป

2.2 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในกลุ่มดินร่วนวางแผนการทดลองแบบ Split plot 4 ซ้ำ Main plot : การให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) 2) ให้น้ำ 50 % ของความต้องการน้ำของอ้อย โดยระบบน้ำหยด 3) ให้น้ำ 100 % ตามความต้องการน้ำของอ้อยโดยระบบน้ำหยด Sub plot : อ้อย 4 พันธุ์/โคลน บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโดยเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อหนึ่งหน่วยของน้ำที่ให้ (Irrigated Water Use Efficiency) และปริมาณผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของน้ำที่ใช้ (Water Use Efficiency)

2.3 ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่นในแต่ละฤดูปลูกในเขตน้ำฝน เขตชลประทาน เขตภาคใต้ วางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot : อายุเก็บเกี่ยว 3 อายุ ได้แก่ 1) 8 เดือน 2) 10 เดือน 3) 12 เดือน Sub plot : อ้อย 4 พันธุ์/โคลน บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต วัดปริมาณน้ำอ้อยสด สุ่มน้ำอ้อยวัดคุณภาพ วัดค่าความหวาน (brix) ของน้ำอ้อยสดด้วย Hand Refractometer พร้อมนำน้ำอ้อยสดมาทดสอบคุณภาพโดยการประเมินการยอมรับของผู้ชิม

2.4 ศึกษาคุณภาพอ้อยคั้นน้ำและพฤติกรรมการบริโภค การประเมินคุณภาพน้ำอ้อยคั้นน้ำพร้อมดื่มในท้องปฏิบัติการ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation) และพฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำดำเนินการวิจัยด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งใช้วิธีวิจัยเชิงการสำรวจ (Survey Research) โดยสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย

ผลการวิจัย (Results)

การคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 1 ปี 2559 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองท่าพระ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ผ่านการประเมินโดยมีคุณภาพสีน้ำตาลและไม่ตกตะกอน และลักษณะทางการเกษตรที่ดีจำนวน 19 โคลน/พันธุ์ จาก 15 คู่ผสม

การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 2 ปี 2560 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองท่าพระ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ได้คู่ผสมทั้งหมด จำนวน 27 คู่ผสม เมื่อดอกอ้อยสุกแก่สมบูรณ์แล้วจะทำการตัดช่อดอกที่ผสมแล้วฝังลมตากในโรงเรือนเพื่อให้เมล็ดอ้อยหลุดร่วงลงในถุงผสม จากนั้นนำเมล็ดอ้อยลูกผสมมาเพาะ ได้กล้าอ้อยลูกผสม จำนวน 1,873 ต้น ดูแลรักษาให้เจริญเติบโตและย้ายลงแปลงปลูกคัดเลือก โดยสามารถคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำเพื่อเข้าการเปรียบเทียบเบื้องต้นได้ทั้งหมด 30 โคลนพันธุ์ จาก 5 คู่ผสม

การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 3 ปี 2562 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองท่าพระ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สามารถผสมพันธุ์อ้อยได้ทั้งหมด 44 คู่ผสม ได้ช่อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 56 ดอก และได้ต้นกล้าทั้งหมดจำนวน 2,177 ต้น สามารถ

คัดเลือกได้โคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 จำนวน 34 โคลน จาก 6 คู่ผสม ผ่านการคัดเลือกขั้นที่ 2 จำนวน 20 โคลน จาก 4 คู่ผสม ได้แก่ KKj19-1 KKj19-2 KKj19-3 KKj19-5 KKj19-9 KKj19-10 KKj19-11 KKj19-12 KKj19-17 KKj19-20 KKj19-21 KKj19-24 KKj19-25 KKj19-26 KKj19-27 KKj19-29 KKj19-30 KKj19-31 KKj19-32 และ KKj19-34

การผสมและคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 4 ปี 2563 ดำเนินการผสมพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น แปลงทดลองทำพระ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สามารถผสมพันธุ์อ้อยได้ทั้งหมด 16 คู่ผสม ได้ข้อดอกตัวเมียที่ผสมแล้วจำนวน 23 ดอก และได้ต้นกล้าทั้งหมดจำนวน 1,665 ต้น สามารถคัดเลือกได้โคลนอ้อยดีเด่นในขั้นที่ 1 ได้จำนวน 36 โคลน จาก 11 คู่ผสม ผ่านการคัดเลือกขั้นที่ 2 จำนวน 15 โคลน

การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ชุดที่ 1 ปี 2559 แปลงทดลองขอนแก่น และแปลงทดลองสุพรรณบุรีสามารถคัดเลือกโคลนดีเด่นได้จำนวน 11 โคลน เพื่อทดสอบในขั้นเปรียบเทียบมาตรฐาน ได้แก่ KKj16-0001 KKj16-0002 KKj16-0003 KKj16-0004 KKj16-0005 KKj16-0006 KKj16-0007 KKj16-0010 KKj16-0012 KKj16-0014 KKj16-0015

การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ชุดที่ 2 ปี 2560 สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำได้จำนวน 13 โคลน ได้แก่ โคลน KKj16-1-003 KKj16-4-025 KKj16-4-026 KKj16-5-033 KKj16-5-038 KKj16-5-040 KKj16-5-041 KKj16-5-043 KKj16-5-049 KKj16-5-055 KKj16-5-057 KKj16-5-061 และ KKj16-5-064

การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ชุดที่ 1 ปี 2559 โคลนอ้อยคั้นน้ำ KKj16-0001 และ KKj16-0002 มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ทางด้านปริมาณน้ำอ้อยไม่มีโคลนอ้อยคั้นน้ำ ที่ให้ปริมาณน้ำอ้อยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีโคลนอ้อยคั้นน้ำ KKj16-0001 และ KKj16-0004 ที่มีสีน้ำอ้อย และการตกตะกอนเทียบเท่ากับพันธุ์เปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในไร่เกษตรกร ชุดที่ 1 ปี 2559 อ้อยคั้นน้ำโคลน KKj16-0001 KKj16-0005 และ KKj16-0006 มีความยาวลำเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 6.0 6.0 และ 6.7 ลำ ตามลำดับ ทางด้านจำนวนลำเก็บเกี่ยวโคลน KKj16-0001 มีจำนวนลำสูงที่สุด 13,604 ลำต่อไร่ รองลงมา KKj16-0005 12,455 ลำต่อไร่

ปฏิกิริยาการเกิดโรคเส้ดำของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโรค ศึกษาความต้านทานในอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นต่อโรคเส้ดำบนอ้อยลูกผสมของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 10 โคลน เปรียบเทียบกับพันธุ์ LK92-11 เป็นพันธุ์ต้านทาน และมีพันธุ์มาร์กอสเป็นพันธุ์เปรียบเทียบความอ่อนแอต่อโรค ปลูกเชื้อด้วยวิธีแช่ในน้ำผสมสปอร์เชื้อรา *Ustilago scitaminea* สาเหตุโรคเส้ดำ ปมเชื้อ 1 คีนก่อนปลูกอ้อย ตรวจเช็คการเกิดโรคทุกเดือนจนอ้อยอายุ 12 เดือนทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 แต่เนื่องจากท่อนพันธุ์ที่ใช้สำหรับการทดลองมีปริมาณไม่เพียงพอ ส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติงานตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ได้

ปฏิกิริยาการเกิดโรคเหี่ยวเนาแดงของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพบว่าอ้อยจำนวน 8 โคลนแสดงปฏิกิริยาด้านทานปานกลาง คือ KKj16-1-006, KKj16-0001, KKj16-0007, KKj16-3-014, KKj16-4-018, KKj16-4-029, KKj16-1-003 และ KKj16-2-011 โคลนที่แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ จำนวน 4 โคลน คือ KKj16-4-030, KKj16-4-024, KKj16-4-019 และ KKj16-1-005 โคลนที่อ่อนแอ จำนวน 2 โคลน คือ KKj16-5-033 และ KKj16-5-056

การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่นพบหนอนกอเข้าทำลาย 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีขาว และหนอนกอสีชมพู หนอนกอเข้าทำลายทุกพันธุ์/โคลนพันธุ์ ในทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแตกหน่อ อย่างปล้องและเป็นลำ หนอนกอเข้าทำลายโคลนพันธุ์ KKj16-0006 น้อยที่สุด 9.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 จำนวน 16.1 เปอร์เซ็นต์ โคลนพันธุ์ดีเด่นให้ผลผลิตดี มีความสูง น้ำหนักต่อลำดี และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยน้อย คือ KKj 16-0006 มีความสูง 324 เซนติเมตร น้ำหนักเมื่อปอกเปลือกแล้ว 4.1 กิโลกรัม/ลำ และลำมีขนาด 2.7 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50

ศึกษาความเข้มข้นสารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิด ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผลการทดลองพบว่าสารก่อกลายพันธุ์ TDZ ความเข้มข้น 20 มก./ล. หลังการเพาะเลี้ยงสัปดาห์ที่ 5 สามารถชักนำให้แคลลัสก่อกลายพันธุ์และพัฒนาเป็นหน่ออ่อนมีใบยอดได้เพียง 4 เปอร์เซ็นต์ (%) เมื่อเพาะเลี้ยงต่อไปถึงสัปดาห์ที่ 7 ใบเริ่มมีสีเขียวอ่อนและกลับมาเป็นสีเขียวในสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นหน่ออ่อนค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและตาย แต่ความเข้มข้นของ TDZ ที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 มก./ล. ไม่สามารถชักนำแคลลัสก่อกลายพันธุ์หรือหน่ออ่อนได้ในทุกระดับความเข้มข้น และแคลลัสที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมสาร SA ความเข้มข้น 5 มก./ล. สามารถชักนำหน่ออ่อนได้ 80 % เมื่อเพาะเลี้ยง ได้ 8 สัปดาห์ และสามารถขยายเพิ่มปริมาณหน่ออ่อนจำนวนมากได้

ศึกษาความเข้มข้นสารเคมีก่อกลายพันธุ์ 2 ชนิดที่มีผลต่อตาอ้อย ผลการทดลองพบว่าสารเคมี TDZ ไม่สามารถนำมาหาค่า LD30-50 หรือ ค่า GR50 ได้ และสาร SA สามารถหาค่า LD30 ได้ที่ระดับความเข้มข้นสาร 30 % และได้ค่า GR50 ใกล้เคียงกับความเข้มข้นสารที่ 30 % สำหรับใช้ในการก่อกลายพันธุ์ และปลูกคัดเลือกพันธุ์ปลูกภายในแปลงปลูกได้

การประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำด้วยเครื่องหมายโมเลกุล พิจารณาการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม พบว่ามีค่าดัชนีความเหมือน 0.53-1.00 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความเหมือนที่ 0.75 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 7 กลุ่ม โดยแยกตัวอย่างนอกกลุ่มทดลอง *Erianthus* spp. และแยก *S. spontaneum* ได้ สามารถแยกกลุ่มอ้อยคั้นน้ำทางการค้า อ้อยคั้นน้ำลูกผสม อ้อยโรงงานที่คัดเลือกมาใช้เป็นพ่อแม่ผสมอ้อยคั้นน้ำ และอ้อยโรงงานทางการค้า ออกจากกลุ่มอ้อยโรงงานได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำลูกผสมรวมทั้งใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยโคลนดีเด่นในกลุ่มดินร่วนปนทราย-ดินทราย พันธุ์ พบว่าพันธุ์กับอัตราปุ๋ยไม่มีความสัมพันธ์กันในผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย และจำนวนลำต่อไร่ แต่มีความสัมพันธ์กันในค่า Brix โดย UTj10-3 และ UTj10-2 ที่ระดับ ไนโตรเจน 1.5 เท่าจะมีค่า Brix น้อยลง พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์ UTj10-19 จะมีค่า Brix คงที่ทุกระดับไนโตรเจน และพันธุ์ UTj10-19 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ และปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูกสูงที่สุด ที่ 0.99 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

ศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยโคลนดีเด่นชุดที่ 1 ในดินทราย ทรายร่วน และร่วนทราย สภาพน้ำฝน พบว่าผลผลิตอ้อยปลูก เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน อ้อยในกรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เนื่องจากมีปลวกเข้าทำลาย ในส่วนของกรรมวิธีที่สามารถเก็บเกี่ยวได้พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการให้น้ำและพันธุ์อ้อยต่อผลผลิต และการให้น้ำและใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามการให้น้ำ 100% ของความ

ต้องการน้ำของอ้อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตของอ้อยมากที่สุดโดยให้ผลผลิต 8.84 ตันต่อไร่ และการใช้พันธุ์อ้อย UTJ10-2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.6 ต่อไร่ ทางด้านประสิทธิภาพการใช้น้ำ เมื่อให้น้ำกรรมวิธีให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิต 9.6 ตันต่อไร่ มีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 6.2 กิโลกรัมต่อไร่ต่อหน้า 1 มิลลิเมตร ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำต่อ 1 เมื่อเก็บผลผลิตที่อายุ 10 เดือนพบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันและการใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.45 ตันต่อไร่ และอ้อยพันธุ์ UTJ10-3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.03 ตันต่อไร่ ทางด้านประสิทธิภาพที่ใช้น้ำพบว่าเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 10.14 ตันต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดเช่นเดียวกันโดยมีค่า 6.66 กิโลกรัมต่อไร่ต่อหน้า 1 มิลลิเมตร ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำต่อ 2 เมื่อเก็บผลผลิตอ้อยคั้นน้ำต่อ 2 ที่อายุ 10 เดือนพบว่า การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกัน กรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำของอ้อย มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.78 ตันต่อไร่ แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ โดยกรรมวิธีที่ใช้อ้อยพันธุ์ UTJ10-3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 9.04 ตันต่อไร่แตกต่างกับการใช้พันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ และประสิทธิภาพที่ใช้น้ำ พบว่าเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 9.48 ตันต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดเช่นเดียวกันโดยมีค่า 6.59 กิโลกรัมต่อไร่ต่อหน้า 1 มิลลิเมตร

ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่นในแต่ละฤดูปลูกในเขตน้ำฝน พันธุ์ก้าวหน้าชุดปี 2553 พบว่า อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในฤดูแล้งอายุเก็บเกี่ยวที่ต่างกันความยาวลำเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ อายุเก็บเกี่ยวที่ 12 เดือนมีความยาวลำเฉลี่ยมากที่สุด แต่ที่อายุเก็บเกี่ยว 8 และ 10 เดือนความยาวลำเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวนลำไร่ต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติทั้งด้านอายุเก็บเกี่ยวและสายพันธุ์ ทางด้านผลผลิตอายุเก็บเกี่ยวที่ 12 และ 10 เดือนไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างกับที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือน ส่วนสายพันธุ์ก้าวหน้าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันในแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สายพันธุ์ UTJ10-3 มีแนวโน้มให้ปริมาณน้ำคั้นมากที่สุด อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในฤดูต้นฝน พบว่า ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลาง และจำนวนปล้อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนลำต่อไร่ที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แตกต่างกับที่อายุเก็บเกี่ยว 10 และ 12 เดือน ผลผลิตต่อไร่ที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แตกต่างกับที่อายุเก็บเกี่ยว 10 และ 12 เดือน ทางด้านปริมาณน้ำคั้นที่อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดแตกต่างกับที่อายุเก็บเกี่ยว 10 และ 12 เดือน

ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในแต่ละฤดูปลูกในเขตภาคใต้ พันธุ์ก้าวหน้าชุดปี 2553 ผลการทดลองช่วงต้นฤดูฝนพบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 และ 12 เดือน ทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยในแต่ละพันธุ์แตกต่างทางสถิติ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด (10,550 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,209 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ) การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 และ UTJ10-3 ผลผลิตสูงสุด 8,954 และ 9,097 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณน้ำอ้อย 3,430 และ 3,790 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ค่าความหวานสูงสุด 22.3 องศาบริกซ์ การปลูกอ้อยในฤดูฝนพบว่า ทุกสายพันธุ์มีผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและค่าความหวานไม่แตกต่างกัน แต่การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยมีค่าสูงสุด (10,503 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,608 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ)

ศึกษาคุณภาพอ้อยคั้นน้ำและพฤติกรรมการบริโภค พบว่า ค่าสี ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าแตกต่างกัน ขณะที่ การเก็บรักษามีผลให้น้ำอ้อยคั้นน้ำมีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น และการตกตะกอนเพิ่มขึ้น ด้านการประเมินสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบน้ำอ้อยคั้นน้ำโคลน UTJ10-3 ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีระดับคะแนนแต่ละลักษณะส่วนใหญ่สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์โคลนอื่น ๆ ที่อายุการเก็บรักษาเดียวกัน และสำหรับพฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำที่สำรวจในเขตพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น กรุงเทพมหานคร และสงขลา นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ซื้อน้ำอ้อยคั้นน้ำตามตลาดนัดหรือร้านเปิดท้ายริมทางสัญจร โดยปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อน้ำอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และด้านบรรจุภัณฑ์

อภิปรายผล (Discussion)

การคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นโดยเน้นคุณภาพสีน้ำอ้อยและไม่ตกตะกอน และบันทึกข้อมูล เช่น ผลผลิตอ้อย องค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน คุณภาพน้ำคั้น (สี รสชาติ กลิ่นหอม) การคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำ ทำการเปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐาน และเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ได้โคลนอ้อยคั้นน้ำดีเด่นที่เทียบเท่ากับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในการคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำเพื่อให้มีผลผลิตสูง น้ำคั้นสีเขียวยอ่อน หรือสีเขียวอมเหลือง ยังต้องมีการพัฒนาการวัดและตรวจสอบคุณภาพอ้อยคั้นน้ำ ที่สะดวกและรวดเร็วแม่นยำ เพื่อให้ได้อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ใหม่ที่ตลาดต้องการ รวมทั้งต้องมีการตรวจสอบโรคเส้ตาของอ้อยโรคนี้สามารถทำความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยตั้งแต่ 50-80% ความเสียหายผลผลิตเนื่องจากโรคนี้จะผันแปรไปตามระดับความต้านทานโรคของพันธุ์อ้อย ซึ่งจะทำให้ความรุนแรงของโรคแตกต่างกันไป (วันทนี และคณะ, 2530) นอกจากนี้ยังทำให้คุณภาพของน้ำอ้อยลดลง มีรายงานว่า อ้อยที่เป็นโรคเส้ตาอย่างรุนแรง จะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลลดลงได้ถึง 3.85 ตันต่อเฮกตาร์ (Glaz et al.,1989) และโรคเหี่ยวเน่าแดง การปลูกเชื้อในสภาพที่ให้ความชื้นสูง เป็นการพัฒนาวิธีการมาจากวิธี nodal method ตามวิธีการของสถาบันวิจัยพันธุ์อ้อยของอินเดีย (Srinivasanand Bhat, 1961; Duttamajumder and Misra, 2004) การใช้สภาพที่มีความสูงในการทำให้เกิดโรค ทำให้อาการของโรครุนแรงขึ้นกว่าการปลูกเชื้อด้วยวิธีการเดิม นอกจากนี้แผลภายในจะเหมือนกับสภาพธรรมชาติมาก มีอ้อยคั้นน้ำจำนวน 8 โคลนที่ต้านทานปานกลาง ทางด้านแมลงศัตรูที่สำคัญคือหนอนกออ้อย การเข้าทำลายของหนอนกอในระยะอ้อยแตกกอทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงได้ตั้งแต่ 3-5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่ความมากน้อยของการเข้าทำลาย (ชานาญและคณะ,2532) และบางพื้นที่มีหนอนกออ้อยระบาดมากจะทำให้อ้อยเสียหายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ชาวไร่ต้องไถทิ้ง และปลูกใหม่ เสียเวลาและเพิ่มต้นทุนการปลูก หนอนกออ้อยที่สำคัญมี 5 ชนิด คือ หนอนกอลายจุดเล็ก *Chilo infuscatellus* Snellen. หนอนกอสีขา *Scirppophaga excerptalis* (Walker) หนอนกอสีชมพู *Sesamia inferens* (Walker) หนอนกอลายใหญ่ *Chilo sacchariphagus* (Bojer) และหนอนกอลายจุดใหญ่ *Chilo tumidicostalis* (Hampson) (ณัฐกฤตและคณะ,2544) การก่อกลายพันธุ์ในอ้อยคั้นน้ำโดยใช้สาร TDZ แม้จะก่อกลายพันธุ์และสามารถชักนำต้นอ่อนจากแคลลัสได้ดี แต่มีผลกระทบในด้านการลดการขยายตัวของเซลล์พืชได้ด้วยเช่นกัน (Betes et al.,1992 และ Murthy et al., 1998) สารเคมีก่อกลายพันธุ์ SA เป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงมากสำหรับการก่อกลายพันธุ์ สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงในระบบของสิ่งมีชีวิต โดยมีผลต่อการทำงานภายในนิวเคลียสที่สัมพันธ์กับ DNA และเกิดสร้างจุดกลายพันธุ์ใน

ระดับจีโนม มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงถึงอวัยวะ การเจริญเติบโต และกลไกการทำงานภายในพืชที่ส่งผลต่อการแสดงออกให้เห็นภายนอกได้ และเป็นการสร้างให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชอย่างถาวรได้ดี สามารถทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ในพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น (Jones et al., 1980; Olsen et al., 1993; Wen and Liang, 1995; Khan et al., 2009 และ Eze and Dambo, 2015) ผลการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมนั้นเห็นได้ชัดว่าอ้อยคั้นน้ำ การค้า อ้อยคั้นน้ำลูกผสม อ้อยโรงงานที่นำมาใช้เป็นพ่อ/แม่คู่ผสมอ้อยคั้นน้ำ รวมทั้งอ้อยโรงงานบางตัวอย่าง ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันแยกออกจากอ้อยโรงงานอย่างชัดเจน ยกเว้นอ้อยคั้นน้ำลูกผสมบางโคลนถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มของอ้อยโรงงาน นอกจากนี้อ้อยคั้นน้ำลูกผสมที่มีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจจะมาจากโคลนเดียวกัน

สายพันธุ์กับอัตราปุ๋ยไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ และปริมาณน้ำอ้อยมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ แต่อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีผลกับค่า Brix ในน้ำอ้อย ความต้องการน้ำของอ้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration) ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ลม จำนวนและขนาดของปากใบ พื้นที่ใบ (Allen et al., 1998) น้ำในดิน เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่นกัน เช่น ลักษณะของผิวหน้าดิน ความลึกของชั้นดิน และเนื้อดิน โดยดินที่มีผิวหน้าดินเป็นแผ่นแข็งหรือไม่มีสิ่งปกคลุมก็จะทำให้น้ำสูญหายไปกับการไหลบ่า 30-50% ในขณะที่ความลึกของชั้นดินมีผลต่อการใช้น้ำของพืช เนื่องจากรากพืชส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความลึก 0-70 เซนติเมตร ส่วนเนื้อดินนั้นหากเป็นดินทรายก็จะสามารถดูดยึดน้ำไว้ได้ 80 มิลลิเมตร ในขณะที่ดินเหนียวสามารถดูดยึดน้ำไว้ได้มากถึง 200 มิลลิเมตร อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในฤดูฝน มีผลผลิตต่อไร่และปริมาณน้ำอ้อยสูงกว่าปลูกต้นฤดูฝน ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกช่วงต้นฝนเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วงหรือฝนน้อย การให้น้ำเสริมอาจไม่เพียงพอ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยในช่วงแรก การขาดน้ำอาจทำให้อ้อยลดการสร้างใบและยึดปล้อง (Hsiao, 1973) การขาดน้ำในช่วงแตกกอมีผลกระทบต่อผลผลิตอ้อยมากที่สุด เพราะจะทำให้มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวลดลง (ทักษิณาและวันชัย, 2549) สีของน้ำอ้อยคั้นน้ำมีผลต่อการยอมรับน้ำอ้อยคั้นน้ำ โดยเฉพาะเมื่อการเก็บรักษายาวนานขึ้นยิ่งมีผลให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบลดลงในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะลักษณะปรากฏและสีของน้ำอ้อยคั้นน้ำ เนื่องจากน้ำอ้อยคั้นน้ำมีสีที่คล้ำขึ้นซึ่งสอดคล้องกับค่าความเป็นสีแดง (a^*) ที่มีแนวโน้มสูงขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองในครั้งนี้ที่ค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้นเช่นกัน การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลิกทำให้ได้สารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีน้ำตาลอาจเป็นสาเหตุให้ค่าความคงตัวของน้ำอ้อยคั้นน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น หรือกล่าวได้ว่า เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นน้ำอ้อยคั้นน้ำมีแนวโน้มตกตะกอนเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้าที่มีค่าเพิ่มขึ้นหลังการเก็บรักษา ด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำในระดับอุตสาหกรรม (Kimatua et al., 2015)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การคัดเลือกพันธุ์ ชุดที่ 1 ปี 2559 ผ่านการคัดเลือก 1 และ 2 ชั้นเบื้องต้น มาตรฐาน และเข้าทดสอบในไร่เกษตรกร มีโคลนดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 3 โคลนพันธุ์ มีผลผลิต สีน้าอ้อย และคุณภาพน้ำอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 การคัดเลือกชุดที่ 2 ปี 2560 ผ่านการคัดเลือก 1 และ 2 ชั้นเบื้องต้น สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นน้ำได้จำนวน 13 โคลน การคัดเลือกชุดที่ 3 ปี 2562

ผ่านการคัดเลือกชั้นที่ 2 จำนวน 20 โคลน จาก 4 คู่ผสม การคัดเลือกชุดที่ 4 ปี 2563 ผ่านการคัดเลือกชั้นที่ 2 จำนวน 15 โคลน

2. ปฏิบัติการเกิดโรคเหี่ยวเฉาแดงของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำชุดที่ 1 ปี 2559 พบว่าอ้อยจำนวน 8 โคลนแสดงปฏิกิริยาต้านทานปานกลาง แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอ จำนวน 4 โคลน โคลนที่อ่อนแอ จำนวน 2 โคลน

3. การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ดีเด่นพบหนอนกอเข้าทำลาย 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีขาวย และหนอนกอสีชมพู หนอนกอเข้าทำลายทุกพันธุ์/โคลนพันธุ์ ในทุกระยะการเจริญเติบโต

4. สารเคมีก่อกลายพันธุ์ SA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มก./ล. ในอาหารสังเคราะห์ดัดแปลง MS สามารถชักนำการก่อกลายพันธุ์ของแคลลัสอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ผ่านการ subculture อย่างน้อย 6 ครั้ง ซึ่งเป็นการสร้างการก่อกลายพันธุ์ของเซลล์พืชเบื้องต้นก่อนการใช้สารเคมีชักนำ และสามารถชักนำยอดอ่อนอ้อยได้ หลังการเพาะเลี้ยง 5 สัปดาห์ และได้หน่ออ่อนอ้อยจำนวนมากหลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

5. สารเคมี TDZ ไม่ใช้สำหรับการก่อกลายพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สารเคมี SA ใช้แค่ส่วนของตาอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในการก่อกลายพันธุ์ที่ระดับความเข้มข้น 20 % ที่ได้จากการหาค่า LD30 และ GR50 ข้อเสนอแนะ หลังการย้ายปลูกลงแปลง ควรมีการตรวจการก่อกลายพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล เพื่อยืนยันผลอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก่อกลาย

6. ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำทางการค้า อ้อยคั้นน้ำลูกผสม อ้อยโรงงานที่คัดเลือกสำหรับเป็นพ่อแม่คู่ผสมอ้อยคั้นน้ำค่าดัชนีความเหมือนที่ 0.75 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 7 กลุ่ม

7. พันธุ์กับอัตราร่วงไม่มีความสัมพันธ์กันในเรื่อง ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย และจำนวนลำต่อไร่ พันธุ์กับอัตราร่วงมีความสัมพันธ์กันในค่า Brix โดย UTj10-3 และ UTj10-2 ที่ระดับ การใช้ไนโตรเจน 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ จะมีค่า Brix น้อยลง พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์ UTj10-19 จะมีค่า Brix คงที่ทุกระดับไนโตรเจน พันธุ์ UTj10-19 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ และปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด พันธุ์ UTj10-19 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยปลูกสูงที่สุด ที่ 0.99 ตันผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 9 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

8. ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำอ้อยปลูก การให้น้ำที่แตกต่างกันและการใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.45 ตันต่อไร่ และอ้อยพันธุ์ UTj10-3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.03 ตันต่อไร่ ค่าความมีประสิทธิภาพที่ใช้น้ำ พบว่าเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 9.6 ตันต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดเช่นเดียวกันโดยมีค่า 6.2 กิโลกรัมต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร แต่ปริมาณน้ำอ้อยที่ได้จากการหีบ พบว่าการให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำ ในอ้อยพันธุ์ UTj10-2 มีแนวโน้มให้ปริมาณน้ำอ้อยต่อกิโลกรัมมากที่สุด โดยสามารถหีบได้น้ำอ้อย 0.42 ลิตรต่อกิโลกรัม ในอ้อยคั้นน้ำต่อ1 การให้น้ำที่แตกต่างกันและการใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ และเมื่อให้น้ำ 100% ของความต้องการน้ำ อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 10.14 ตันต่อไร่ โดยมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดเช่นเดียวกันโดยมีค่า 6.66 กิโลกรัมต่อไร่ต่อน้ำ 1 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำอ้อยที่หีบได้ เมื่อให้น้ำ 50% ของความต้องการน้ำ ในอ้อยพันธุ์ UTj10-2 ได้น้ำอ้อย 0.42 ลิตรต่อกิโลกรัม ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำต่อ 2 ที่อายุ 10 เดือนพบว่าการให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกัน กรรมวิธีที่มีการให้น้ำ 100% ของความ

ต้องการน้ำของอ้อย มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด 8.78 ตันต่อไร่ แต่การใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ โดยกรรมวิธีที่ใช้อ้อยพันธุ์ UTj10-3 มีให้ผลผลิตมากที่สุด 9.04 ตันต่อไร่

9. อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกฤดูข้ามแล้งโคลนพันธุ์UTj10-3 มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ทดสอบ แต่มีปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ยมากที่สุด การปลูกอ้อยคั้นน้ำในช่วงต้นฝน พบว่าการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้โคลน UTj10-2 มีผลผลิตต่อไร่และปริมาณน้ำอ้อย การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ทำให้โคลน UTj10-2 และ UTj10-3 ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 8,954 และ 9,097 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณน้ำอ้อย 3,430 และ 3,790 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ การปลูกอ้อยในฤดูฝนทุกสายพันธุ์มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกัน แต่การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยมีค่าสูงสุด ส่วนการเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 8-10 เดือน ทำให้อ้อยแต่ละพันธุ์มีผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกัน

10. คุณภาพของน้ำอ้อยคั้นน้ำทั้ง 4 พันธุ์/โคลน ได้แก่ ค่าสี ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าแตกต่างกัน ขณะที่ การเก็บรักษามีผลให้น้ำอ้อยคั้นน้ำมีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น (สีคล้ำขึ้น) และการตกตะกอนเพิ่มขึ้น ขณะที่ การประเมินสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบน้ำอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีระดับคะแนนแต่ละลักษณะส่วนใหญ่สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์/โคลนอื่น ๆ ที่อายุการเก็บรักษาเดียวกัน และสำหรับพฤติกรรมและปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำที่สำรวจในเขตพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น กรุงเทพมหานคร และสงขลา นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่อน้ำอ้อยคั้นน้ำตามตลาดนัดหรือร้านเปิดท้ายริมทางสัญจร โดยปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกชื่อน้ำอ้อยคั้นน้ำ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และด้านบรรจุภัณฑ์ ขณะที่สถานการณ์โควิด-19 มีผลให้การบริโภคน้ำอ้อยคั้นน้ำลดลง

โครงการวิจัยที่ 2

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น
Research and Development on Production Technology and Utilization of
Sugarcane for Local Product

สายชล บุญรัมย์ พรอมา แซงแซ่ มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย สุคนธ์ วงศ์ชนะ เอมอร เพชรทอง
ยุพาพร ศรีหรั่ง ภัทรวลัยุช หิรัญกุล

Saichon Boonratsamee Phornuma Sengsae Monthikarn Sungnui
Sukon Wongchana Em-orn Pectthong Yupaphon Sriling Patwalun Hilunkool

คำสำคัญ (Key words)

อ้อยคั้นน้ำ (Juice Cane), อายุเก็บเกี่ยว (Harvesting Stages), น้ำอ้อยเข้มข้น (syrup),
อ้อยงบ (brown sugar), อ้อยผง (powdered sugar)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 กิจกรรม กิจกรรมที่ 1 คือ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้และ กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

กิจกรรมที่ 1 คือ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ ทำการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร จ. สงขลา ปี 2559-2561 พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ผลผลิตรวมทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เท่ากับ 12,961 และ 13,317 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณน้ำอ้อย 5,264 และ 6,191 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ค่าความหวานสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน

การประเมินศักยภาพอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนสำหรับการปลูกในพื้นที่ดอนนาร้าง จำนวน 5 โคลน ได้แก่ UTj10-2 UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 และ UTj10-19 เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ ได้แก่สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 - มกราคม 2563 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ2 พบว่า โคลนพันธุ์ UTj10-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เฉพาะอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เท่านั้น ให้ผลผลิตรวม 18.36 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำคั้น 7,584 ลิตรต่อไร่ หากต้องการจะไว้ต่อมากกว่า 1 ปี ควรเลือกใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 50

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง โดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมี ในการผลิตอ้อยคั้นน้ำ แซมสวนยางดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกร ต. ท่าม่วง อ. เทพา จ.สงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มกราคม 2563 ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกมีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ทรี ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.42 56.00 และ 34.00 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 10.92 ตัน/ไร่ และ 4,998 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ ระดับ N-P₂O₅-K₂O อัตรา 14.71-13.43-19.56 กก./ไร่ ในอ้อยต่อ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.01 ส่วนในอ้อยต่อ 2 พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 71.21 ทั้ง 2 กรรมวิธี

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2561 พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่อายุ 12 เดือนสามารถแปรรูปเป็นน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุด 1,002 ลิตรต่อไร่ อ้อยงบ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ปริมาณอ้อยงบสูงสุด 697 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในพันธุ์มาเลเซียทุกช่วงอายุให้ผลผลิตอ้อยงบไม่แตกต่างกัน (309 กิโลกรัมต่อไร่) การแปรรูปอ้อยพบพบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ปริมาณอ้อยผงสูงสุด 1,294 และ 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 13 เดือน ให้ค่าความหวานสูงสุด

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

การศึกษาพันธุ์และฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2563 ผลการทดลองพบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสามสายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน แต่ผลผลิต องค์กรประกอบผลผลิต และผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่า โดยโคลน UTJ10-19 เมื่อเก็บเกี่ยวฤดูแล้งให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 11.4 ตันต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 4,529 ลิตรต่อไร่ ค่าความหวานเฉลี่ย 19.7 องศาบริกซ์ แปรรูปเป็นน้ำอ้อยเข้มข้นได้ 879 ลิตรต่อไร่ อ้อยงบและอ้อยผง 1,076 และ 750 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

Abstract

This project consisted of three activities. The activity 1 was research on juice cane varieties production technology. Activity 2 was study on suitable harvest time of juice cane for sugar processing production in the southern region and activity 3 was

study on suitable harvest season of juice cane for sugar processing production in the southern region.

