รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น

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

หัวหน้าโครงการวิจัย

สายชล บุญรัศมี

Saichon Boonratsamee

พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น

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

หัวหน้าโครงการวิจัย

สายชล บุญรัศมี

Saichon Boonratsamee

พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ

อ้อยคั้นน้ำในภาคใต้มักปลูกเป็นพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ นิยมปลูกในพื้นที่ขนาดเล็ก ดูแลรักษาโดยใช้แรงงานภายในครอบครัว ตอบสนองต่อธุรกิจการผลิตอ้อยคั้นน้ำบริโภคสดในตลาดท้องถิ่น ด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่ยังมีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมันรวมถึงสวนผลไม้อื่นๆ ในสวนที่ปลูกพืชใหม่จึงมีที่ว่างระหว่างแถวสามารถที่จะปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อเป็นการเสริมรายได้ก่อนที่ผลผลิตหลักจะเก็บเกี่ยวได้ นอกจากนี้ภาคใต้ตอนล่างยังประสบปัญหานาร้างและได้ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านอาหารของชาวนา ทำให้การพึ่งตนเองได้ของครัวเรือนและชุมชนมีน้อยลง และทำให้การพัฒนาขาดความยั่งยืน ดังนั้นการศึกษาวิจัยจึงเพื่อหาวิธีแก้ไขและหาทางใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดังกล่าว การศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมี เป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสม การผลิตเพื่อการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ภาคใต้มีข้อได้เปรียบที่ความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไป และมีปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนที่ดีกว่าในเขตอื่น ดังนั้นการผลิตอ้อยคั้นน้ำโดยการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมจะทำให้ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ นอกจากนี้ประเด็นปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้คือ ขาดแคลนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ดี การศึกษาวิจัยจึงช่วยสร้างทางเลือกการใช้ประโยชน์ด้านพันธุ์ โดยปกติอ้อยคั้นน้ำในเขตภาคใต้นิยมบริโภคน้ำอ้อยสดๆ ความต้องการสูงโดยเฉพาะช่วงถือศีลอดของผู้นับถือศาสนาอิสลาม การบริโภคน้ำอ้อยจึงเป็นแหล่งที่ให้พลังงานอย่างรวดเร็วและดีต่อสุขภาพ การนำน้ำอ้อยมาแปรรูปเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์เป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าทางการเกษตร ช่วยลดความเสี่ยงทั้งด้านตลาดและราคา ในกรณีที่ไม่สามารถจำหน่ายอ้อยคั้นน้ำสดได้ ดังนั้นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยคั้นน้ำควรมีการเรียนรู้เรื่องการผลิตอ้อย ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ การปลูกและการดูแลรักษา รวมถึงการแปรรูปอ้อย เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมเข้ากับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น และยังช่วยลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติและด้านการตลาดของพืชหลัก การปลูกอ้อยคั้นน้ำจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่เสริมรายได้ในระบบการปลูกพืชในเขตภาคใต้ซึ่งจะยังผลให้การผลิตในภาคใต้เป็นการผลิตที่ยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ **หน้า**

กิตติกรรมประกาศ 1

ผู้วิจัย 2

บทนำ 3

บทคัดย่อ 5

การทดลองในโครงการ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ 9

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำและคุณภาพผลผลิตที่ปลูกสภาพพื้นที่นาร้างที่ดอนในภาคใต้ตอนล่าง 21

การทดลองที่ 1.3 ผลของปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง 28

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น 34

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ 42

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง 51

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

การทดลองที่ 3.1 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น 60

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ 68

การทดลองที่ 3.3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง 76

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 84

บรรณานุกรม 86

ภาคผนวก 91

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ในฐานะหัวหน้าโครงการวิจัย ขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัยที่สนับสนุนให้เกิดงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น ด้วยพืชอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้ไม่ใช่พืชเศรษฐกิจหลักแต่อย่างไรก็ตามถือเป็นพืชแซมหรือพืชเสริมรายได้ที่สามารถสร้างโอกาสและรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี ตอบสนองต่อธุรกิจอ้อยคั้นน้ำในตลาดท้องถิ่น หรือจะแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติและกลิ่นหอมอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยและบุคลากรทุกระดับตลอดจนคณะผู้บริหาร ที่ได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัย ร่วมกันทำงานจนได้ผลการวิจัยที่สามารถจะนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ได้ จึงขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยและการใช้ประโยชน์จากอ้อยในท้องถิ่น

สายชล บุญรัศมี[1/] พรอุมา เซ่งแซ่[1/] มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[1/]

Saichon Boonratsamee[1/] Phornuma Sengsae[1/] Monthikarn Sungnui[1/]

สุคนธ์ วงค์ชนะ[2/] เอมอร เพชรทอง[3/]

Sukon Wongchana[2/] Em-orn Pectthong [3/]

ยุพาพร ศรีหลิ่ง[1/] ภัทรวลัญช์ หิรัญกุล[4/]

Yupaphon Sriling[1/] Patwalun Hilunkool[4/]