Activity 1. Research on juice cane varieties production technology

Study of harvesting times and yield of juices cane varieties in the southern rainfed rubber plantation was conducted under field at Songkhla province during in 2016-2018. The results showed that Suphanburi 50 and UTj10-19 juice cane varieties in planted crop and first ratoon crop gave 12,961 and 13,317 kilogram per rai, respectively for yield and 5,264 and 6,191 liters per rai, respectively for juice yield. The sweetness value of both was high in 12 months after planting.

The evaluate of five promising juice cane clones and two control varieties (Suphanburi 50 and Malaysia) on abandoned upland paddy field area was conducted at Songkhla province during December 2017 - January 2020 . The results showed that Utj10-3 juice cane varieties from planted crop and first ratoon crop gave a yield of 18.36 tons per rai, and 7,584 liters per rai of juice yield. Utj10-3 juice cane varieties was good performance for growing under on abandoned upland paddy field in lower southern of Thailand. The nutrient management based on soil analysis was recommended.

Study on the management of plant nutrient were studied on sugarcane juicing, Suphanburi 50 juice cane varieties, in the lower southern region, using chicken manure compost Biological fertilizer, PGPR3 and chemical Fertilizer was conducted at the farmer's fields, Songkhla province during December 2017 to January 2020. Plantation showed the soil is strongly acidic soil. Total nitrogen content is relatively low. Therefore the soil was improve Dolomite before planting. When yield of juice cane was more than control 60.91%. When used SSF75%+CCM, SSF75%+PRPR3 and SSF75%+CCM+PRPR3 juice cane yield of fresh weight was increase more than the 100% SSF 15.42, 56.00, and 34.00. Juice cane yield and sugar juice content are 10.92 t/rai and 4,998 L/rai at 14.71-13.43-19.56 kg.N-P₂O₅-K₂O/rai. In ratoon1 when used 75% SSF+CCM+PRPR3, juice cane yield of fresh weight was increase more than the 100%SSF 15.01%. In ratoon2 when used 75% SSF+CCM+PRPR3, juice cane yield of fresh weight was increase more than the 100%SSF 71.21%.

Activity 2. Study on suitable harvest time of juice cane varieties for sugar processing production in the southern region

To study the suitable harvesting time of juice cane varieties for sugar processing production in the southern region was conducted at Songkhla Field Crops Research Center during for October 2016 to September 2018. The result showed that at the 12 month harvest period gave a highest average syrup with a yield of 1,002 litter per rai. Suphanburi 50 juice cane varieties harvested at 12 months of age gave a

maximum brown sugar of 697 kilograms per rai, but not difference significant with Malaysia juice cane varieties of all ages (309 kilogram per rai). 12 months of age showed that Suphanburi 50 and Malaysia juice cane varieties gave a highest powdered sugar of 1,294 and 1,467 kilograms per rai, respectively. The sweetness value increased when harvest period increased. At the 13 months harvest period, both juice cane varieties gave a highest sweetness value.

Activity 3 Study on suitable harvest season for sugar processing production in the southern region.

The objective of this work was to examine the juice cane varieties and suitable harvest season for syrup, brown sugar, powdered sugar, a product of juice can. This study was conducted at Songkhla Field Crops Research Center, Songkhla Province, during 2019–2020. Harvesting and collect data in the dry season and the rainy season at 12 months after planting. The result showed that three juice cane varieties can be processed into all products. Harvest in dry season, yield, yield components and all product was higher than rainy season. UTJ10-19 juice cane varieties gave a highest average yield of 11.4 tons per rai, and 4,529 liters per rai, for juice yield. UTJ10-19 juice cane varieties gave a highest average yield, juice cane, sweetness value, syrup, brown sugar and powdered of 11.4 tons per rai, 4,529 liters per rai, 19.7 degrees Brix, 879 liters per rai, 1,076 kilograms per rai and 750 kilograms per rai, respectively.

บทนำ (Introduction)

อ้อยคั้นน้ำในภาคใต้นิยมปลูกในพื้นที่เล็กๆตามสวนหลังบ้าน เพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมตาม ประเพณี หรือบริโภคในรูปของอ้อยเคี้ยว นิยมปลูกพันธุ์สิงคโปร์เป็นหลักหรือพันธุ์พื้นเมืองอื่นๆ ปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีได้รับรองอ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง มีการนำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และมีการส่งเสริมทำให้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เริ่มแพร่หลาย ทำให้พันธุ์นี้เพิ่มความนิยมมากขึ้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากความต้องการ บริโภคสูงขึ้น ทั้งจากผู้บริโภคโดยทั่วไปและจากนักท่องเที่ยวทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเทศกาลถือศีลของชาวมุสลิมในภาคใต้ ปริมาณความต้องการอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก พื้นที่ทำการเกษตรในภาคใต้ส่วนใหญ่มีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทำนา และทำสวน ผลไม้อื่นๆ ในสวนที่ปลูกพืชใหม่มีที่ว่างระหว่างแถวสามารถที่จะปลูกพืชอายุสั้นเพื่อเป็นการเสริม รายได้ก่อนที่ผลผลิตหลักจะเก็บเกี่ยวได้ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกยางซึ่งกว่าจะเปิดกรีดได้ต้องใช้เวลานาน 6-7 ปี ดังนั้นในช่วงยางอ่อน เกษตรกรจึงนิยมปลูกอ้อยคั้นน้ำเป็นพืชแซมสวนยางพาราเพื่อเสริม รายได้ในช่วง 3 ปีแรก เป็นการเสริมรายได้ก่อนยางเปิดกรีดและยังช่วยลดความเสี่ยงจากความไม่ แน่นนอนของราคาที่ดินเกษตรกรควบคุมไม่ได้ นอกจากนี้ยังศึกษาการใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์อาร์ มีการปลูก อ้อยคั้นน้ำแซมในสวนยางร่วมกับการจัดการดินและปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ เป็นแนวทาง ในการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางในเขตภาคใต้ตอนล่าง สามารถลด ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรลงได้ ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น และ เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพื่อเสริมรายได้ ภาคใต้ตอนล่างยังมีพื้นที่นาร้าง สาเหตุหลักเนื่องจาก พืชเศรษฐกิจชนิดอื่นให้ผลตอบแทนดีกว่าการทำนา จึงเล็งเห็นว่าพื้นที่ตอนนาร้างบางแห่งยังสามารถ

พัฒนาปรับปรุงให้กลับมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นได้ นอกจากนี้อ้อยคั้นน้ำจัดเป็นพืชที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างปลูกกันมานาน ปัจจุบันพบการปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเลือกพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ อ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมและสรีระวิทยาที่แตกต่างกันและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างกัน ประกอบกับอ้อยคั้นน้ำมีทางเลือกด้านพันธุ์น้อย การศึกษาวิจัยนี้จึงได้ประเมินศักยภาพของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือกสำหรับปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน ประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพน้ำคั้น และความหวานของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือก ประกอบการพิจารณาการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ตอนนาร้าง เป็นการสร้างทางเลือกด้านพันธุ์ให้เกษตรกร อ้อยคั้นน้ำสำหรับภาคใต้มักถือปลูกเป็นพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ แต่อย่างไรก็ตามมีเกษตรกรหลายรายที่ปลูกเป็นอาชีพหลักได้ ด้วยพบว่าถ้ามีการดูแลอย่างเหมาะสมสามารถสร้างรายได้ที่ดี การปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้มักปลูกในช่วงปลายเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมเพื่อรอฝน อาจปลูกปลายฝนได้แต่ควรให้น้ำเสริม การศึกษาพันธุ์ อายุเก็บเกี่ยว รวมถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆในเขตภาคใต้ ประโยชน์เพื่อทราบการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพอ้อยแต่ละสายพันธุ์ การวิจัยนี้ใช้การเคี้ยวแบบกระเพาะเปิด ไม่ผสมสารเคมีอื่นใด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้น ก้อนแข็งหรือรูปร่างตามลักษณะพิมพ์ที่เอามาใส่และแบบผงละเอียด ถือเป็นภูมิปัญญาการถนอมอาหารที่มีมาแต่โบราณ ในบางประเทศเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่นประเทศอินเดีย ถือเป็นสารให้ความหวานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง มีประโยชน์ในแง่สุขภาพ การนำน้ำอ้อยสดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆจึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการจำหน่ายน้ำอ้อยไม่หมดหรือปริมาณอ้อยคั้นน้ำล้นตลาด อ้อยคั้นน้ำและผลิตภัณฑ์จากอ้อยคั้นน้ำในรูปแบบต่างๆจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้รักสุขภาพ เนื่องจากในกระบวนการปลูกดูแลรักษาจนถึงการแปรรูปใช้สารเคมีน้อย การวิจัยนี้ได้จึงเพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการสำหรับการปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้ เพิ่มการใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากอ้อยคั้นน้ำ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำ ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ วางแผนการทดลองแบบ split-plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว ที่อายุ 8, 9, 10, 11 และ 12 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTJ10-19 ปลูกอ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTJ10-19 ในระหว่างแถววางปลูกใหม่ โดยแต่ละแปลงย่อยปลูกอ้อย 2 พันธุ์ ละ 4 แถวๆ ยาว 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร โดยปลูกอ้อยหลุมละ 1 ท่อนๆ ละ 3 ตา ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อย 2 แถวกลาง พื้นที่เก็บเกี่ยว 2.6 x 4 เมตรโดยเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกตามกรรมวิธีที่อายุ 8-12 เดือน หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอ้อยต่อ 1 ตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยคั้น น้ำวัดค่าความหวาน (brix) ประเมินการยอมรับของผู้ชิม คำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตในแต่ละกรรมวิธีที่ทำการทดสอบ

เปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำและคุณภาพผลผลิตที่ปลูกสภาพพื้นที่นาร้างที่ตอนในภาคใต้ตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 3 ซ้ำ มี 8

พันธุ์/ โคลน ได้แก่ โคลน UTj10-2, UTj10-3, UTj10-12, UTj10-15, UTj10-19, อ้อยพันธุ์สิงคโปร์ พันธุ์มาเลเซีย และอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ธาตุอาหาร ใช้ระยะปลูก 1.2 - 1.5 เมตร ระยะระหว่างท่อนพันธุ์ 0.50 เมตรทำการบันทึกข้อมูลผลผลิตน้ำหนัก อ้อย และองค์ประกอบผลผลิต วัดค่าความหวาน (brix) ประเมินการยอมรับของผู้ชิม ในอ้อยต่อ หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก ตัดแต่งต่อให้ชิดโคน ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ เท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยโตอายุ 1 เดือนครึ่ง และ 2 เดือนครึ่ง เก็บเกี่ยวเมื่ออายุอ้อยได้ 8 เดือน และ ประเมินคุณภาพน้ำอ้อยเช่นเดียวกับอ้อยปลูก

ผลของปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (แปลงควบคุม) 2) ไม่ใส่ปุ๋ย + ฟิซี ฟิอาร์-ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 12-6-12 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ 4) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 12-6-12 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ + ฟิซีฟิอาร์-ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 5) ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-0-9 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ 6) ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-0-9 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ + ฟิซี ฟิอาร์-ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 7) ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-0-9 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ + ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก./น้ำหนักแห้ง/ไร่ 8) ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-0-9 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ + ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก./น้ำหนักแห้ง/ไร่ + ฟิซีฟิอาร์-ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ธาตุอาหารก่อนปลูก ระยะปลูก 1.2 x 0.5 เมตร ปลูก 3 แถว แซมยาง พื้นที่เก็บผลผลิต 15 ตารางเมตร ปลูกแถวเดี่ยวใส่ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมีเกรด ตามแผนการ ทดลองที่วางไว้ โดยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี ละลายน้ำอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 100 ลิตร ฉีดพ่นบน ท่อนพันธุ์ ทำการบันทึกข้อมูลผลผลิตน้ำหนักอ้อย และองค์ประกอบผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อย ถึงอายุสุกแก่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม สุ่มเก็บตัวอย่างต้น 3 ส่วน (ต้น กลาง ปลาย) และใบ 2 ส่วน (ใบ เขียว ใบแห้ง) นำมาอบแล้วบดละเอียดนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารเปอร์เซ็นต์ NPK ในผลผลิต วัดค่าความหวาน (brix) คำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตในแต่ละกรรมวิธีที่ทำการ ทดสอบ ในอ้อยต่อหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก ตัดแต่งต่อให้ชิดโคน ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดย แบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ เท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยโตอายุ 1 เดือนครึ่ง และ 2 เดือนครึ่ง เก็บเกี่ยวเมื่ออายุอ้อย ได้ 8เดือนและประเมินคุณภาพน้ำอ้อยเช่นเดียวกับอ้อยปลูก

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น วางแผนการทดลองแบบ split - plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือนปัจจัยรองคือ อ้อย คั้นน้ำ 2 พันธุ์ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1- 2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ทำความสะอาด และนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี้ยวจนงวด ตามวิธีการทำน้ำตาลเข้มข้น บันทึก ข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ วางแผนการทดลองแบบ split - plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-

2 เดือน และ 3-4 เดือน โดยเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี้ยวจนงวด สังเกตจากฟองน้ำอ้อยที่เดือดจะหยาบ ตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำถ่าน้ำอ้อยจับเป็นก้อนแสดงว่างวดแล้ว ตักไปใส่พิมพ์ ทิ้งไว้ให้เย็น แยกออกจากพิมพ์ บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง วางแผนการทดลองแบบ split - plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3×0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน โดยเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบางและนำไปเคี้ยวจนงวด สังเกตจากฟองน้ำอ้อยที่เดือดจะหยาบ ตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำถ่าน้ำอ้อยจับเป็นก้อนแสดงว่างวดแล้ว นำน้ำอ้อยเทใส่กระบะไม้ ทิ้งไว้ให้เย็น นำมาบดให้เป็นน้ำตาลผง บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTJ10-19 โดยเก็บเกี่ยวในฤดูฝนและฤดูแล้ง ใช้ระยะปลูก 1.3×0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อยในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง โดยทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี้ยวตามวิธีการการทำน้ำตาลเข้มข้น บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTJ10-19 โดยเก็บเกี่ยวในฤดูฝนและฤดูแล้ง ใช้ระยะปลูก 1.3×0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อยในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง โดยทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี้ยวจนงวด สังเกตจากฟองน้ำอ้อยที่เดือดจะหยาบ ตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำถ่าน้ำอ้อยจับเป็นก้อนแสดงว่างวดแล้ว ตักไปใส่พิมพ์ ทิ้งไว้ให้เย็นแยกออกจากพิมพ์ บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTJ10-19 โดยเก็บเกี่ยวในฤดูฝนและฤดูแล้งปลูกอ้อยคั้นน้ำ ใช้ระยะปลูก 1.3×0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อยในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง โดยทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี้ยวจนงวด สังเกตจากฟองน้ำอ้อยที่เดือดจะหยาบ ตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำถ่าน้ำอ้อยจับเป็นก้อนแสดงว่างวดแล้ว นำน้ำอ้อยเทใส่กระบะไม้ ทิ้งไว้ให้เย็น

นำมาบดให้เป็นน้ำตาลผง บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ทดสอบความชอบ

ผลการวิจัย (Results)

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ พบว่า ความยาวลำในอ้อยปลูก มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและสายพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยโคลน UTJ10-19 ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ความยาวลำสูงสุด 195.6 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ น้ำหนัก ลำ ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยพบว่า อายุเก็บเกี่ยวและสายพันธุ์อ้อยคั้นน้ำไม่มีปฏิสัมพันธ์กันทางสถิติ ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTJ10-19 มีผลผลิตรวมทั้งอ้อยปลูกและ อ้อยต่อ1 เท่ากับ 12,961 และ 13,317 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณน้ำอ้อย 5,264 และ 6,191 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและสายพันธุ์อ้อยคั้นน้ำทั้ง ในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 โดยพันธุ์พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTJ10-19 ให้ค่าความหวานสูงสุดที่ อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน

การประเมินศักยภาพอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนสำหรับการปลูกในพื้นที่ ดอนนาร้าง พบว่า อ้อยปลูกในปี 2560-2561 พบว่าอ้อยโคลน UTJ10-3 ให้ผลผลิต 12.07 ตันต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้น 6,494 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 14.83 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ผลผลิต 9.48 ตันต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ1 ในปี 2561-2562 พบว่าอ้อยโคลน UTJ10-3 ให้ผลผลิต ลดลงเหลือ 6.29 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ผลผลิต 7.59 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาเลเซีย ที่ให้ผลผลิตเพียง 3.73 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ยัง พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และ UTJ10-3 ให้ปริมาณน้ำคั้น 2,622 และ 1,933 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าโคลนพันธุ์อื่นๆ ที่นำมาทดสอบและพันธุ์มาเลเซีย ขณะที่พันธุ์มาเลเซียมีความหวาน สูงสุด 19.67 องศาบริกซ์ สำหรับอ้อยต่อ2 ในปี 2562-2563 พบว่าอ้อยโคลน UTJ10-3 ให้ผลผลิต และปริมาณน้ำคั้นลดลงเหลือ 3.74 ตันต่อไร่ และ 1,047 ลิตรต่อไร่ แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียที่ให้ผลผลิต 6.89 และ 4.25 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำคั้น 2,631 และ 1,397 ลิตรต่อ ไร่

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขต ภาคใต้ตอนล่าง พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกมีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจาก การไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพี อาร์ทีรี ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทีรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการใส่ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.42 56.00 และ 34.00 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณ ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 10.92 ตัน/ไร่ และ 4,998 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ ระดับ N-P2O5-K2O อัตรา 14.71-13.43-19.56 กก./ไร่ ในอ้อยต่อ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี ตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทีรี มีผลให้น้ำหนักลำสด เพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.01 ส่วนในอ้อยต่อ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทีรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มสูงขึ้นกว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 71.21 ทั้ง 2 กรรมวิธี

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้นพบว่า ผลผลิต องค์ประกอบ ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด และน้ำอ้อยเข้มข้นไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและ พันธุ์ โดยอ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสดไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วง อายุการเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.8 ตันต่อไร่ พันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิต 12.3 ตันต่อไร่ และมีปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5,805 และ 6,690 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ โดยอ้อยคั้นน้ำ พันธุ์มาเลเซียจะให้ค่าความหวานสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 คือ 17.5 และ 16.0 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และค่าความหวานจะมีค่าสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุดเฉลี่ย 1,002 ลิตรต่อไร่ คิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยบพบว่า ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและ เปอร์เซ็นต์บริกซ์มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์ สุพรรณบุรี 50 ที่อายุ 10 เดือน ผลผลิตสูงสุด 11,540 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อเก็บ เกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้มีปริมาณน้ำอ้อยและน้ำหนักรอ้อยบสูงสุด 5,148 ลิตรต่อไร่ และ 722 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลพบว่า ผลผลิต และปริมาณ น้ำอ้อยสด ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ปริมาณน้ำตาลผงในแต่ละอายุ การเก็บเกี่ยวจะให้ปริมาณน้ำตาลผงแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน อ้อยคั้นน้ำทั้ง สองพันธุ์ให้ปริมาณน้ำตาลผงสูงสุด พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ปริมาณน้ำตาลผง 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์มาเลเซียให้ปริมาณน้ำตาลผง 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 22.2 และ 27.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในฤดูแล้ง เดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 12 เดือน (มีนาคม 2563) ปริมาณน้ำอ้อย เข้มข้นที่ได้ พบว่า โคลน UTJ10-19 มีค่าสูงสุด 879 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติพันธุ์มาเลเซียที่มี ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 635 ลิตรต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยมีค่า 599 ลิตรต่อไร่ จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำอ้อยสดจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สูงกว่าพันธุ์ มาเลเซียซึ่งสอดคล้องกับปริมาณผลผลิตต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้หลังจากการ เคี้ยว พบว่าพันธุ์มาเลเซียมีค่าสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากค่าบริกซ์เริ่มต้นก่อนการเคี้ยวสูงกว่า จึงส่งผล ให้ปริมาณน้ำตาลอ้อยเข้มข้นหลังการเคี้ยวของพันธุ์มาเลเซียมีค่าสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทางด้าน ฤดูฝนเดือนสิงหาคม 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) น้ำอ้อย เข้มข้น พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 427 ลิตรต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน UTJ10-19 และพันธุ์มาเลเซียที่มีปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 294 และ 169 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยบพบว่า ในฤดูแล้ง อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTJ10-19 มีน้ำหนักรอ้อยบสูงสุด 1,076 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี นัยสำคัญกับอ้อยอีก 2 พันธุ์ รองลงมาคืออ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย มีน้ำหนักรอ้อยบ 758 กิโลกรัมต่อ ไร่ ส่วนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักรอ้อยบต่ำสุด 735 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย เมื่อนำมาหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอ้อยกับปริมาณอ้อย บ พบว่า พันธุ์มาเลเซียให้เปอร์เซ็นต์การแปรรูปอ้อยบสูงสุด 21.9 เปอร์เซ็นต์ ทางด้านฤดูฝนพบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTJ10-19 มีน้ำหนักรอ้อยบสูงสุด 572 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยอีก 2 พันธุ์ รองลงมาคืออ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักอ้อยงบ 446 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย มีน้ำหนักอ้อยงบต่ำสุด 369 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อนำมาหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอ้อยกับปริมาณอ้อยงบ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้เปอร์เซ็นต์การแปรรูปเป็นอ้อยงบสูงสุด 18.8 เปอร์เซ็นต์

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผงบ พบว่า ฝนฤดูแล้งปริมาณอ้อยผงบ และอัตราส่วนน้ำอ้อยสดต่อน้ำหนักผลผลิตอ้อยผงบ 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่า 624-761 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดก่อนเคี้ยวต่อปริมาณผลผลิตอ้อยผงบ 1 กิโลกรัม คือใช้น้ำอ้อยสด 4.80-5.31 ลิตรต่ออ้อยผงบ 1 กิโลกรัม ส่วนในฤดูฝนปริมาณอ้อยผงบ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุด 333 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับโคลน UTJ10-19 ที่มีค่า 290 ไร่ต่อกิโลกรัม แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย (162 กิโลกรัมต่อไร่) อัตราส่วนน้ำอ้อยสดต่อ น้ำหนักผลผลิตอ้อยผงบ 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้น้ำอ้อยสด 5.94-6.62 ลิตรต่อ ปริมาณอ้อยผงบ 1 กิโลกรัม

อภิปรายผล (Discussion)

การใช้ PGPR3 มีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด 18.22 กก.N/ไร่ ความเป็นไปได้ว่าอ้อยได้รับไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟิอาร์ที สอดคล้องกับรายงานของ กัลยกรและคณะ (2558) อัตราการตรึงไนโตรเจนสูงขึ้นเมื่อพบการ Colonize ของ *G. diazotrophicus* ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM+PGPR3 มี ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุดในอ้อยปลูก 3.39 กก.P/ไร่ และ 60.31 กก.K/ ไร่ และอ้อยต่อ 1 3.44 กก.P/ไร่ และ 36.35 กก.K/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบปลดปล่อยให้ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น

การผลิตน้ำอ้อยเข้มข้นในระดับอุตสาหกรรมจึงต้องนำน้ำอ้อยดิบผ่านกระบวนการทำให้ใส ด้วยสารเคมีร่วมกับการให้ความร้อน เพื่อกำจัดสารปนเปื้อนอื่นๆ เหลือไว้แต่สารละลายน้ำตาลซูโครส บริสุทธิ์สูง น้ำอ้อยสดโดยทั่วไปเป็นกรดอ่อน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.0-5.5 ทำให้มียีสต์และแบคทีเรีย แลคติกแอซิโดแบคทีเรีย (Solomon, 2009) สอดคล้องกับ Yusof และคณะ (2000) ที่รายงานว่า pH ของน้ำอ้อยสดอยู่ในช่วง 5-6 และมีค่าความหวานอยู่ในช่วง 15-25 องศาบริกซ์ สำหรับการทดลองนี้ ค่าความหวานเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ในฤดูแล้งและฤดูฝนเฉลี่ยเท่ากับ 20.3 และ 18.3 องศา บริกซ์ การแปรรูปอ้อยคั้นน้ำที่มักทำในฤดูร้อน (มกราคม - เมษายน) ที่อ้อยมีการสะสมน้ำตาลสูง การทดลองใช้การเคี้ยวแบบกระเพาะเปิดไม่ผ่านการทำให้ใสด้วยสารเคมี ดังนั้นผลิตภัณฑ์เมื่อ เก็บรักษาไว้จะเกิดการแยกชั้นของสารประกอบอื่น นอกจากนี้ถ้าความเข้มข้นสูงเกินไปน้ำตาลอ้อยจะ ตกผลึกได้ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำตาลได้แก่ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่เคี้ยว อัตราการลดอุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำตาลที่ลดลง ระยะเวลาและความเร็วของการกวน อุณหภูมิ ขณะที่กวนหรือคน การล่อให้เกิดผลึกของน้ำตาล การมีน้ำตาลอยู่ร่วมกันหลายชนิดและค่าความเป็น กรด - ต่าง การมีตัวยับยั้งการเกิดผลึก(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2556ก) และ นวล ศรี (2554) รายงานว่า ควรใช้อ้อยอายุ 10 เดือนขึ้นไป มีความหวานไม่ต่ำกว่า 20 ซีซีเอส จะทำให้ การเคี้ยวแห้งได้ที่เร็วขึ้น หากความหวานไม่ดี จะต้องเสียเวลากับการเคี้ยวที่นานขึ้น นอกจากนี้ยัง กล่าวว่าการทำน้ำตาลอบเทคนิคสำคัญอยู่ที่การเคี้ยวบนเตาไฟ กับการให้น้ำระเหยออกจากเนื้อ น้ำตาลอ้อย โดยการกวนน้ำตาลในกระเพาะให้น้ำในน้ำตาลระเหยจนเหลือน้ำตาลชั้นๆ

การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 แล้วเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) เป็น การปลูกอ้อยข้ามแล้งหรือมีฝนทิ้งช่วงในระหว่างการแตกกอ จนถึงระยะการย่างปล้อง โดยในภาคใต้ฝน เริ่มทิ้งช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562- มีนาคม 2563 ด้วยสภาพแวดล้อมของการปลูกอ้อยเช่นนี้ทำให้อ้อยแต่ละพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ รายงานของ Mutanda และคณะ (1980) ที่กล่าวว่า ฤดูปลูกอ้อยและสภาพดินฟ้าอากาศเป็นปัจจัย สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต เวลาเก็บเกี่ยวและคุณภาพของอ้อยแต่ละพันธุ์โดยตรง การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยจากสามสายพันธุ์คือ 19.7 องศาบริกซ์ เก็บเกี่ยว ฤดูฝน 17.1 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาแต่ละสายพันธุ์พบว่า พันธุ์มาเลเซียและโคลน UTJ10-19 เมื่อ เก็บเกี่ยวในฤดูฝนความหวานลดลงอย่างชัดเจน ขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ค่าความหวาน เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. อายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTJ10-19 ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ สามารถเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 8 เดือน แต่การเก็บเกี่ยว อ้อยที่อายุ 12 เดือนให้ค่าความหวานสูงสุด การปลูกอ้อยแซมยางพารามีข้อควรพิจารณาคือ ไม่ควร ปลูกอ้อยคั้นน้ำชิดต้นยางพาราน้อยกว่า 1.5 เมตร ถ้าปลูกชิดเกินไปอาจกระทบต่อต้นยางที่กำลัง เจริญเติบโต นอกจากนี้ควรปรับพื้นที่ระหว่างต้นยางที่จะปลูกอ้อยให้สม่ำเสมอ อย่าให้มีน้ำท่วมขังจะ กระทบต่อการเจริญเติบโตและอ้อยอาจตายได้

2. โคลนพันธุ์ UTJ10-3 สามารถนำไปแนะนำให้แก่เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างเขตภาคใต้ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

3. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นจากการปลูกสภาพไม่ใส่ปุ๋ยคิด เป็นร้อยละ 60.91 นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 14.71-13.43-19.56 กก.N-P2O5-K2O/ไร่ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 10.92 ตัน/ไร่

4. การเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น ที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้ ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุดเฉลี่ย 1,002 ลิตรต่อไร่ คิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์ และค่าความหวานจะ สูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น การเก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูแล้งอ้อยมีการสะสมน้ำตาลดีกว่าอ้อยใน ฤดูแล้งใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4.79 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร ส่วนอ้อยคั้นน้ำจากฤดูฝนมี อัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5.40 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร

5. การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าความหวานสูงทุกช่วง อายุเก็บเกี่ยว จึงสามารถใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน แต่ในพันธุ์มาเลเซียการสะสมน้ำตาล เพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์ในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูแล้งให้ผลผลิต ปริมาณ น้ำอ้อย น้ำหนักอ้อยงบ เปอร์เซ็นต์การแปรรูป และความหวานสูงกว่าในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูฝน ทั้งสอง สายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นอ้อยงบได้ แต่บางครั้งในการทำอ้อยงบได้อ้อยงบลักษณะเหนียว วางไว้ นานมีลักษณะแข็ง หรือสีคล้ำ เนื่องจากการทดลองเป็นแบบกระเพาะเปิดการควบคุมอุณหภูมิค่อนข้าง ทำได้ยาก การทดลองนี้จึงยังไม่ทราบปัจจัยที่มีผลแน่ชัดทั้งนี้ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี เบื้องต้นของน้ำอ้อยและการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเคี้ยวเพิ่มเติม

6.อายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง ควรทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน เพราะจะได้ปริมาณน้ำตาลผงสูงกว่าอายุเก็บเกี่ยวอื่นๆ การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำจากฤดูแล้ง ทำให้ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและปริมาณอ้อยผงสูงสุด เนื่องจากเป็นการปลูกที่ข้ามแล้ง ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีต่อเนื่องจนถึงระยะสะสมน้ำตาลที่อยู่ในช่วงปลายปีถึงต้นปีซึ่งถือเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิกลางคืนต่ำและทำให้มีโอกาสสะสมน้ำตาลสูงกว่า

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

Development of Model Technology for Juice Cane Production in North,
Northeast and South of Thailand.

ภาคภูมิ ถิ่นคำ วิลาสลักษ์ณ์ ว่องไว มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย ภัทรานิชรัฎฐ์ คงมาก

อัมรารวรรณ ทิพย์วัฒน์ สายชล บุญรัศมี

Parkpoom Thinkum Wilasluk Wongwai Monthikarn Sungnui Phatranis

KongmakAmarawan Tippayawat Saichon Boonratsamee

คำสำคัญ (Key words)

อ้อยคั้นน้ำ (Juice Cane), การเปรียบเทียบพันธุ์ (Varietal Trials),

อายุเก็บเกี่ยว (Harvesting Stages)

บทคัดย่อ

การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรรมจังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลาและพัทลุง จังหวัดละ 2 ราย เพื่อจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้า UTj 10-3 ในระหว่างปี 2563-2564 เริ่มด้วยการจัดทำแปลงท่อนพันธุ์เพื่อจัดเตรียมพันธุ์ สำหรับปลูกในแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำ เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน และแนะนำการใส่ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูอ้อย เพื่อเป็นแปลงต้นแบบสำหรับขยายผลไปสู่เกษตรกรในพื้นที่และเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำสำหรับใช้เป็นข้อมูลแนะนำให้กับเกษตรกร ผลการดำเนินการ พบว่า แปลงต้นแบบที่จังหวัดขอนแก่น อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) ทำการสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 10 เดือน อ้อยคั้นน้ำมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 2.3-3.9 ลำ ความยาวลำ 204-225 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 1.65-1.75 กิโลกรัมต่อลำ มีปริมาณน้ำอ้อย 752-791 มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน 16.3-17.1 องศาบริกซ์ แปลงต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่ อ้อยปลูกให้ผลผลิตน้ำอ้อยสดอยู่ระหว่าง 640-1,173 มิลลิลิตรต่อลำ โดยมีความหวานน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 13.3-17.3 องศาบริกซ์ อ้อยค้างปี ให้น้ำอ้อยสด 867 มิลลิลิตรต่อลำ (อายุ 18 เดือน) และอ้อยต่อ ให้น้ำอ้อยสด 1,218 มิลลิลิตรต่อลำ (อายุ 6 เดือน) และเพิ่มเป็น 1,350 มิลลิลิตรต่อลำ เมื่อมีอายุเพิ่มเป็น 10 เดือน แปลงต้นแบบจังหวัดสงขลา สายพันธุ์ UTj10-3 ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้น สูงกว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 12.08-14.73 ตันต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้น 6,750-6,975 ลิตรต่อไร่ แปลงต้นแบบจังหวัดพัทลุง อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 ในเขตจังหวัดพัทลุงให้ผลผลิต 853 -1,020 และ ลำ/ไร่ จำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ 533-564 ลำ/ไร่) น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ 640.0- 725.3 กิโลกรัม/ไร่ มีปริมาณน้ำอ้อย 518.0- 603.3 มิลลิลิตร/ลำ มีความหวาน 17.5 -19.3 องศาบริกซ์ เกษตรกรต้นแบบสามารถจำหน่ายท่อนพันธุ์ให้แก่เกษตรกรผู้สนใจ รวมทั้งขยายลำอ้อยให้กับผู้ประกอบการขยายน้ำอ้อย เกษตรกรต้นแบบในแต่ละพื้นที่ทำการขยายแปลงปลูกอ้อยคั้นน้ำ

Abstracts

Development of Model Technology for Juice Cane in North, Northeast and South of Thailand. The experiment conduct in the farmer's area at Chiang Mai, Khon Kaen, Songkhla and Phatthalung provinces, 2 plots per province. To prepare a prototype plot for the production of Juice Cane clone UTj10-3 during the year 2020 – 2021. Start with the preparation of the planting plot to prepare seedcane fields, for planting in the prototype plot. Collect soil samples to analyze soil properties and recommend fertilizing. Prevention and control of sugarcane pest. To be a model plot for expanding results to farmers in the area and to study was to the growth and yield of juice cane was conducted for recommending to framer. The result show that, the prototype plot in Khon Kaen Province. Juice cane clone UTj 10-3 (Suphanburi 1), harvest at the age of 10 months. The average number of stalks were 2.3-3.9 stalk, the stalks length were 204-225 centimeters, and the average weight were 1.65-1.75 kilograms per stalks. The amount of juice was 752-791 melilite per stalk, the sweetness was 16.3-17.1 degrees brix. The prototype plot in Chiangmai Province. Yield of planted juice cane were 640-1,173 melilite per stalk, the sweetness is 13.3-17.3 degrees brix. Old juice cane has amount of juice 867 melilite per stalk (18month), ratoon juice cane has freshly squeezed sugarcane juice 1,218 melilite per stalk (6 month), 1,350 melilite per stalk (10 month). The prototype plot in Songkhla Province juice cane clone UTj 10-3 has high yield and freshly squeezed sugarcane juice than Suphanburi 50 varieties, with yields 12.08-14.73 tons per rai and the amount of juice 6,750-6,975 liters per rai. The prototype plot in Phatthalung provinces. Juice cane clone UTj 10-3 has yield 853 -1,020 tons per rai, number of stalks 533-564 stalks per rai, amount of juice was 518.0– 603.3 melilite per stalk, the sweetness was 16.3-17.1 degrees brix. The model farmer can sell the seedcane stalks to interested farmers, sugarcane juice trader. The model farmer in each area were expand field of juice cane for sell next season.