กรมวิชาการเกษตร

[1/]ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120

[3/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

บทนำ

อ้อยคั้นน้ำในภาคใต้นิยมปลูกในพื้นที่เล็กๆตามสวนหลังบ้าน เพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมตามประเพณี หรือบริโภคในรูปของอ้อยเคี้ยว นิยมปลูกพันธุ์สิงคโปร์เป็นหลักหรือพันธุ์พื้นเมืองอื่นๆ ปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีได้รับรองอ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง มีการนำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และมีการส่งเสริมทำให้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เริ่มแพร่หลาย ทำให้พันธุ์นี้เพิ่มความนิยมมากขึ้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากความต้องการบริโภคสูงขึ้น ทั้งจากผู้บริโภคโดยทั่วไปและจากนักท่องเที่ยวทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเทศกาลถือศีลอดของชาวมุสลิมในภาคใต้ ปริมาณความต้องการอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก พื้นที่ทำการเกษตรในภาคใต้ส่วนใหญ่มีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทำนา และทำสวนผลไม้อื่นๆ ในสวนที่ปลูกพืชใหม่มีที่ว่างระหว่างแถวสามารถที่จะปลูกพืชอายุสั้นเพื่อเป็นการเสริมรายได้ก่อนที่ผลผลิตหลักจะเก็บเกี่ยวได้ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกยางซึ่งกว่าจะเปิดกรีดได้ต้องใช้เวลานาน 6-7 ปี ดังนั้นในช่วงยางอ่อน เกษตรกรจึงนิยมปลูกอ้อยคั้นน้ำเป็นพืชแซมสวนยางพาราเพื่อเสริมรายได้ในช่วง 3 ปีแรก เป็นการเสริมรายได้ก่อนยางเปิดกรีดและยังช่วยลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของราคาที่เกษตรกรควบคุมไม่ได้ นอกจากนี้ยังศึกษาการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ มีการปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมในสวนยางร่วมกับการจัดการดินและปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ เป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางในเขตภาคใต้ตอนล่าง สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรลงได้ ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น และเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพื่อเสริมรายได้ ภาคใต้ตอนล่างยังมีพื้นที่นาร้าง สาเหตุหลักเนื่องจากพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นให้ผลตอบแทนดีกว่าการทำนา จึงเล็งเห็นว่าพื้นที่ดอนนาร้างบางแห่งยังสามารถพัฒนาปรับปรุงให้กลับมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นได้ นอกจากนี้อ้อยคั้นน้ำจัดเป็นพืชที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างปลูกกันมานาน ปัจจุบันพบการปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเลือกพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ อ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมและสรีระวิทยาที่แตกต่างกันและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างกัน ประกอบกับอ้อยคั้นน้ำมีทางเลือกด้านพันธุ์น้อย การศึกษาวิจัยนี้จึงได้ประเมินศักยภาพของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือกสำหรับปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน ประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพน้ำคั้น และความหวานของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือก ประกอบการพิจารณาการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดอนนาร้าง เป็นการสร้างทางเลือกด้านพันธุ์ให้เกษตรกร อ้อยคั้นน้ำสำหรับภาคใต้มักถือปลูกเป็นพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ แต่อย่างไรก็ตามมีเกษตรกรหลายรายที่ปลูกเป็นอาชีพหลักได้ ด้วยพบว่าถ้ามีการดูแลอย่างเหมาะสมสามารถสร้างรายได้ที่ดี การปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้มักปลูกในช่วงปลายเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมเพื่อรอฝน อาจปลูกปลายฝนได้แต่ควรให้น้ำเสริม การศึกษาพันธุ์ อายุเก็บเกี่ยวรวมถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆในเขตภาคใต้ ประโยชน์เพื่อทราบการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพอ้อยแต่ละสายพันธุ์ การวิจัยนี้ใช้การเคี่ยวแบบกระทะเปิด ไม่ผสมสารเคมีอื่นใดผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้น ก้อนแข็งหรือรูปร่างตามลักษณะพิมพ์ที่เอามาใส่และแบบผงละเอียด

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ถือเป็นภูมิปัญญาการถนอมอาหารที่มีมาแต่โบราณ ในบางประเทศเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่นประเทศอินเดีย ถือเป็นสารให้ความหวานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง มีประโยชน์ในแง่สุขภาพ การนำน้ำอ้อยสดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆจึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการจำหน่ายน้ำอ้อยไม่หมดหรือปริมาณอ้อยคั้นน้ำล้นตลาด อ้อยคั้นน้ำและผลิตภัณฑ์จากอ้อยคั้นน้ำในรูปแบบต่างๆจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสำหรับผู้รักสุขภาพ เนื่องจากในกระบวนการปลูกดูแลรักษาจนถึงการแปรรูปใช้สารเคมีน้อย การวิจัยนี้ผลที่ได้จึงเพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการสำหรับการปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้ เพิ่มการใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากอ้อยคั้นน้ำ

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 กิจกรรม กิจกรรมที่ 1 คือ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้และกิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ โดยมีทั้งหมด 9 การทดลอง

กิจกรรมที่ 1 คือ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ ทำการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร จ. สงขลา ปี 2559-2561 พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ผลผลิตรวมทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 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 และพันธุ์มาเลเซียในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดสงขลาระหว่างเดือนธันวาคม 2560 - มกราคม 2563 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 พบว่า โคลนพันธุ์ UTj10-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เฉพาะอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 เท่านั้น ให้ผลผลิตรวม 18.36 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำคั้น 7,584 ลิตรต่อไร่ หากต้องการจะไว้ตอมากกว่า 1 ปี ควรเลือกใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 50

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง โดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมี ในการผลิตอ้อยคั้นน้ำ แซมสวนยาง ดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกร ต. ท่าม่วง อ. เทพา จ.สงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มกราคม 2563 ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกมีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.42 56.00 และ 34.00 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 10.92 ตัน/ไร่ และ 4,998 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ ระดับ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 14.71-13.43-19.56 กก./ไร่ ในอ้อยตอ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.01 ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%

กรมวิชาการเกษตร

ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 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) การแปรรูปอ้อยผง พบว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ปริมาณอ้อยผงสูงสุด 1,294 และ1,467 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 13 เดือน ให้ค่าความหวานสูงสุด

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

การศึกษาพันธุ์และฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561- กันยายน 2563 ผลการทดลองพบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสามสายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน แต่ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต 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

กรมวิชาการเกษตร

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. Nine experiments were conducted.

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-P_2O_5-K_2O/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.

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ต่างๆ ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้

Study of Harvesting Age and Yield of Some Juices Cane Varieties in Rainfed Area Rubber Plantation at the Southern Region

สายชล บุญรัศมี[1/] สุคนธ์ วงค์ชนะ[2/] พรอุมา เซ่งแซ่[1/] มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[1/]

Saichon Boonratsamee[1/] Sukon Wongchana[2/] Phornuma Sengsae[1/] Monthikarn Sungnui[1/]

คำสำคัญ: อ้อยคั้นน้ำ, ยางพารา, ผลผลิต

Key words: juice cane variety, rubber, yield

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำที่ปลูกในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ ทำการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร จ. สงขลา ปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบสปลิตพลอต จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุเก็บเกี่ยวที่ 8 9 10 11 และ 12 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ผลการทดลองพบว่า ความยาวลำในอ้อยปลูก มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและสายพันธ์อ้อยคั้นน้ำ โดยโคลน UTj10-19 ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ความยาวลำสูงสุด 195.6 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ น้ำหนักลำ ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยพบว่า อายุเก็บเกี่ยวและสายพันธ์อ้อยคั้นน้ำไม่มีปฏิสัมพันธ์กันทางสถิติทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 มีผลผลิตรวมทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 เท่ากับ 12,961 และ 13,317 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณน้ำอ้อย 5,264 และ 6,191 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและสายพันธ์อ้อยคั้นน้ำทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 โดยพันธุ์พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ให้ค่าความหวานสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน

ABSTRACT

The objective of this study was harvesting times and yield of juices cane varieties in the southern rainfed rubber plantation. The study was conducted under field at Songkhla province, planted in 2016-2018. The experimental was split-plot in RCB with 3 replication. Main plot was harvesting times at 8, 9, 10, 11 and 12 months, and sub plot was two juice cane

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120

กรมวิชาการเกษตร

varieties. (Suphanburi 50 and UTj10-19 clone). The results showed that harvesting times and yield of juices cane varieties were interaction on length of stalk in planted crop. The UTj10-19 clone harvesting at 12 month provides the highest length of stalk, 195.6 centimeter. Number of stalk per plant, weight of stalk, yield and juice yield were not interaction between harvesting times and juices cane varieties in both planting. Suphanburi 50 and UTj10-19 juice cane varieties in both planting 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 interaction between harvesting times and juice cane varieties were significantly for Brix percentage in both of planted crop and first ratoon crop. Sweetness of the two juice cane varieties was high in 12 months after planting.

บทนำ

พื้นที่ทำการเกษตรในภาคใต้ส่วนใหญ่มีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทำนา และทำสวนผลไม้อื่นๆ ในสวนที่ปลูกพืชใหม่มีที่ว่างระหว่างแถวสามารถที่จะปลูกพืชอายุสั้นเพื่อเป็นการเสริมรายได้ก่อนที่ผลผลิตหลักจะเก็บเกี่ยวได้ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกยางซึ่งกว่าจะเปิดกรีดได้ต้องใช้เวลานาน 6-7 ปี ดังนั้นในช่วงยางอ่อนอายุ 3-4 ปี สามารถใช้พื้นที่ระหว่างแถวยางอ่อนเพื่อปลูกพืชแซมได้ การปลูกยางพาราจึงต้องหาพืชปลูกแซมนอกจากเป็นการเสริมรายได้ก่อนยางเปิดกรีดแล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของราคาที่เกษตรกรควบคุมไม่ได้ การปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางน่าจะเป็นพืชทางเลือกหนึ่งในการหารายได้จากพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ อ้อยคั้นน้ำในภาคใต้นิยมปลูกในพื้นที่เล็กๆตามสวนหลังบ้าน นิยมปลูกพันธุ์สิงคโปร์เป็นหลักเนื่องจากไม่เหมาะสมที่จะปลูกในสภาพไร่ มีความต้องการน้ำมากและต้องการการดูแลรักษาที่ละเอียดและปราณีต (วันทนา, 2542ก) ปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีได้รับรองอ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง น้ำอ้อยมีสีเหลืองอมเขียว รสชาติหวานหอม ไว้ตอได้ดี ทนทานต่อโรคเน่าแดงในสภาพธรรมชาติ (วันทนาและคณะ, 2540) มีการนำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และมีการส่งเสริมทำให้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เริ่มแพร่หลาย จิระ (2548) ศึกษาการปลูกอ้อยคั้นน้ำในสวนยางพารา ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาและองค์การสวนยางที่นาบอนจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าการปลูกอ้อยแซมยางทำให้การเจริญเติบโตของต้นยางไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สอดคล้องกับ Rodrigo, V. H. L. และคณะ (2001) ศึกษาระบบการปลูกอ้อยแซมยางพาราในประเทศศรีลังกาตอนกลางซึ่งมีสภาพอากาศแห้ง มีปริมาณน้ำฝน 900- 2,150 มิลลิเมตร สรุปผลการทดลองได้ว่า การปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางพาราไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และยังแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากเงาที่ได้รับจากอ้อยเป็นการลดความเครียด(Stress)จากการสังเคราะห์แสงบางส่วน ทำให้ยางพารามีการ

กรมวิชาการเกษตร

เจริญเติบโตที่ดีขึ้น ทำนองเดียวกับ Rubber research institute of Sri Lanka (2013) รายงานว่า การปลูกอ้อยแซมช่วยลดการแผ่รังสีและความร้อนให้ต้นยางพาราในระยะแรกซึ่งทำให้ยางเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15
3. สารกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์
4. เครื่องหีบน้ำอ้อย
5. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น ไม้บรรทัด เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