บทนำ (Introduction)

อ้อยคั้นน้ำ เป็นพืชที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก ปัจจุบันมีการปลูกทั่วประเทศ เพื่อนำมาแปรรูปเป็นน้ำอ้อยสด การผลิตอ้อยคั้นน้ำต้องอาศัยการจัดการด้านพันธุ์ การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง เพื่อให้ได้ อ้อยคั้นน้ำพร้อมดื่มที่มีคุณภาพ การปลูกอ้อยคั้นน้ำให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงมาก เมื่อเทียบกับการปลูกอ้อยโรงงาน ในพื้นที่ปลูกหนึ่งไร่จะล่าเก็บเกี่ยว 5,000 – 6000 ลำ หลังปลูก 8 เดือนก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ อ้อยคั้นน้ำสามารถขายได้ล่ำละ 7 บาท แต่ช่วงไหนขาดแคลนราคาขายอาจถึงล่ำละ 10 บาท ทำให้เกษตรกรปลูกอ้อยคั้นน้ำมีรายได้สูงถึงไร่ละ 35,000 - 50,000 บาท แต่ถ้านำมาคั้นน้ำบรรจุขวด อ้อยหนึ่งลำจะคั้นน้ำได้ 3-4 ขวด (ขวดขนาด 350 ซีซี) ขายราคาขวดละ 10 บาท ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้ถึง 150,000-200,000 บาท/ไร่ ในทางเขตภาคใต้ในช่วงเทศกาลถือศีลของชาวมุสลิม น้ำอ้อยสดถือเป็นเครื่องดื่มที่มีความนิยม จึง

เป็นตลาดที่สำคัญที่จะขยายผลอ้อยคั้นน้ำสู่เกษตรกรได้อีกทาง การใช้พันธุ์เดิมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ในสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงทำให้โรคและแมลงศัตรูอาจมีการปรับตัวทำให้พันธุ์อ้อยเกิดการอ่อนแอได้ และน้ำอ้อยสดเป็นสินค้าที่ต้องมีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายน้ำอ้อยสดของผู้ประกอบการในจังหวัดขอนแก่นหลายราย ได้ข้อมูลตรงกันว่า สำหรับผู้ค้ำน้ำอ้อยสด 1 ราย ที่ขายน้ำอ้อยเกือบทั้งปีต้องการอ้อยจากพื้นที่ปลูกประมาณ 2 ไร่ จึงเป็นการสร้างงานให้กับกลุ่มคนสองกลุ่ม คือ ผู้ค้ำน้ำอ้อยสดและผู้ปลูกอ้อยคั้นน้ำ การค้ำน้ำอ้อยสดจะพบเห็นได้ในทุกจังหวัดมีจำนวนมากน้อยตามขนาดของเมือง เช่นในเมืองขอนแก่นพบว่ามียานมากกว่า 10 รายที่ขายเป็นอาชีพหลัก แสดงให้เห็นว่าการขายน้ำอ้อยสดเป็นโอกาสสร้างงานให้กับเกษตรกรได้ จึงเป็นทางเลือกในการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับการปลูกอ้อยคั้นน้ำ การปลูกอ้อยคั้นน้ำต้องจัดการปลูกให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด โดยปกติอ้อยคั้นน้ำจะปลูกกันมากในเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือน ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ทำให้ในช่วงจะมีปริมาณอ้อยออกมามากและมีราคาถูก พื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำส่วนมากในเขตชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ธงชัย (2545) รายงานว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สามารถปลูกได้ตั้งแต่เดือนมกราคม-สิงหาคม แต่ไม่ควรปลูกในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม เนื่องจากมีฝนตกชุกทำให้อ้อยเน่าตาย ส่วนการปลูกในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม จะมีปัญหาในช่วงเก็บเกี่ยวเพราะจะมีผลตกชุกเช่นเดียวกัน การคั้นน้ำอ้อยจากอ้อยที่ตัดสดจะทำให้ได้น้ำอ้อยที่มีคุณภาพดีที่สุดในอ้อย แต่โดยปกติการคั้นน้ำอ้อยจะไม่สามารถใช้อ้อยที่ตัดสดได้ทุกครั้ง อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (clone 90-1) ตัดที่อายุ 8 เดือน สามารถเก็บรักษาอ้อยไว้ในที่ร่มได้ประมาณ 7 วัน หลังการตัด โดยน้ำอ้อยยังคงมีคุณภาพดีใกล้เคียงกับอ้อยที่ตัดสด(ธงชัย และคณะ,2540) การปลูกอ้อยในเขตภาคใต้(สงขลา) ในการปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (clone 90-1) ไม่จำเป็นต้องตัดแต่งหน่อ การตัดแต่งหน่อไม่มีผลต่อขนาดของลำ ผลผลิตและคุณภาพน้ำอ้อย(ธงชัย, 2537) การปลูกอ้อยคั้นน้ำในสภาพดินนา และสามารถให้น้ำได้ ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 21 กก./ไร่ หรืออย่างน้อย 12 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส 12-24 กก./ไร่ เช่นเดียวกับดินไร่ ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างน้อยในอัตรา 12 กก./ไร่ ส่วนฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พิจารณาจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน(เจริญ และคณะ, 2540) และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยควรใส่ครั้งเดียวเมื่ออ้อยอายุ 2 เดือน หรือแบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือน และ 4 เดือน(ธงชัย และคณะ,2540) ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ควรใช้ระยะปลูกระหว่าง 1.0 x 1.5 เมตร จะให้ผลผลิตในอ้อยปลูก 14-15 ตัน/ไร่ และอ้อยต่อ 11.2-11.9 ตัน/ไร่(ธงชัย และคณะ, 2540)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดขอนแก่น จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง ดำเนินการในรูปแบบการถ่ายทอดความรู้และทำแปลงต้นแบบอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าจากการปรับปรุงพันธุ์ มาขยายผลให้เกิดแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 1 ดำเนินการชี้แจงโครงการผลิตอ้อยคั้นน้ำ คัดเลือกเกษตรกรต้นแบบ ทำแปลงต้นแบบ เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ เกษตรกรต้นแบบ ทำแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยคั้นน้ำ ทุกขั้นตอนตั้งแต่ปลูกจนเก็บเกี่ยวโดยมีนักวิจัยร่วมดูแลตลอด การดำเนินงาน จัดทำแปลงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในพื้นที่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ โดยจัดทำแปลงพันธุ์จากอ้อยชำข้อ พื้นที่ 1 งาน จำนวน 2 แปลง เพื่อจัดเตรียมพันธุ์สำหรับปลูกในแปลงต้นแบบการ

ผลิตอ้อยคั้นน้ำ ปีที่ 2 จัดทำแปลงต้นแบบอ้อยโดยใช้ระยะปลูก 1.0 X 1.5 เมตร ทำการปลูกแบบวาง
ลำโดยตัดเป็นท่อนๆละ 3 ตาวางในร่อง กลบดินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวน
ทำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเมื่ออ้อยอายุ 2 เดือน และ 4 เดือน ทำการให้น้ำ
ตามค่าความต้องการน้ำของพืชโดยอ้างอิงจากค่า Kc ของขอนแก่น 3(กอบเกียรติ และคณะ,2555)
พื้นที่แปลงละ 2 ไร่ จำนวน 2 แปลง ทำการจัดกลุ่มเสวนา และศึกษาดูงานในแปลงต้นแบบของ
เกษตรกรในช่วงเก็บเกี่ยว เพื่อประชาสัมพันธ์ สรุปข้อมูล และทำการขยายผล

ผลการวิจัย (Results)

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดขอนแก่น

ปี 2562 ทำการคัดเลือกเกษตรกรต้นแบบจำนวน 2 แปลง ที่อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น
นำพันธุ์อ้อยสายพันธุ์ก้าวหน้าได้แก่ สายพันธุ์ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) ปลูกขยายพันธุ์โดยวิธีการชำ
ข้อในแปลงพันธุ์ ทำการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง จนอายุ 10 เดือน ทำการตัดท่อนพันธุ์มาย้ายปลูกในแปลง
ต้นแบบ ทำการปลูกอ้อยแปลงต้นแบบเดือนมกราคม 2564 ทั้ง 2 แปลง ผลการดำเนินการแปลง
ต้นแบบเกษตรกรแปลงที่ 1 อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) ทำการสุ่มเก็บเกี่ยวผล
ผลิตเมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 10 เดือน พบว่า อ้อยคั้นน้ำมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 2.3 ลำ ความยาวลำ
204 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 1.65 กิโลกรัมต่อลำ มีปริมาณน้ำอ้อย 752 มิลลิลิตรต่อลำ ความ
หวาน 16.3 องศาบริกซ์ ทางด้านเกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 2 พบว่าอ้อยคั้นน้ำมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย
3.9 ลำ ความยาวลำ 225 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 1.75 กิโลกรัมต่อลำ มีปริมาณน้ำอ้อย 791
มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน 17.1 องศาบริกซ์ ความพึงพอใจต่อพันธุ์อ้อยสายพันธุ์ UTj 10-3
(สุพรรณบุรี 1) พบว่า เกษตรกรต้นแบบทั้ง 2 แบบมีความพึงพอใจต่อพันธุ์มากในด้าน ความง่ายต่อ
การปลูกเปลือก ลักษณะลำอ้อยที่ตั้งตรง ให้ปริมาณน้ำคั้นอ้อยมาก รองลงมามีความพึงพอใจในด้าน
กลิ่นของน้ำอ้อย การตกตะกอนของน้ำอ้อย และมีความพึงพอใจในระดับปานกลางด้านขนาดลำอ้อย
คั้นน้ำ ความยาวของลำอ้อย ปริมาณชานอ้อยหลังหีบ รสชาติของน้ำอ้อย และระยะเวลาการเก็บ
รักษาลำอ้อย และน้ำอ้อยสด เกษตรกรต้นแบบยังให้ข้อเสนอแนะและความต้องการในเครื่องมือที่จะ
ช่วยในการผลิตน้ำอ้อยสด ได้แก่ เครื่องปอกลำอ้อย และเครื่องบรรจุน้ำอ้อยคั้น

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดเชียงใหม่

ปี 2562 นำพันธุ์อ้อยสายพันธุ์ก้าวหน้าได้แก่ สายพันธุ์ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) ปลูก
ขยายพันธุ์โดยวิธีวางลำ ในแปลง และคลุมฟาง มีการให้น้ำตามร่อง มีบางส่วนที่ขยายพันธุ์โดยวิธีชำ
ข้อในถุงดำ ก่อนนำไปปลูก และบ้างใช้ส่วนยอดของอ้อยชำไว้ ก่อนนำไปปลูกในแปลงขยายพันธุ์ การ
เตรียมดิน ทำโดยใช้รถไถพรวน ต้นฤดูมีการปลูกถั่วลิสงแซม หลังปลูกได้ 45 วัน อ้อยเจริญเติบโตดี
แตกยอดได้ 2-5 ต้น คลุมพื้นที่ได้ 15.4 เปอร์เซ็นต์ จากการวัดโดย Application Canopeo และการ
คลุมดินเพิ่มขึ้นเป็น 29.3 - 68.5 เปอร์เซ็นต์ ภายในเดือนเมษายน 2563 วัดความสูงได้ 235
เซนติเมตร หลังปลูกได้ 6 เดือน จนได้อายุและขนาดเหมาะสม ที่จะนำไปปลูกในแปลงต้นแบบการ
ปลูกอ้อยคั้นน้ำ ทำการปลูกอ้อยคั้นน้ำในแปลงเกษตรกรจำนวน 2 แปลงเพื่อทำแปลงพันธุ์ แปลงที่ 1
ทำการปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายน 2563 โดยวาง 3 ลำขนานกัน ด้วยระยะห่างที่มากกว่าปกติ ใช้วิธีตัด
น้ำรดทีละหลุม ทำให้มีหน่อ ในระยะแรกสูงมากถึง 17.8 หน่อ/กอ ต่อมา เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 9 เดือน
ก่อนเก็บเกี่ยว อ้อยคั้นน้ำที่เจริญเติบโตได้เฉลี่ย 14.2 ลำ/กอ แปลงที่ 2 ทำการปลูกช่วงเดือนธันวาคม

โดยระยะปลูก 167 x 194 เซนติเมตร ความสูง 136 เซนติเมตร มีจำนวนลำเฉลี่ย 14.5 ลำต่อกอ เมื่อ อ้อยอายุ 6 เดือน ทำการปลูกแปลงต้นแบบในปี 2564 ช่วงเดือนมกราคม ทั้ง 2 แปลง ผลการ ดำเนินการพบว่า เกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 1 การเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ พบว่า อ้อยคั้น น้ำ UTj 10-3 (สุพรรณบุรี 1) มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 10.5 ลำ ความยาวลำเฉลี่ย 255 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 2.35 กิโลกรัมต่อลำ ปริมาณน้ำอ้อย 1,173 มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน(องศาบริกซ์) 13.3 บริกซ์ เกษตรกรแปลงต้นแบบแปลงที่ 2 ทำการดูแลรักษาอ้อยคั้นน้ำต่อ 1 จากแปลงพันธุ์ และ ทำการปลูกแปลงต้นแบบ 1 แปลง การเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ พบว่า อ้อยคั้นน้ำ(อ้อยต่อ 1) มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 10 ลำ ความยาวลำเฉลี่ย 297 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 3.01 กิโลกรัม ต่อลำ ปริมาณน้ำอ้อย 1,350 มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน(องศาบริกซ์) 17.3บริกซ์ ทางด้านแปลง อ้อยปลูก พบว่าอ้อยคั้นน้ำมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 5.75 ลำ ความยาวลำเฉลี่ย 192 เซนติเมตร น้ำหนักลำเฉลี่ย 1.58 กิโลกรัมต่อลำ ปริมาณน้ำอ้อย 640 มิลลิลิตรต่อลำ ความหวาน(องศาบริกซ์) 16.5 บริกซ์ เกษตรกรต้นแบบที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำสามารถการจำหน่ายผลผลิต ในหลายรูปแบบเช่น จำหน่ายเป็นจำนวนลำ ในราคาลำละ 15 บาท จำหน่ายเป็นน้ำหนักลำต้นในราคา กิโลกรัมละ 5 บาท นอกจากนี้ ยังเริ่มแปรรูปอ้อยด้วยการคั้นน้ำอ้อยสด บรรจุขวดขาย ขนาด 250 ซีซี ราคา 10 บาทต่อ ขวด และเริ่มทดลองเคี้ยวน้ำอ้อยสดให้เป็นน้ำอ้อยผง (brown sugar) ซึ่งจะช่วยเพิ่มช่องทางการ จำหน่าย ยืดอายุการเก็บรักษาและเพิ่มมูลค่าอ้อยคั้นน้ำอีกด้วย ส่วนเกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 2 เริ่ม จำหน่ายน้ำอ้อยสดโดยการเปิดร้านจำหน่ายน้ำอ้อยในชุมชน

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดสงขลา

ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 1 ต. ฉลุง อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา และพื้นที่ เกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 2 ต. ปาดังเบซาร์ อ. สะเดา จ. สงขลา ดำเนินการปลูกแปลงพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2563 โดยใช้พันธุ์ก้าวหน้า UTj10-3 UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทำ การเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์และทำการปลูกในปี 2564 เพื่อจัดทำแปลงต้นแบบ ผลการดำเนินการพบว่า ผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตอ้อยปลูกของแปลงเกษตรกรต้นแบบแปลงที่ 1 จากการ เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าทั้ง 3 โคลน/พันธุ์ พบว่า UTj10-3 (สุพรรณบุรี 1) ให้ ผลผลิตสูงที่สุด 12.08 ตันต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก UTj10-19 (10.22 ตันต่อไร่) และ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 (11.05 ตันต่อไร่) นอกจากนี้ยังพบว่า UTj10-3 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 6,975 ลิตรต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และ UTj10-19 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 5,345 และ 3,863 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ก้าวหน้า UTj10-3 UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีความสูง 305 193 และ 249 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนลำของอ้อย พบว่า UTj10-19 มีจำนวนลำสูงที่สุด 7,733 ลำต่อไร่ ขณะที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลำอ้อยน้อยที่สุด มีขนาด 2.51 ซม. คุณภาพน้ำอ้อยค่าความ หวานของ UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงสุด เท่ากับ 15 องศาบริกซ์ รองลงมา ได้แก่ UTj10-3 เท่ากับ 14.6 องศาบริกซ์ สีนํ้าคั้นและรสชาตินํ้าคั้นของอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ ก้าวหน้า ทั้ง 2 โคลน ใกล้เคียงพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เกษตรกรพึงพอใจ UTj10-3 เนื่องจากให้ผลผลิต ต่อไร่สูง แต่พึงพอใจ UTj10-19 ในเรื่องชานอ่อนนุ่มกว่า UTj10-3 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เหมาะ สำหรับเข้าเครื่องหีบทำน้ำอ้อยสำหรับจำหน่ายมากกว่า ทางด้านผลผลิตอ้อยปลูกของแปลงเกษตรกร ต้นแบบแปลงที่ 2 ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ UTj10-3 (สุพรรณบุรี 1) ให้ผลผลิตสูงที่สุด 14.73 ตันต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (10.04 ตันต่อไร่) นอกจากนี้ยังพบว่า