ปลูกอ้อยคั้นน้ำสองสายพันธุ์ในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ ในแปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา วางแผนการทดลองแบบสปริตพลอต ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 8 9 10 11 และ 12 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ใช้ระยะปลูก 1.30 x 0.50 เมตร ปลูกอ้อยหลุมละ 1 ท่อนๆ ละ 3 ตา ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 ที่อายุ 8 9 10 11 และ 12 เดือน

บันทึกข้อมูลผลผลิตน้ำหนักอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อกอเก็บเกี่ยว จากนั้นสุ่มตัดตัวอย่างอ้อย 10 ลำต่อแปลงย่อย ชั่งน้ำหนัก วัดความยาวลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ชั่งน้ำหนักก่อนและหลังปอกเปลือก โดยปอกเปลือกแล้วนำมาล้างทำความสะอาดและตั้งผึ่งไว้ให้แห้ง นำไปหีบคั้นน้ำจำนวน 2 ครั้ง วัดปริมาณน้ำอ้อยสด วัดค่าความหวาน (brix) ของน้ำอ้อยสดด้วย Hand Refractometer วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ เริ่มต้น 2559 ปีที่สิ้นสุด 2561 รวม 3 ปี

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร อ.รัตภูมิ จ.สงขลา

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปราย

อ้อยปลูก

ความยาวลำ พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำทำให้ความยาวลำแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวอายุ 12 และ 11 เดือน ทำให้มีความสูงเฉลี่ย 190.9 และ 188.9 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับอายุเก็บเกี่ยว 10 9 และ 8 ที่มีค่าความยาวลำ 169.9 162.4 และ 155.3 เซนติเมตร ตามลำดับ สอยคล้องกับอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-19 ที่เก็บเกี่ยวอายุ 12 และ 11 เดือน ทำให้มีความสูงเฉลี่ย 195.6 และ 187.8 เซนติเมตร ตามลำดับ อายุเก็บเกี่ยว 8 เดือน มีค่าความยาวลำต่ำสุด 156.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จำนวนลำต่อกอ พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีจำนวนลำเฉลี่ย 6.4 และ 5.0 ลำต่อกอ ตามลำดับ อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน มีจำนวนลำเฉลี่ยสูงสุด 6.5 ลำต่อกอ รองลงมาอายุเก็บเกี่ยว 11 8 10 และ 9 เดือน มีจำนวนลำ 6.1 5.7 5.4 และ 5.0 ลำต่อกอ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

น้ำหนักลำ พบว่า พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โดยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักลำ 1.15 และ 0.97 กิโลกรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ ด้านอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้น้ำหนักลำเฉลี่ยสูงสุด 1.19 กิโลกรัม น้ำหนักลำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7,267 และ 6,284 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พิจารณาอายุเก็บเกี่ยว พบว่า เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือน ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7,581 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ 11 10 9 และ 8 เดือน มีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7,483 7,182 5,963 และ 5,761 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ปริมาณน้ำอ้อย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โคลน UTj10-19 และ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (3,770 และ 2,558 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ) แต่ละช่วงอายุเก็บเกี่ยวให้ปริมาณน้ำอ้อยแตกต่างกัน โดยปริมาณน้ำอ้อยเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้นแต่ค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด 3,975 ลิตรต่อไร่ และอายุเก็บเกี่ยว 9 เดือน ปริมาณน้ำอ้อยต่ำสุด 2,954 ลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

ความหวาน พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำทำให้ความหวานแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวที่อายุ 11 และ 12 เดือน ค่าความหวานสูงสุดเฉลี่ยมีค่าเท่ากัน 20.7 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับอายุเก็บเกี่ยวที่ 10 เดือน โดยมีค่าความหวาน 19.4 องศาบริกซ์ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอายุเก็บเกี่ยว 9 และ 8 เดือน มีความหวาน 17.1 และ 16.7 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แต่ในโคลน UTj10-19 ความหวานจากทุกช่วงอายุมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยค่าความหวานที่อายุ 8 และ 9 เดือน เท่ากับ 17.9 และ 19.4 องศาบริกซ์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ช่วงอายุเดียวกันที่มีค่าความหวานต่ำกว่า (16.7 และ 17.1 องศาบริกซ์ ตามลำดับ) สอดคล้องกับการทดลองของ ภาคภูมิและคณะ (2561) ที่รายงานว่าโคลน UTj10-3 มีการสะสมน้ำตาลได้เร็วกว่าสายพันธุ์อื่นที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 6) ความหวานเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ วันทนา (2542ข) รายงานว่าความหวานที่พอเหมาะต่อการบริโภคประมาณ 16 องศาบริกซ์ การเก็บเกี่ยวอ้อยอ่อนเกินไปจะทำให้สีน้ำอ้อยคล้ำเป็นสีน้ำตาลและความหวานต่ำ ส่วนการเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุมากเกินไปจะได้น้ำอ้อยที่มีสภาพขุ่น ไม่น่ารับประทานและความหวานสูงเกินไป

อ้อยตอ1

ความยาวลำ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 มีความยาวลำ 202.4 และ 199.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ ด้านอายุเก็บเกี่ยวที่ 12 เดือน มีความยาวลำเฉลี่ยสูงสุด 209.4 เซนติเมตร โดยความสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่มากขึ้นแต่มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) ความยาวลำในอ้อยปลูกน้อยกว่าอ้อยตอ1 คาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการปลูกในช่วงแล้งและปริมาณน้ำฝนตามธรรมชาติในปี 2559 ค่อนข้างน้อย ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