UTj10-3 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 6,750 ลิตรต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ปริมาณน้ำอ้อย 5,167 ลิตรต่อไร่ ความสูง และจำนวนลำ ของพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (280 ซม. และ 12,600 ลำต่อไร่ ตามลำดับ) สูงกว่าสายพันธุ์ก้าวหน้า UTj10-3 มีความสูง 270 ซม. และ 9,166 ลำต่อไร่ ขณะที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลำอ้อยสูงกว่า มีขนาด 3.17 ซม. ค่าความหวานของพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงกว่า UTj10-3 เท่ากับ 16.3 องศาบริกซ์ สีนํ้าคั้นและรสชาติน้ำคั้นของอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้า ใกล้เคียงพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เกษตรกรพึงพอใจ UTj10-3 เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพึงพอใจพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเรื่องลำต้นตรงไม่คด ง่ายต่อการปอกเปลือก และเหมาะสำหรับเข้าเครื่องหีบทำน้ำอ้อยสำหรับจำหน่ายมากกว่า

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดพัทลุง

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดพัทลุง ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร จำนวน 2 แปลง ในพื้นที่ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ซึ่งได้ดำเนินการปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้า โคลนพันธุ์ UTj-10-3 ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2564 แปลงต้นแบบที่ 1 เกษตรกรต้นแบบได้ดำเนินการผลิตพืชในระบบการผลิตแบบอินทรีย์ ใส่ปุ๋ยหมักจากมูลไก่เกลือกที่เกษตรกรผลิตใช้เองทดแทนใน อัตรา 3 ตัน/ไร่ โดยการแบ่งใส่ จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 2 เดือน อัตรา 1.5 ตัน/ไร่ และครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 4 เดือน อัตรา 1.5 ตัน/ไร่ ทางด้านแปลงต้นแบบปลูกอ้อยคั้นน้ำแปลงที่ 2 พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการแบ่งใส่ จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 2 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 27.01 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยคั้นน้ำอายุ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 27.01 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตและผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ พบว่า อ้อยคั้นน้ำในแปลงต้นแบบที่ 1 ซึ่งปลูกในระบบการผลิตแบบอินทรีย์ มีผลผลิตจำนวน 1,020.8 ลำ/ไร่ มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ เท่ากับ 564.3 และมีน้ำหนักผลผลิต 725 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ อ้อยคั้นน้ำในแปลงต้นแบบที่ 2 ซึ่งปลูกอ้อยคั้นน้ำในระบบการผลิตแบบปกติ (อินทรีย์และเคมี) ให้ผลผลิต จำนวน 853.3 ลำ/ไร่ มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ เท่ากับ 533.3 และมีน้ำหนักผลผลิต 640 กิโลกรัม/ไร่ คุณภาพความหวานของผลผลิตอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 (สุพรรณบุรี 1) จากแปลงต้นแบบทั้ง 2 แปลง พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 แปลงต้นแบบที่ 1 มีความสูงต้น 228.4 เซนติเมตร และแปลงต้นแบบที่ 2 มีความสูง 218.2 เซนติเมตร แปลงต้นแบบที่ 1 มีความยาวลำ 146.7 เซนติเมตร และแปลงต้นแบบที่ 2 มีความยาวลำ 139.9 เซนติเมตร มีน้ำหนักต่อลำเฉลี่ย 1.8 กิโลกรัม ทั้ง 2 แปลงต้นแบบ และแปลงต้นแบบที่ 1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.6 เซนติเมตร ส่วนแปลงต้นแบบที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.1 เซนติเมตร ด้านปริมาณน้ำอ้อย พบว่า โดยเฉลี่ยอ้อย 1 ลำจากแปลงต้นแบบทั้ง 2 แปลง จะให้น้ำอ้อยปริมาณ 603.3 และ 518.0 มิลลิเมตร หรือ 615.8 และ 442.0 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ โดยที่คุณภาพความหวาน พบว่า อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 ที่ปลูกในจังหวัดพัทลุงจะมีความหวาน เท่ากับ 19.3 และ 17.5 เปอร์เซ็นต์บริกซ์

อภิปรายผล (Discussion)

การขยายผลการปลูกอ้อยคั้นน้ำในอำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น เกษตรกรต้นแบบมีความพึงพอใจในพันธุ์อ้อย สามารถนำท่อนพันธุ์จากการเหลือจำหน่ายนำไปปลูกขยายเพิ่ม รวมทั้งดูแลรักษาอ้อยต่อ เนื่องจากอ้อยคั้นน้ำยังคงมีความงอก และการเจริญเติบโตดี ทางด้านการขยายผลใน

จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่อำเภอสะเมิง มีความเหมาะสม อ้อยมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี สามารถสร้างอาชีพใหม่ให้กับเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลตัวเมือง และเกษตรกรข้างเคียงมีความต้องการอ้อยพันธุ์นี้ไปปลูกในไร่นาตนเองจำนวนหลายราย ทำให้มีโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีด้านพันธุ์พืช การขยายผลในจังหวัดสงขลาเกษตรกรพึงพอใจ UTj10-3 เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สอดคล้องกับรายงานของมณฑลทักษิณและคณะ (2563) การประเมินพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในพื้นที่ตอนนาร้างจังหวัดสงขลา พบว่าอ้อยโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิต 12.07 ตันต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้น 6,494 ลิตรต่อไร่ และมีความหวาน 14.83 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนการขยายผลในจังหวัดพัทลุง เกษตรกรต้นแบบความพอใจพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในระดับปานกลางถึงมาก เนื่องจาก พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ก้าวหน้าโคลนพันธุ์ UTj-10-3 มีเปลือกที่หนาทำให้ปอกเปลือกได้ยากและไม่สามารถหีบทั้งเปลือกได้ ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj-10-3 มีผลผลิตต่ำน่าจะเป็นเพราะระยะที่ใช้ในการปลูก คือ 1x0.8 เมตร และ 1.5x1 เมตร ซึ่งมีขนาดกว้างกว่าระยะปลูกที่นิยมใช้สำหรับการปลูกอ้อยคั้นน้ำในสภาพร่องสวน คือ 0.75-1.00x0.50 เมตร (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8, 2556)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. อ้อยคั้นน้ำแปลงต้นแบบในจังหวัดขอนแก่นให้ผลผลิตน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 752-791 มิลลิลิตรต่อลำ มีค่าความหวานอยู่ระหว่าง 16.3-17.1 องศาบริกซ์
2. อ้อยคั้นน้ำแปลงต้นแบบในจังหวัดเชียงใหม่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสดอยู่ระหว่าง 640-1,173 มิลลิลิตรต่อลำ โดยมีความหวานน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 13.3-17.3 องศาบริกซ์
3. อ้อยคั้นน้ำแปลงต้นแบบในจังหวัดสงขลาให้ผลผลิตน้ำอ้อยสดอยู่ระหว่าง 6,750 -6,975 ลิตรต่อไร่ โดยมีความหวานน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 14.6-16.0 องศาบริกซ์
4. อ้อยคั้นน้ำแปลงต้นแบบในจังหวัดพัทลุงให้ผลผลิตน้ำอ้อยสดอยู่ระหว่าง 518 -603 มิลลิลิตรต่อลำ โดยมีความหวานน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 17.5-19.3 องศาบริกซ์
5. เกษตรกรสามารถปลูกอ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ UTj-10-3 ได้ทั้งในระบบการผลิตแบบอินทรีย์และระบบการผลิตแบบปกติ (อินทรีย์และเคมี) ในจังหวัดพัทลุง
6. อ้อยคั้นน้ำสายพันธุ์ UTj-10-3 ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นของอ้อยปลูกสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนด้านคุณภาพสีน้ำอ้อยสด และความหวานของอ้อยปลูกใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่ไม่มีกลิ่นหอมของน้ำคั้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. ได้โคลนดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกชุดปี 1 ปี 2559 จำนวน 3 โคลนพันธุ์ มีผลผลิต สีนํ้าอ้อย และคุณภาพนํ้าอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ชุดที่ 2 ปี 2560 ผ่านการคัดเลือก 1 และ 2 ชั้นเบื้องต้น สามารถคัดเลือกโคลนอ้อยคั้นนํ้าได้จำนวน 13 โคลน เข้าทดสอบในชั้นเปรียบเทียบมาตรฐาน ชุดที่ 3 ปี 2562 ผ่านการคัดเลือกชั้นที่ 2 จำนวน 20 โคลนชุดที่ 4 ปี 2563 ผ่านการคัดเลือกชั้นที่ 2 จำนวน 15 โคลน เข้าทดสอบในชั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น

2. สารเคมีก่อกลายพันธุ์ SA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มก./ล. ในอาหารสังเคราะห์ดัดแปลง MS สามารถชักนำการก่อกลายพันธุ์ของแคลลัสอ้อยคั้นนํ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่สารก่อกลายพันธุ์ TDZ ไม่สามารถชักนำแคลลัสก่อกลายพันธุ์หรือหน่ออ่อนได้ในทุกระดับความเข้มข้น การชักนำแคลลัสจากใบอ่อนอ้อยคั้นนํ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ได้จากสูตรอาหารแข็งสังเคราะห์ดัดแปลง MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต 2,4-D 5 มก./ล. และ นํ้ามะพร้าว 10 % ในสภาพการเพาะเลี้ยงที่ควบคุมอุณหภูมิและไนท์มืดเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์หลังการย้ายปลูกลงแปลง ควรมีการตรวจการก่อกลายพันธุ์ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล เพื่อยืนยันผลอ้อยคั้นนํ้าพันธุ์ก่อกลาย

3. พันธุ์กับอัตรารูปลูกไม่มีความสัมพันธ์กันในเรื่อง ผลผลิต ปริมาณนํ้าอ้อย และจำนวนลำต่อไร่ พันธุ์กับอัตรารูปลูกมีความสัมพันธ์กันในค่า Brix การให้นํ้าที่แตกต่างกันและการใช้พันธุ์ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อผลผลิตอ้อยคั้นนํ้า โดยกรรมวิธีที่ให้นํ้า 100% ของความต้องการนํ้า มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด ในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 อ้อยคั้นนํ้าที่ปลูกฤดูข้ามแล้งโคลนพันธุ์ UTJ10-3 มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ที่ทดสอบ แต่มีปริมาณนํ้าคั้นเฉลี่ยมากที่สุด การปลูกอ้อยคั้นนํ้าในช่วงต้นฝน พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 มีผลผลิตต่อไร่และปริมาณนํ้าอ้อย การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือน ทำให้โคลน UTJ10-2 และ UTJ10-3 ผลผลิตต่อไร่สูงสุด การปลูกอ้อยในฤดูฝน ทุกสายพันธุ์มีผลผลิตและปริมาณนํ้าอ้อยไม่แตกต่างกัน ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อนํ้าอ้อยคั้นนํ้า ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และด้านบรรจุภัณฑ์ ขณะที่สถานการณ์โควิด-19 มีผลให้การบริโภคนํ้าอ้อยคั้นนํ้าลดลง

4. สามารถนำต้นกล้าอ้อยคั้นนํ้าพันธุ์ก่อกลายจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อลงปลูกในแปลงสำหรับคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรที่ดีไว้ใช้ประโยชน์ในขบวนการปรับปรุงพันธุ์ และส่งเสริมเป็นอ้อยคั้นนํ้าพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกรและธุรกิจอ้อยคั้นนํ้าต่อไปได้ อ้อยคั้นนํ้าพันธุ์ก่อกลายที่มีลักษณะที่ดีทางการเกษตร สามารถนำไปใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมใหม่ที่กว้างมากขึ้นของกลุ่มพันธุ์อ้อยคั้นนํ้า

5. สามารถใช้อ้อยคั้นนํ้าปลูกแซมยางพารา ก่อนเปิดกรีดได้ทั้งสองสายพันธุ์เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่าง ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้การปลูกอ้อยแซมยางพารามีข้อควรพิจารณาคือ ไม่ควรปลูกอ้อยคั้นนํ้าชิดต้นยางพาราน้อยกว่า 1.5 เมตร ถ้าปลูกชิดเกินไปอาจกระทบต่อต้นยางที่กำลังเจริญเติบโต นอกจากนี้ควรปรับพื้นที่ระหว่างต้นยางที่จะปลูกอ้อยให้สม่ำเสมอ อย่าให้มีนํ้าท่วมขังจะกระทบต่อการเจริญเติบโตและอ้อยอาจตายได้

6. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นนํ้าและคุณภาพผลผลิตที่ปลูกสภาพพื้นที่นาไร่ร้างที่ตอนในภาคใต้ตอนล่าง อ้อยคั้นนํ้าโคลน UTJ10-3 ให้ผลผลิตและปริมาณนํ้าอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ตอนนาไร่ร้างเขตภาคใต้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อให้ตรงกับความต้องการของพืชและเหมาะสมกับสภาพดิน การนำเทคโนโลยีการใช้

ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมาใช้ในพื้นที่ดอนนาไร่ เป็นการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตของเกษตรกรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เกษตรกรยังสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้

7. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลให้น้ำหนักลำสัดเพิ่มขึ้นจากการปลูกสภาพไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 14.71-13.43-19.56 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 10.92 ตัน/ไร่

8. การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงอบและอ้อยผงสูงสุด อ้อยงอบและอ้อยผงพบว่าการแปรรูปบางครั้งได้ลักษณะเหนียว วางไว้นานมีลักษณะแข็ง หรือลักษณะเยิ้มเหลว เนื่องจากการทดลองเป็นแบบกระเพาะเปิดการควบคุมอุณหภูมิค่อนข้างทำได้ยาก ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำอ้อยและการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเคี้ยวเพิ่มเติม

9. อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ทั้ง 3 อย่างจากทั้งเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งและฤดูฝน แต่อ้อยเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต รวมถึงผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงอบและอ้อยผงสูงกว่าอ้อยที่เก็บเกี่ยวผลผลิตจากฤดูฝน การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยสูงกว่าฤดูฝน เนื่องจนถึงระยะสะสมน้ำตาลที่อยู่ในช่วงปลายปีถึงต้นปีซึ่งถือเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิกลางวันต่ำและทำให้มีโอกาสสะสมน้ำตาลสูงกว่า

10. ได้เกษตรกรต้นแบบในภาคเหนือจำนวน 2 แปลงในจังหวัดเชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 2 แปลงในจังหวัดขอนแก่น ภาคใต้จำนวน 4 แปลงในจังหวัดสงขลา จำนวน 2 แปลง และจังหวัดพัทลุงจำนวน 2 แปลง โดยใช้สายพันธุ์ UTJ10-3 (สุพรรณบุรี 1) เกษตรกรต้นแบบมีความพึงพอใจในสายพันธุ์ในด้านผลผลิต และปริมาณน้ำคั้น ที่สูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี50

11. แปลงต้นแบบในแต่ละพื้นที่สามารถเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ดีอ้อยคั้นน้ำ และเข้าถึงเทคโนโลยีด้านพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตรที่สามารถขยายผลต่อเนื่องได้ในวงกว้าง เช่น เกษตรกรอำเภอแม่วาง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรจังหวัดน่าน โครงการเกษตรเพื่ออาหารกลางวันโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านบาไรย อ.สะเดา จ. สงขลา และสามารถสร้างเป็นอาชีพเสริมให้กับเกษตรกรต้นแบบได้

12. นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ดั้งเดิม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช ลดต้นทุน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อย่างยั่งยืน

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2562. สรุปประเภทการใช้ที่ดินประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558/2559. แหล่งข้อมูล : http://www1.ddd.go.th/WEB_OLP/result/luse_result58-59.htm สืบค้นเมื่อ: 1 เม.ย. 2563
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศรีสุตา ทิพยรักษ์ วีระพล พลรักดี และเกษม ชูสอน. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 5. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุตา ทิพยรักษ์ เกษม ชูสอน จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง และ ชยันต์ ภัคดีไทย. 2555. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น. เกษตร 40(3): 103-114.
- กัญญาพัชร มีรอด. 2561. การปรับปรุงการทำไถน้ำอ้อยดิบ แทนการใช้สารโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์ เพื่อผลิตน้ำอ้อยก้อน และน้ำตาลอ้อยเกล็ด. วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. 141 หน้า
- กัลยกร โปรงจันทิก พงศกร สรรค์วิทยากุล อรุโณทัย ชาววา อรัญญ์ ชันติวิชัย อุชฎา สุขจันทร์ มนต์ชัย มั่นสสิลา ภัสชญภณ หมั่นแจ้ง และประไพ ทองระอา. 2558. การศึกษาศักยภาพการรับไนโตรเจนทางชีวภาพ กลุ่มแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนที่สำคัญและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนกับอ้อยในอ้อยสายพันธุ์ไทย แหล่งข้อมูล : <http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=1950> สืบค้นเมื่อ 17 ม.ค. 2563
- คู่มือการแปรรูปน้ำตาลผง. 2556. โครงการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากอ้อยเพื่อสร้างมูลค่าและรายได้ให้แก่ชาวไร่อ้อย ปีงบประมาณ 2556. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 31 หน้า
- จิระ สุวรรณ ประเสริฐ. 2548. ปลุกอ้อยในสวนยาง. จดหมายข่าวผลิใบ (ออนไลน์): <http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n8/v-11-dec/kyaipon.pdf> (สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2561)
- จิระ สุวรรณประเสริฐ ศุภร์ เก็บไว้ และ ไววิทย์ บุรณธรรม. มปป. ความเหมาะสมในการปลุกอ้อยคั้นน้ำเป็นพืชแซมยางพารา (ออนไลน์): <http://www.oard8.go.th/15y/index-15y.html> (สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2561)
- จงชัย ตั้งเปรมศรี และวันทนา ตั้งเปรมศรี. 2540. ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพอ้อยคั้นน้ำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- จงชัย ตั้งเปรมศรี และวันทนา ตั้งเปรมศรี. 2540. การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ 90-1. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- จงชัย ตั้งเปรมศรี เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง วันทนา ตั้งเปรมศรี จรรย์ อารีย์ และ วิทยา มีรักษ์. 2540. ระยะเวลาหลังการตัดที่มีผลต่อคุณภาพคั้นน้ำ clone 90-1. เอกสารประกอบการเสนอผลงานประจำปี 2539. อ้อย ข้าวฟ่าง และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ. วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2540 ณ.