จำนวนลำต่อกอ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีจำนวนลำ 6.32 และ 6.28 ลำต่อกอ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ ด้านอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 6.12- 6.47 ลำต่อกอ (ตารางที่ 8)

น้ำหนักลำ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยโคลน UTj10-19 และสุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักลำ 1.04 และ 1.02 กิโลกรัม ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน น้ำหนักลำสูงสุดเฉลี่ย 1.16 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำทำให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ผลผลิต 6,677 และ 6,050 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ การเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 9 เดือน ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 6,711 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ 12 11 10 และ 8 เดือน มี

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 6,653 6,220 6,131 และ 6,102 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ปริมาณน้ำอ้อย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ด้านพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยอ้อยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีปริมาณน้ำอ้อย 2,421 และ 2,409 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ด้านอายุเก็บเกี่ยวพบว่ามีปริมาณน้ำอ้อยระหว่าง 2,018- 2,590 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ความหวาน พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำทำให้ความหวานแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้ความหวานสูงสุดเฉลี่ย 19.5 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอายุเก็บเกี่ยวที่ 8 10 9 และ 11 เดือน มีความหวาน 18.0 16.8 16.3 และ 15.8 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โคลน UTj10-19 เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 19.3 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอายุเก็บเกี่ยวที่ 8 และ 9 เดือน ซึ่งมีความหวานเท่ากัน 17.6 องศาบริกซ์ รองลงมาได้แก่อายุเก็บเกี่ยว 10 และ 11 มีความหวาน 16.8 และ 15.5 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) จากข้อมูลความหวานอ้อยตอ1 พบว่าทั้งสองพันธุ์ความหวานเริ่มลดลงและเพิ่มขึ้นสูงสุดในเดือนสุดท้ายที่เก็บเกี่ยว เนื่องจากช่วงอายุเก็บเกี่ยวที่ 9 10 และ 11 ตรงกับเดือนพฤศจิกายน- ธันวาคม 2560 และ มกราคม 2561 ซึ่งตรงกับช่วงฤดูฝนในภาคใต้ทำให้ค่าความหวานลดลง ด้านพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญด้านอายุเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่อายุ 12 เดือน ทำให้มีค่าความหวานสูงสุดเฉลี่ย 19.4 องศาบริกซ์

ตารางที่ 1 ความยาวลำ (เซนติเมตร) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	155.3 b	156.3 c	155.8
9	162.4 b	175.5 b	168.9
10	169.9 b	180.3 b	175.1
11	188.9 a	187.8 ab	188.3
12	190.9 a	195.6 a	193.2
พันธุ์-เฉลี่ย	173.5	179.1	176.3

กรมวิชาการเกษตร

cv(a) = 3.9% cv(b) = 4.9%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนลำต่อกอพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	5.7	5.8	5.7
9	4.8	5.2	5.0
10	4.7	6.1	5.4
11	5.2	7.0	6.1
12	5.0	8.1	6.5
พันธุ์-เฉลี่ย	5.0	6.4	5.7

cv(a) = 7.3% cv(b) = 4.8%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 น้ำหนักลำ (กิโลกรัม) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		กรรมวิธี-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	0.85	1.03	0.94
9	0.93	1.06	0.99
10	0.94	1.18	1.06
11	1.05	1.18	1.11
12	1.08	1.31	1.19
พันธุ์เฉลี่ย	0.97	1.15	1.06

กรมวิชาการเกษตร

cv(a) = 10.0% cv(b) = 11.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตอ้อย (กิโลกรัมต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกรอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	5,134	6,208	5,761
9	5,186	6,740	5,963
10	6,885	7,479	7,182
11	7,218	7,747	7,483
12	6,999	8,162	7,581
พันธุ์-เฉลี่ย	6,284	7,267	6,776

cv(a) = 8.6% cv(b) = 7.2%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกรอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	2,558	3,350	2,954
9	2,583	3,417	3,000
10	2,717	3,583	3,150
11	3,050	3,917	3,484
12	3,367	4,583	3,975
พันธุ์-เฉลี่ย	2,855	3,770	3,313

cv(a) = 7.1% cv(b) = 7.3%

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ความหวาน (องศาบริกซ์) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2559/2560 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	16.7 b	17.9	17.3
9	17.1 b	19.4	18.3
10	19.4 a	19.8	19.6
11	20.7 a	19.8	20.3
12	20.7 a	20.0	20.4
พันธุ์-เฉลี่ย	18.9	19.4	19.2
cv(a) = 6.0%	cv(b) = 6.1%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ความยาวลำ (เซนติเมตร) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	196.6	178.3	187.5
9	195.3	201.3	198.3
10	199.1	206.0	202.5
11	211.5	203.0	207.2
12	209.7	209.1	209.4
ค่าเฉลี่ย	202.4	199.5	200.9
cv(a) = 13.9%	cv(b) = 6.2%		

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 จำนวนลำต่อกอพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	6.37	6.40	6.38
9	5.90	6.80	6.35
10	6.50	6.44	6.47
11	6.43	5.81	6.12
12	6.22	6.17	6.20
พันธุ์-เฉลี่ย	6.28	6.32	6.3

cv(a) = 14.3% cv(b) = 14.6%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 น้ำหนักลำ (กิโลกรัม) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	0.99	0.92	0.96
9	1.00	1.24	1.12
10	0.99	0.92	0.96
11	0.99	0.92	0.96
12	1.12	1.20	1.16
พันธุ์-เฉลี่ย	1.02	1.04	1.03

กรมวิชาการเกษตร

cv(a) = 14.2%	cv(b) = 16.0%	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ผลผลิตอ้อย (กิโลกรัมต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	6,307	5,896	6,102
9	6,348	7,073	6,711
10	6,773	5,490	6,131
11	6,874	5,566	6,220
12	7,081	6,225	6,653
พันธุ์-เฉลี่ย	6,677	6,050	6,363

cv(a) = 17.5% cv(b) = 15.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	2,107	1,928	2,018
9	1,986	3,028	2,507
10	2,631	2,223	2,427
11	2,629	2,436	2,533
12	2,692	2,489	2,590
พันธุ์-เฉลี่ย	2,409	2,421	2,415

cv(a) = 29.2% cv(b) = 18.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 ความหวาน (องศาบริกซ์) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลนพันธุ์ UTj10-19 แปลงเกษตรกร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยตอ1)

อายุเก็บเกี่ยว(A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	UTj10-19	
8	18.0 ab	17.6 ab	17.8 AB
9	16.3 ab	17.6 ab	17.0 AB
10	16.8 ab	16.8 ab	16.8 B
11	15.8 b	15.5 b	15.7 B
12	19.5 a	19.3 a	19.4 A
พันธุ์-เฉลี่ย	17.3	17.4	17.3

cv(a) = 9.9% cv(b) = 7.8%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ก ข

ภาพที่ 1 น้ำอ้อยโคลน UTj10-19 (ก) และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (ข)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 มีผลผลิตรวมกันจากอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 เท่ากับ 12,961 และ 13,317 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำอ้อยรวม 5,264 และ 6,191 ลิตรต่อไร่ ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น ค่าความหวานจากทั้งสองพันธุ์มีค่าค่อนข้างสูง โดยสามารถเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 8 เดือน แต่การเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 12 เดือนให้ค่าความหวานสูงสุด การปลูกอ้อยแซมยางพารามีข้อควรพิจารณาคือ ไม่ควรปลูกอ้อยคั้นน้ำชิดต้นยางพาราน้อยกว่า 1.5 เมตร ถ้าปลูกชิดเกินไปอาจกระทบต่อต้นยางที่กำลังเจริญเติบโต นอกจากนี้ควรปรับพื้นที่ระหว่างต้นยางที่จะปลูกอ้อยให้สม่ำเสมอ อย่าให้มีน้ำท่วมขังจะกระทบต่อการเจริญเติบโตและอ้อยอาจตายได้

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำและคุณภาพผลผลิตที่ปลูกสภาพพื้นที่นาร้างที่ดอนในภาคใต้ตอนล่าง

Comparative Yield and Quality of Elite Juice Cane Clones in Abandoned Upland Paddy Field at the Lower Southern Region

มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[1/] สายชล บุญรัศมี[1/] เอมอร เพชรทอง[2/]

Monthikarn Sungnui[1/] Saichon Boonratsamee[1/] Em-orn Pectthong [2/]

คำสำคัญ: อ้อยคั้นน้ำ, นาร้าง, ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ

Key words: juice cane, upland paddy field, juice cane yield

บทคัดย่อ

การประเมินศักยภาพอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนสำหรับการปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างจำนวน 5 โคลน ได้แก่ UTj10-2 UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 และ UTj10-19 เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ ได้แก่สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดสงขลาระหว่างเดือนธันวาคม 2560 - มกราคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 จากการประเมินผลผลิต ปริมาณน้ำคั้น และความหวาน อ้อยปลูกในปี 2560-2561 พบว่าอ้อยโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิต 12.07 ตันต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้น 6,494 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 14.83 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ผลผลิต 9.48 ตันต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ1 ในปี 2561-2562 พบว่าอ้อยโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิต ลดลงเหลือ 6.29 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ผลผลิต 7.59 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาเลเซีย ที่ให้ผลผลิตเพียง 3.73 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และ UTj10-3 ให้ปริมาณน้ำคั้น 2,622 และ 1,933 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าโคลนพันธุ์อื่นๆ ที่นำมาทดสอบและพันธุ์มาเลเซีย ขณะที่พันธุ์มาเลเซียมีความหวานสูงสุด 19.67 องศาบริกซ์ สำหรับอ้อยตอ2 ในปี 2562-2563 พบว่าอ้อยโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นลดลงเหลือ 3.74 ตันต่อไร่ และ 1,047 ลิตรต่อไร่ แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียที่ให้ผลผลิต 6.89 และ 4.25 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำคั้น 2,631 และ 1,397 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองดังกล่าวเสนอแนะว่าโคลนพันธุ์ UTj10-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างเขตภาคใต้ ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เฉพาะอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 เท่านั้น ให้ผลผลิตรวม 18.36 ตันต่อไร่ ให้ปริมาณน้ำคั้น 7,584 ลิตรต่อไร่ หากต้องการจะไว้ตอมากกว่า 1 ปี ควรเลือกใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 50

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

กรมวิชาการเกษตร

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate five promising juice cane clones and two control varieties (Suphanburi 50 and Malaysia) on abandoned upland paddy field in Songkhla province. A Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications was used. It was found that for planted sugarcane, UTj10-3 gave significantly greater yield than UTj10-2 and UTj10-15 but showed no significant differences in yields with the other varieties/ clones. Likewise, UTj10-3 also achieved higher the amount of cane juice than the other varieties/ clones. For ratoon sugarcane, Suphanburi 50 attained a significantly greater yield than, UTj10-2 and Malaysia, whereas showed no significant differences with the other varieties/ clones. Suphanburi 50 also gave no significantly differences in cane juice with Utj10-3 but showed significantly higher cane juice than the others. For planted sugarcane, Malaysia had significantly greater %Brix than Suphanburi and UTJ10-15 but showed no differences in %Brix with the others. Significant differences in %Brix among varieties/clones, however were not observed for ratoon sugarcane. Overall results suggested that Utj10-3 would be more appropriate for growing under on abandoned upland paddy field in lower southern of Thailand. The site-specific nutrient management based on soil analysis is recommended.