- โรงแรมโฆเซ จังหวัดขอนแก่น จัดโดย ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 20.
- ธงชัย ตั้งเปรมศรี วันทนา ตั้งเปรมศรี อรรถสิทธิ์ บุญธรรม ประชา ถ้ำทอง และณรงค์ ย้อนใจทัน. 2545.ผลของฤดูปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50. สุพรรณบุรี:กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่.
- โชติ สิทธิบุศย์. 2541. แนวทางพัฒนาระบบ *การให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.
- ดารารัตน์ มณีจันทร์ วาสนา วันดี ปิยธิดา อินทร์สุข จารินี จันทร์คำ ณรงค์ ย้อนใจทัน สุจิตรา พิกุลทอง กนกวรรณ พิภอ่อน เบ็ญจมาตร รัศมีรณชัย อัมรารวรรณ ทิพย์วัฒน์ และสุนทร วงศ์ชนะ. 2558. การวิจัยและพัฒนาอ้อยคั้นน้ำ. แหล่งข้อมูล : <http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=1946> สืบค้นเมื่อ 24 มิ.ย. 2562
- ทวี บุญภิรมย์. 2555. ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์. Princess of Naradhiwas University Journal. 2: 17- 27.
- ไทยรัฐออนไลน์. 2561. รวยด้วยอ้อยพันธุ์น้ำผึ้ง ขายดีมากช่วงเดือนรอมฎอน (ออนไลน์): <https://www.thairath.co.th/content/1290184> (สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2561)
- นุชจรินทร์ พึ่งพา และอรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การศึกษาวิธีทางเขตกรรมที่ช่วยให้อ้อยทนแล้ง. เกษตร. 40: 92-95.
- นุชจรินทร์ พึ่งพา และ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละช่วงของอายุการเจริญเติบโตของอ้อย ใน การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9.
- นวลศรี โชตินันท์. 2544. จากอ้อยคั้นน้ำสู่อ้อยงอบ อีกทางเลือกของหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์. จดหมายข่าวผลิ ใบ (ออนไลน์): <http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n4/v-7-aug/page-2.pdf>. (สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562)
- ภาคภูมิ ถิ่นคำ อัมรารวรรณ ทิพย์วัฒน์ กาญจนา กิระศักดิ์ และ อรุมา สีไว. 2561. การประเมินผลผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้าที่ 3 ช่วงอายุเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน. เกษตร. 46 (2): 39-43.
- ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง กัลยกร โปร่งจันทิก สุชาติ คำอ่อน ต่าวรุ่ง คงเทียน อุชฎา สุขจันทร์ สรตนา เสนาะ รัชชนันท์ เกื้อหนู ณวัฒน์ เสนเผือก ประไพ ทองระอา สุกิจ รัตนศรีวงศ์ อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ ศรีสุดา ทิพย์รักษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ อัจฉรานันทกิจ. 2558. หน้า 37-40. *ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟาร์อ้อย ใน : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2558 ผลงานวิชาการพร้อมใช้ เกษตรไทยก้าวหน้า. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. ณ โรงแรมเซ็นทาราศูนย์ราชการและคอนเวนชัน เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 25-27 พ.ค. 2558*
- มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย เอมอร เพชรทอง สมชาย ฆะอบเหล็ก. 2563. การประเมินพันธุ์อ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนในพื้นที่ดอนนาไร่จังหวัดสงขลา. วารสารวิชาการเกษตร 38(2): 198-206.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2556.

คู่มือการแปรรูปน้ำตาลอ้อยผง โครงการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากอ้อยเพื่อสร้างมูลค่า และรายได้ให้แก่ชาวไร่อ้อย ปีงบประมาณ ๒๕๕๖. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนาและสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร. 31 หน้า

วาสนา วันดี ปิยธิดา อินทร์สุข ดารารัตน์ มณีจันทร์ ธงชัย ตั้งเปรมศรี อดิศักดิ์ คำนวน ศิลป์ ณรงค์ ย้อนใจทัน สุจิตรา พิกุลทอง กนกวรรณ พิกอ่อน และเบ็ญจมาตร์ รัศมีรณชัย. 2557. การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยคั้นน้ำชุดปี 2553 : อ้อยต่อ 2. แหล่งข้อมูล: <http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=978> สืบค้นเมื่อ 24 มิ.ย. 2562

วิลาสลักษณ์ ว่องไวสันติ โยธาราชกูร์ นิตไชยมงคล และ ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2556. การทดสอบและ พัฒนาอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเคี้ยวในระบบการปลูกพืชจังหวัดน่าน และจังหวัด พะเยา. รายงาน เรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร.

วันทนา ตั้งเปรมศรี อดิศักดิ์ คำนวนศิลป์ จิระ สุวรรณประเสริฐ และธงชัย ตั้ง เปรมศรี. 2540.

จำนวนลำต่อกอที่เหมาะสมของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ใหม่ในเขตภาคใต้ของประเทศไทย (อ้อยต่อ

1). สุพรรณบุรี:กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี.

วันทนา ตั้งเปรมศรี เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ธงชัย ตั้งเปรมศรี เกษมศรี อารีย์ และ ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์. 2540. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50. หน้า 320-326. ใน รายงานการประชุมทาง วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35: สาขาพืช ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อุตสาหกรรมเกษตร 3-5 กุมภาพันธ์ 2540. กรุงเทพฯ.

วันทนา ตั้งเปรมศรี. 2542. อ้อยคั้นน้ำ. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 76 หน้า.

วิลาสลักษณ์ ว่องไวสันติ โยธาราชกูร์ นิตไชยมงคล และ ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2556. การทดสอบ และพัฒนาอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเคี้ยวในระบบการปลูกพืชจังหวัดน่าน และจังหวัด พะเยา. รายงานเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. 2561. การปรับปรุงพันธุ์อ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. หน้า 4-6. ใน : ประชุม วิชาการประจำปี 2561 สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมเซ็นทารา ซีวีวี รีสอร์ท เขาหลัก พังงา 4-6 กันยายน 2561.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี. 2561ก. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50.

<http://www.doa.go.th/ardc/suphan/sp50.htm>. (เข้าถึงเมื่อ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2561).

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี. 2561ข. Good Agricultural Practice (GAP) for Sugarcane Juice. http://www.doa.go.th/ardc/suphan/sp50_GAP.htm (เข้าถึงเมื่อ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2561)

สมปอง หมั่นแจ้ง จิระศักดิ์ อรุณศรี สุภาพร ธรรมสุระกุล อัจฉรา นันทกิจ ประไพ ทองระอา และ สมศักดิ์ โคตรพงศ์. 2548. หน้า 134-143. การจัดการคุณภาพดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ย ชีวภาพ. ใน: เอกสารรายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการประจำปี 2548 เรื่องการบูรณาการทาง วิชาการ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. ณ วังสิงห์ ริ สอร์ท, กาญจนบุรี.

- สมหวัง ก้อนกงไกว. มปป. การพัฒนาระบบน้ำหยดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งประเทศไทย : <http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/144-4250.pdf> สืบค้นเมื่อ 24 มิ.ย. 2562
- สายชล บุญรัมย์. 2562. ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในแต่ละฤดูปลูกในเขตภาคใต้ พันธุ์แก้วหน้าชุดปี 2553. หน้า 198. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานประจำปี 2562. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ณ ห้องประชุมโรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ รีสอร์ท จังหวัดเลย 21-23 สิงหาคม 2562.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. 2553. บทวิทยุรายการ “รู้ รัก ภาษาไทย” ออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๓ เวลา ๗.๐๐-๗.๓๐ น. (ออนไลน์) : <http://www.royin.go.th/?knowledges> (สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2562)
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8. 2556. เทคโนโลยีการปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้ตอนล่าง. สงขลา. ชานเมืองการพิมพ์.
- อ้อยคั้นน้ำในที่ดินเปรี้ยว – เกษตรนวัตกรรม. (16 ตุลาคม 2557). *เดลินิวส์ออนไลน์*. สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2561 จาก <https://www.dailynews.co.th/agriculture/274083>
- อนันต์ พลธานี และอรุณี พรหมคำบุตร. 2556. ปัญหาภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *สารเกษตรเชิงระบบ*. 2(1): 1-11.
- Abdel-Rahman, E.M. and F.B. Ahmed. 2008. The application of remote sensing techniques to sugarcane (*Saccharum* spp. hybrid) production: A review of the literature. *Int. J. Remote Sens.* 2: 3753–3767.
- Carr, M.K.V., and W. Knox. 2010. The water relations and irrigation requirements of sugarcane (*Saccharum officinarum*): a review. *Expl. Agric.* 47(1): 1-25. Department of Agriculture, 2545. *Good Agricultural practice of juice cane*. The Agricultural Co-operative Federation of Thailand., LTD., Bangkok. 26 pp.
- Fageria, N.K. 2009. *The Use of Nutrients in Crop Plants*; Taylor and Francis Group: London, UK.p. 430.
- Fageria NK. Virupax C. Baligar. Jones CA. 2010. *Growth and mineral nutrition of field crop*. 3rd Ed. CRC Press, 437-456.
- Hsiao, T. C. 1973. Plant responses to water stress. *Ann. Review of Plant Physiol.* 24 : 519- 570.
- Hollman, P.C.H. 2001. Evidence for health benefits of plant phenols: local or systemic effects. *Science of Food Ariculture*, 81: 842-852.
- ICAR. 2000. (Indian Council of Agricultural Research). *Handbook of Agriculture*, 5th ed., New Delhi.
- Jaffe, W.R. 2012. Health effects of non-centrifugal sugar (NCS): a review. *Sugar Tech.* 14: 85-94.

- Karthikeyan, J. and Samipillai, S. S. 2010. Sugarcane in Therapeutics. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*. 4(1): 9-14.
- Kibkiet Paisancharen. 2018. Fertilizer application based on soil testing in sugarcane production. Pp.67-77 *In: Training course handout title “Fertilizer application based on soil testing in economic crop production on nutrient management practices in organic farming” Soil science Research Grop, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agriculture.*
- Moreno C, Suárez CE, David W, Torres Q, Aguas IM. 2016. Cane honey: process, quality and harmlessness. *International Journal of Engineering Research*. 5 : 589-593.
- Mutanda, P. P. N., J. M. S. Makatiani and J. K. Lamassis. 1980. The influence of Plant season and age at harvest on the productivity of the three sugarcane varieties at Mumias, Kenya, *Proc. ISSCT*. 17: 7-22.
- Perry's, R.H. (1988). *Chemical Engineering Handbook*. International student edition, Mc Graw-Hill chemical engineering services, p. 333-334.
- Rodrigo, V. H. L., Nugawela, A., Sivanathan, A., Witharama, W. R. G. and Jayasinghe, W. K. 2001. Rubber Cum Sugarcane Intercropping; a Suitable Cropping System for Farmers in the Intermediate Zone of Sri Lanka. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka*. 83: 62-74.
- Rubber Research Institute of Sri Lanka. 2013. Rubber based farming systems. *Advisory Circular*.
- Sharon, M. E. M., Abirami, CV. K. and Alagusundaram, K. 2013. Energy losses in traditional jiggery processing. *Indian Food Industry Mag*. 32(3): 22-25.
- Sharon, M. E. M., Abirami, CV. K. and Alagusundaram, K. 2013. Energy losses in traditional jiggery processing. *Indian Food Industry Mag*. 32(3): 22-25.
- Solomon, S. 2009. Post-harvest deterioration of sugarcane. *Sugar. Tech*. 11(2) : 109-123.
- Takara, K., Kinjyo, A., Matsui, D., Wada, K., Nakasone, Y., and Yigi, S. 2002. New antioxidative phenolic glycosides isolated from kokuto, non-centrifuged cane sugar, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 66: 29-35.
- Valeria R. L., J. C. Bernal-Filho, Luiza M. A., Fabio V. R., E. Daros and Ricardo A. O., 2012. The Selection of Sugarcane Families That Display Better Associations with Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Journal of Agronomy*, 11: 43-52
- Verschoye, R.E., Greaves, P., Cai, H., Arndt, B., Briggini, M., D'Incali, M., Riccio, E., Doppalapudi, R., Kapetanovic, I.M., Steward, W.P., and Gescher, A.J. 2006. Preliminary safety evaluation of the putative cancer chemo preventive agent tricetin, a naturally occurring flavone. *Cancer Chemother Pharmacol*. 57: 1-6.

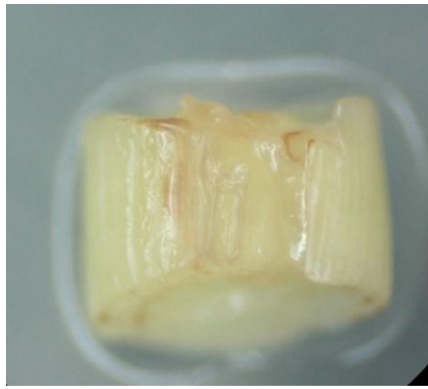
- Whitty, E.B. and C.G. Chambliss. 1992. Water Use and Irrigation Management of Agronomic Crops.SS. AGR-155. Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.11 pp.
- Yusof, S., Shian, L. and Osman, A. 2000. Changes in quality of sugarcane juice upon delayed extraction and storage. Food Chemistry. 68(4): 395-401.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก
โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ



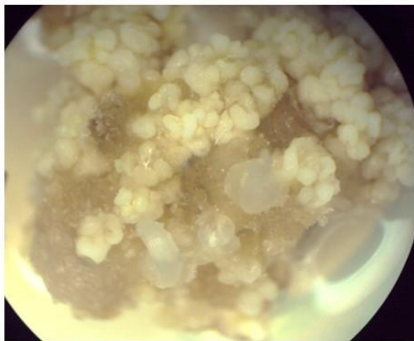
ภาพที่ 1 แปลงคัดเลือกชั้นที่ 1 อ้อยคั้นน้ำชุดที่ 4 ปี 2563



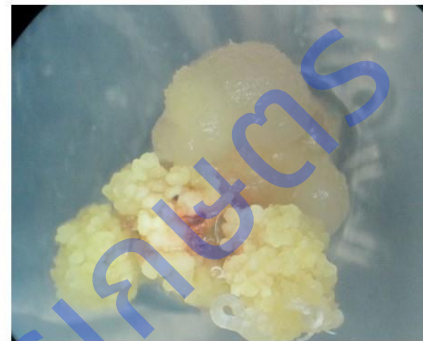
เนื้อเยื่อใบอ่อนพันธุ์สุพรรณบุรี 50



แคลลัสอ่อนพันธุ์สุพรรณบุรี 50 หลัง
เพาะเลี้ยง 5 สัปดาห์



แคลลัสปริมาณมากหลังเพาะเลี้ยง
บนอาหารใหม่ 4 สัปดาห์



แคลลัสอายุ 2 สัปดาห์หลังการเปลี่ยนอาหาร

ภาพที่ 2 การพัฒนาแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนพันธุ์สุพรรณบุรี 50



แคลลัสอายุ 3 สัปดาห์



แคลลัสอายุ 4 สัปดาห์

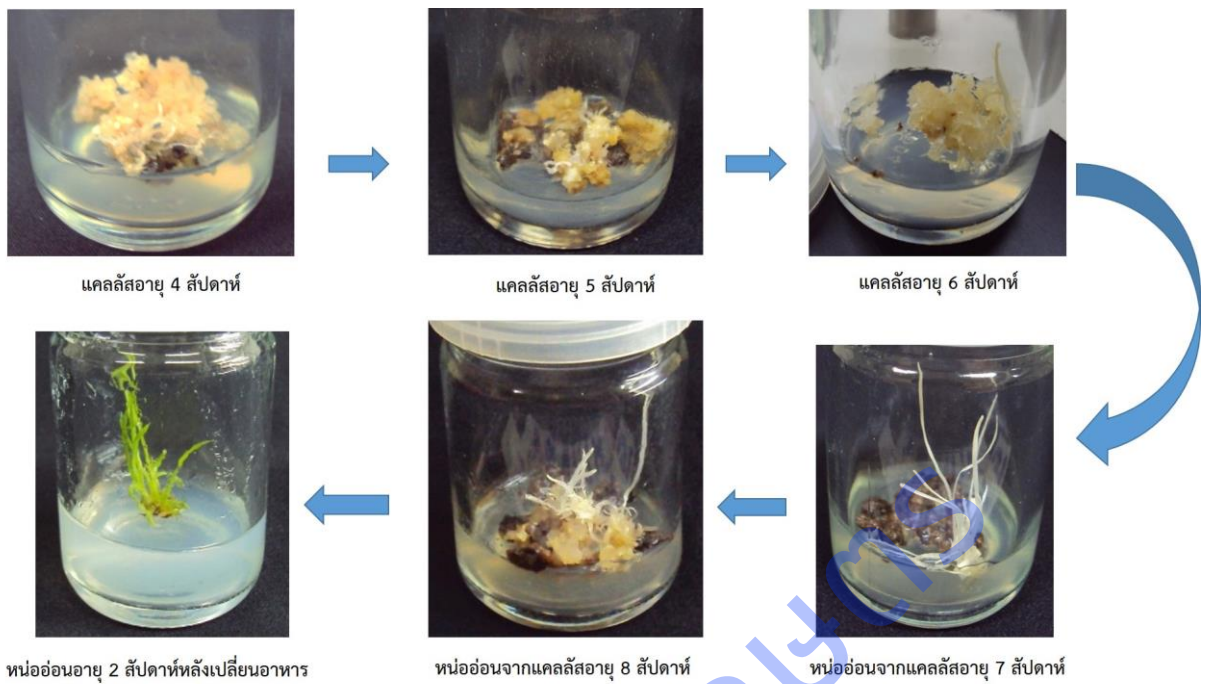


หน่ออ่อนจากแคลลัสอายุ 5 สัปดาห์



หน่ออ่อนจากแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์

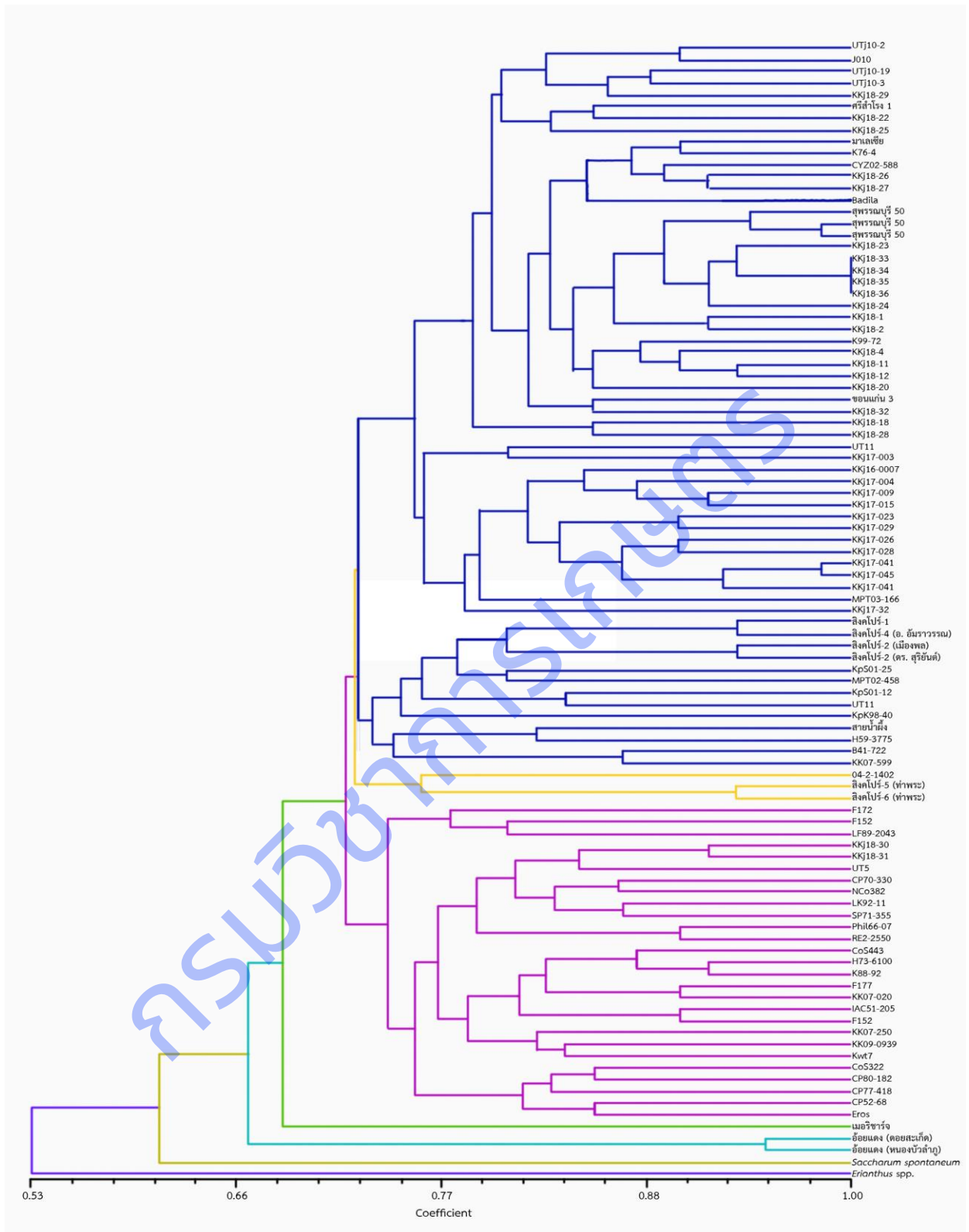
ภาพที่ 3 การพัฒนาแคลลัสอ่อนคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 บนอาหารสังเคราะห์ที่เติมสารก่อกลาย
พันธุ์ Thidiazuron ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/ลิตร



ภาพที่ 4 การพัฒนาแคลลัสอ้อยคั้นน้ำพันธุสุพรรณบุรี 50 บนอาหารสังเคราะห์ที่เติมสารก่อกลายพันธุ Sodium azide ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/ลิตร

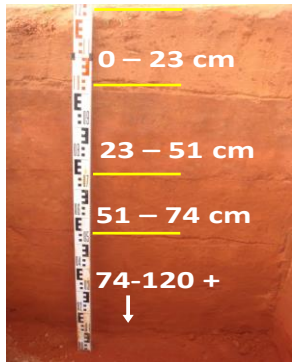


ภาพที่ 5 แปลงปลูกคัดเลือกอ้อยคั้นน้ำพันธุกลายรุ่น M1



ภาพที่ 7 แผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของอ้อยคั้นน้ำการค้า อ้อยคั้นน้ำลูกผสม อ้อยโรงงาน อ้อยโรงงานที่คัดเลือกเป็นพ่อ/แม่ของกลุ่มอ้อยคั้นน้ำ *S. spontaneum* ใช้ *Erianthus* spp. เป็นตัวอย่างนอกกลุ่มศึกษา ด้วยโปรแกรม NTSYS ver. 2.01e

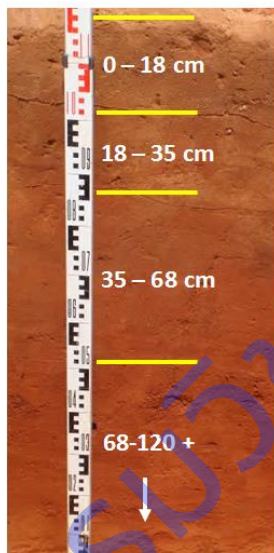
ข้อมูลหน้าตัดดิน แปลง 2B



Depth (cm)	Bulk density (g/cm ³)	Texture
0-23	1.43	Loamy Sand
23-51	1.70	Sandy Loam
51-74	1.73	Sandy Loam
74-120+	1.53	Sandy Loam

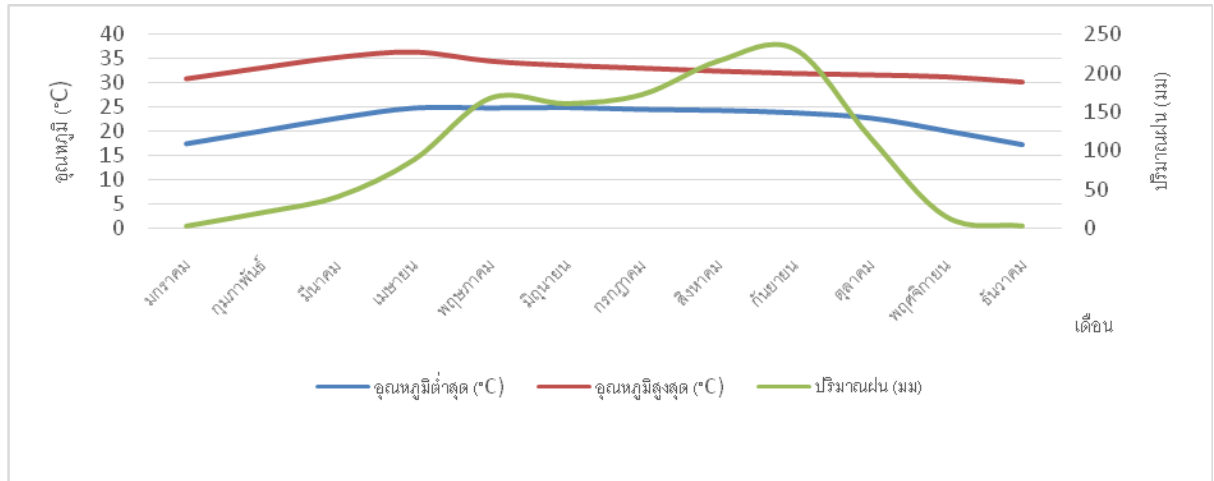
ภาพที่ 8 ข้อมูลหน้าตัดดินแปลงทดลองประสิทธิภาพไนโตรเจนในอ้อยคั้นน้ำ

ข้อมูลหน้าตัดดิน แปลง 2F

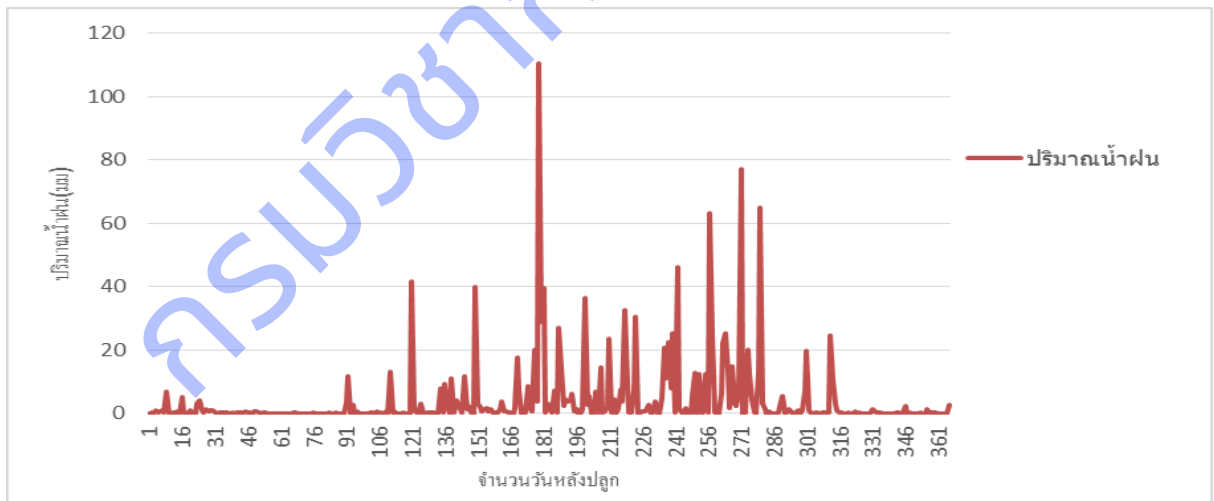


Depth (cm)	Bulk density (g/cm ³)	Texture
0-18	1.26	Sandy loam
18-35	1.39	Loam Sand
35-68	1.32	Loam Sand
68-120+	1.22	Sandy Clay

ภาพที่ 9 ข้อมูลหน้าตัดดินแปลงทดลองประสิทธิภาพการใช้น้ำในอ้อยคั้นน้ำ

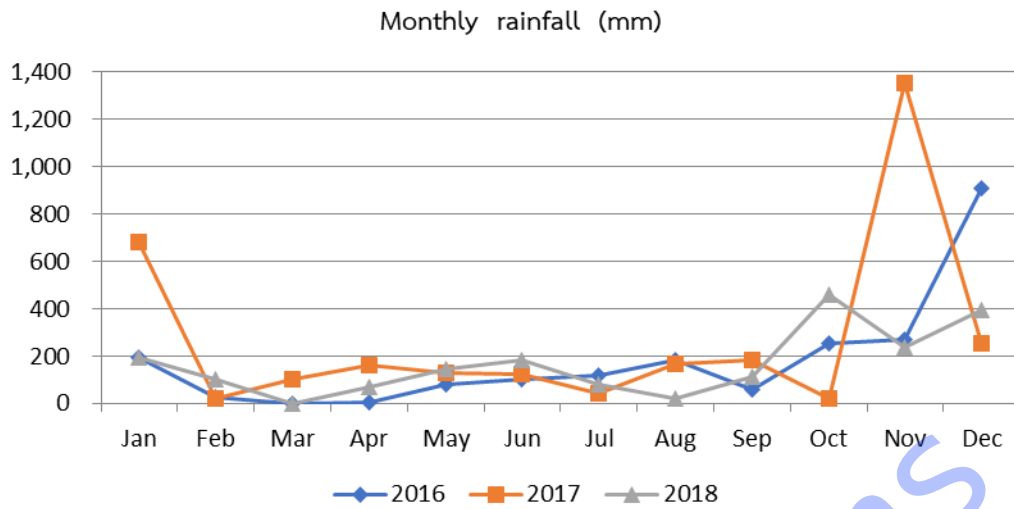


ภาพที่ 9 ข้อมูลอากาศจังหวัดขอนแก่นเฉลี่ย 30 ปี



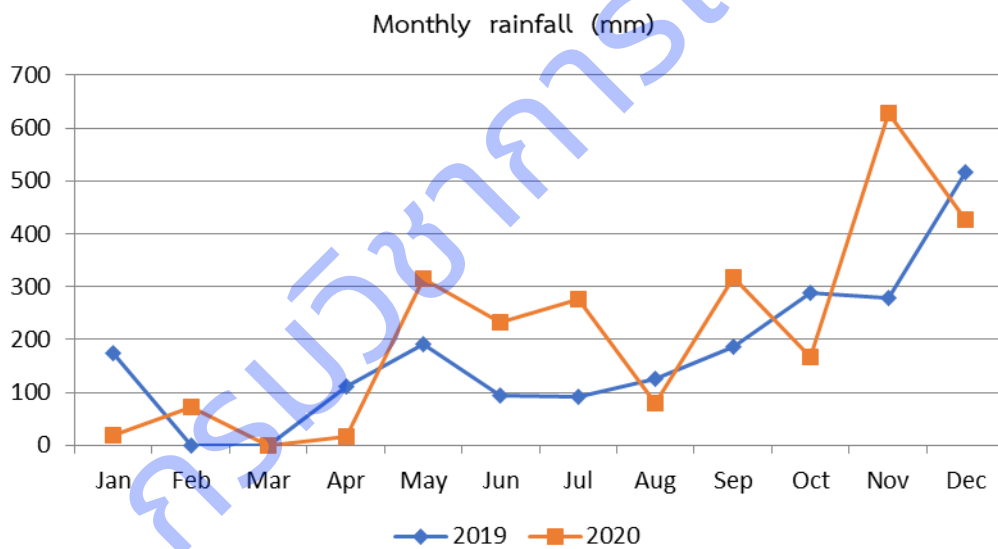
ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนภายในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม - 12 ธันวาคม 2559

โครงการที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น



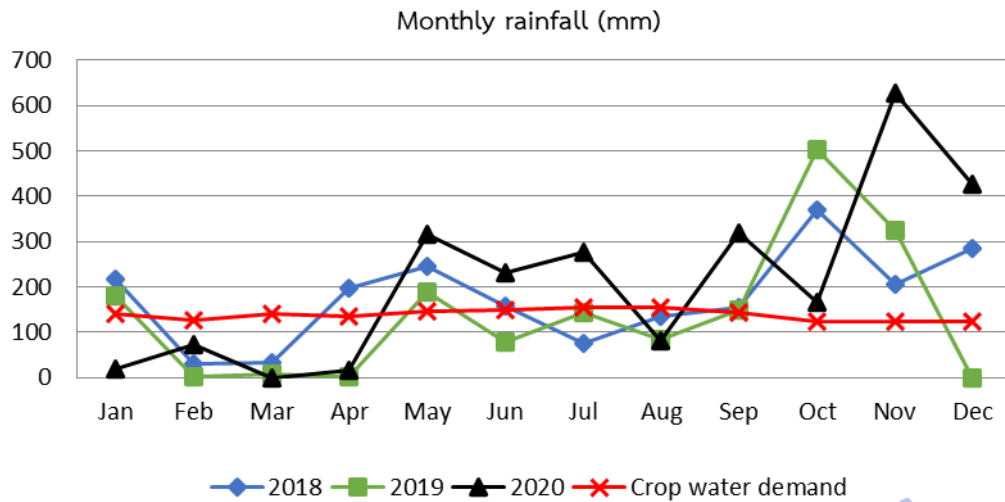
Appendix figure 1 Monthly rainfall in Songkhla province during 2016- 2018

Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020



Appendix figure 2 Monthly rainfall in Songkhla province during 2019 - 2020

Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020

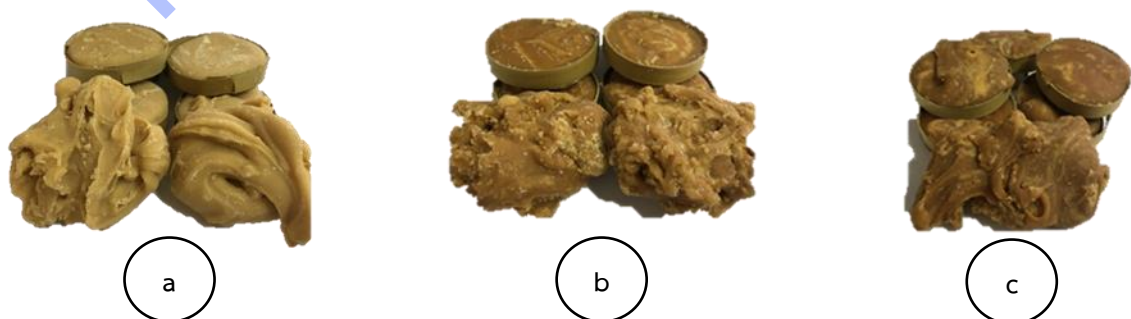


Appendix figure experiment 2.1 Monthly rainfall in Songkhla province during 2018 - 2020

Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020



Appendix figure experiment 8.1 Brown sugar from juice cane.



Appendix figure experiment 8.2 Show color characteristics of brown sugar a. Light brown b. Brown and c. Dark brown

โครงการที่ 3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเขตภาคเหนือ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้



ภาพที่ 1 ร้านจำหน่ายน้ำอ้อยสดของเกษตรกร



ภาพที่ 2 การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี การไถเตรียมแปลงปลูก การเพาะชำและการปลูกอ้อยในแปลงต้นแบบการปลูกอ้อยคั้นน้ำในเขตจังหวัดพัทลุง