บทนำ

ภาคใต้มีพื้นที่นาร้างทั้งสิ้น 349,550 ไร่ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562) สาเหตุหลักเนื่องจากพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นให้ผลตอบแทนดีกว่า จึงทำให้การปลูกข้าวลดลง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เล็งเห็นว่าพื้นที่นาร้างบางแห่งยังสามารถพัฒนาปรับปรุงให้กลับมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชชนิดอื่นได้ จึงได้กำหนดเขตการฟื้นฟู พื้นที่นาร้างออกเป็นโซนต่างๆ ได้แก่ โซนปลูกข้าวเพื่อการค้า โซนปลูกข้าวเพื่อบริโภค โซนปลูกปาล์มน้ำมัน และโซนปลูกพืชอื่นหรือทำประโยชน์ด้านอื่น ดังนั้นการเปลี่ยนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว เป็นพืชเศรษฐกิจอื่นโดยการหาพืชที่มีอายุยาว เช่น อ้อยปลูกทดแทน จากการสำรวจของหน่วยงานภาคเกษตรพบว่า อ้อยเป็นพืชทางเลือกที่สามารถปลูกในพื้นที่ประสบปัญหาภัยแล้ง (อนันต์และอรุณี , 2556) อีกทั้งสามารถปลูกได้ในดินหลายลักษณะตั้งแต่ดินร่วนปนทราย ดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว เนื้อดินมีการซึมผ่านของน้ำได้ดี ไม่ขังน้ำ มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง มีอินทรียวัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ อ้อยคั้นน้ำจัดเป็นพืชที่เกษตรกรในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ปลูกกันมานาน มักปลูกตามหัวไร่ปลายนา ปลูกข้างบ้าน หรือปลูกเป็นพืชแซมร่วมกับพืชชนิดอื่น ผลผลิตไม่แน่นอน ปัจจุบันพบการปลูกอ้อยคั้นน้ำเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้น และพบการปรับเปลี่ยนพื้นที่ดอนนาร้างมาปลูกอ้อยคั้นน้ำ เช่น เกษตรกรจังหวัดนราธิวาสปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์น้ำผึ้งทดแทน การทำนาการบริโภคน้ำอ้อยจะสูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลถือศีลอดของชาวมุสลิมในภาคใต้ น้ำอ้อยสดถือเป็นเครื่องดื่มที่มีความนิยมและมีความต้องการเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ ทำให้ราคาอ้อยในช่วงนี้สูงถึงกิโลกรัมละ 10 บาท ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการเปลี่ยนพื้นที่

กรมวิชาการเกษตร

ดอนนาร้างมาปลูกอ้อยคั้นน้ำให้ประสบความสำเร็จ คือการเลือกพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ อ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมและสรีระวิทยาที่แตกต่างกันและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างกัน ชนิดดิน สมบัติทางเคมีและกายภาพดิน รวมทั้งสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ยังมีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารของอ้อยด้วย (กอบเกียรติและคณะ, 2552) อ้อยคั้นน้ำที่คัดเลือกมาทดสอบในพื้นที่ดอนนาร้าง คือโคลน UTj10-2 UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 และ UTj10-19 เป็นโคลนดีเด่นที่ได้จากการผสมเปิดของพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ผ่านการคัดเลือกพันธุ์และประเมินผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีในปี 2553-2559 (ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี, 2561) เปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์ในปี 2539 ส่วนพันธุ์ดั้งเดิมที่เกษตรกรนิยมปลูกในภาคใต้มีชื่อเรียกแตกต่างกัน จังหวัดนราธิวาสเรียกพันธุ์น้ำผึ้ง หรือพันธุ์มาดู ส่วนจังหวัดสงขลาเรียกพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งเป็นพันธุ์จากประเทศมาเลเซียจึงเรียกชื่อพันธุ์ตามแหล่งที่มา ลักษณะลำต้นอ้อยจะมีสีม่วงออกแดง มีรสหวานฉ่ำ ชานอ้อยจะนิ่ม การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือกสำหรับปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน โดยประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพน้ำคั้น และความหวานของอ้อยโคลนดีเด่นที่คัดเลือก ประกอบการพิจารณาการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดอนนาร้าง ก่อนที่จะแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ปลูก

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์วัดความสูงอ้อย
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
3. สารเคมีกำจัดวัชพืช และศัตรูพืช
4. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer
5. เครื่องหีบน้ำอ้อย
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ปูนโดโลไมท์

วิธีการ

ดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกร ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่ดอนนาร้าง เพื่อประเมินผลผลิตอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่น ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มกราคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ พันธุ์อ้อยที่นำมาทดสอบประกอบด้วยอ้อยคั้นน้ำ 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ UTj10-2 UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 UTj10-19 และพันธุ์ตรวจสอบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ปลูกอ้อยโคลน/พันธุ์ละ 4 แถวๆ ยาวแถวละ 6.0 เมตร ระยะปลูก 1.3×0.5 เมตร โดยวิธีวางลำคู่หลุมละ 2 ท่อนๆ ละ 3 ตา แปลงย่อยขนาด 5.2×6.0 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-9-18 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกโดยโรยข้างแถวอ้อย ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ในสภาพดินมีความชื้นเหมาะสม โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนกลบ และให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ระยะแรกปลูกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้อ้อยสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชตามความ

กรมวิชาการเกษตร

จำเป็น เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอเมื่ออายุ 10 เดือน ปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยตอ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวน และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง อัตรา 18-6-18 กก. N-P_2O_5 -K_2O/ไร่

การบันทึกข้อมูล

ผลผลิต ปริมาณน้ำคั้น และองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ นับจำนวนลำในพื้นที่เก็บเกี่ยว แล้วสุ่มตัวอย่างอ้อยคั้นน้ำที่ระยะเก็บเกี่ยว จำนวน 10 ลำ วัดความสูงต้น (วัดลำหลักจากโคนต้นถึงคอใบสุดท้าย) ความยาวลำ (วัดจากโคนลำถึงหางปลาทู) เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (วัดกึ่งกลางลำบริเวณกลางปล้อง) จำนวนข้อต่อลำ (นับจำนวนปล้องของลำหลัก) วัดค่าความหวาน (ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน และประเมินการยอมรับของผู้ชิมจากแบบสอบถามเปรียบเทียบลักษณะ 3 ลักษณะ คือ สีน้ำ รสชาติ และกลิ่นหอม วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ในพื้นที่ดอนนาร้างของเกษตรกร ต. ฉลุง อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

ผลการวิเคราะห์ดินพื้นที่ดอนนาร้างก่อนปลูก พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมวิชาการเกษตร (Department of Agriculture, 2545) (Table Appendix experiment 2.1) ดินมีสภาพเป็นกรดจัด pH 5.3 แต่ pH ที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อย คือ 5.5-7.0 จึงปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (kobkiet, 2018) ปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ 0.76% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่เป็นที่ดอนนาร้าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 0.04% 6.02 mg/kg และ 41.59 mg/kg ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก พบว่า ดินมีสภาพเป็นกรดปานกลาง pH 5.8 มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 0.03% 7.18 mg/kg และ 36.20 mg/kg ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวอ้อยตอ1 พบว่า ดินมีสภาพเป็นกรดจัด pH 5.4 มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 0.05% 16.28 mg/kg และ 35.93 mg/kg ตามลำดับ มีปริมาณธาตุดังกล่าวในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าอ้างอิง (≥1.5% ≥10 mg/kg และ ≥80 mg/kg) การปลูกอ้อยในดินที่มีความอุดมสมบูรณต่ำ ควรใส่ปุ๋ยเคมีสัดส่วนของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็น 2:1:2 (โชติ, 2541)

ผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต

อ้อยปลูก ปี 2560/2561

ผลผลิตอ้อยปลูก จากการเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำทั้ง 7 โคลน/พันธุ์ พบว่าอ้อยปลูกโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 12.07 ตันต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอ้อยโคลน UTj10-2 (6.08

กรมวิชาการเกษตร

ตันต่อไร่) และ UTj10-15 (5.75 ตันต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ผลผลิต 9.48 และ 9.06 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 6,494 ลิตรต่อไร่ สูงกว่าโคลน/พันธุ์อื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (4,962 ลิตรต่อไร่) รองลงมาคือโคลน UTj10-12 และ UTj10-19 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 3,796 และ 3,403 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ (Table Appendix experiment 2.2)

องค์ประกอบผลผลิต อ้อยคั้นน้ำทั้ง 5 โคลน UTj10-2 UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 UTj10-19 และสุพรรณบุรี 50 มีความสูง (209 234 223 225 224 และ 230 เซนติเมตร ตามลำดับ) และความยาวลำ (204 233 217 216 219 และ 224 เซนติเมตร ตามลำดับ) ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างจากพันธุ์มาเลเซียอย่างมีนัยสำคัญ (155 และ 136 เซนติเมตร ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนลำของอ้อย พบว่า อ้อยโคลน UTj10-3 มีจำนวนลำสูง 10,051 ลำต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย (10,803 ลำต่อไร่) และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (9,367 ลำต่อไร่) ขณะที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลำอ้อยโคลน UTj10-3 มีขนาด 3.09 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีขนาด 3.02 เซนติเมตร (Table Appendix experiment 2.2)

คุณภาพน้ำอ้อย ค่าความหวานของอ้อยที่ทดสอบทั้ง 5 โคลน และ 2 พันธุ์ พบว่าอ้อยโคลน UTj10-3 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูง 14.83 องศาบริกซ์ รองลงมา ได้แก่ UTj10-12 UTj10-19 UTj10-2 และ UTj10-15 มีเปอร์เซ็นต์ความหวาน 13.67 13.33 13.17 และ 11.33 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบคือพันธุ์มาเลเซีย มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงที่สุด คือ 15.33 องศาบริกซ์ สีน้ำคั้นและรสชาติน้ำคั้นของอ้อยโคลนดีเด่นทั้ง 5 โคลน ใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ยกเว้น UTj10-15 ซึ่งมีค่าความหวานต่ำ (11.33 องศาบริกซ์) รสชาติจึงไม่ค่อยดี สำหรับกลิ่นหอมของน้ำคั้นอ้อยพบว่า UTj10-12 มีกลิ่นหอมใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย (Table Appendix experiment 2.2)

อ้อยตอ1 ปี 2561/2562

ผลผลิตอ้อยตอ1 ผลผลิตของอ้อยโคลนทั้ง 5 โคลน UTj10-3 UTj10-12 UTj10-15 UTj10-19 และ UTj10-2 ให้ผลผลิต 6.29 6.19 5.64 5.42 และ 4.76 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และพันธุ์เปรียบเทียบ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่อ้อยโคลน UTj10-3 และ UTj10-12 ให้ผลผลิต 6.29 และ 6.19 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งให้ผลผลิต 7.59 ตันต่อไร่ แต่แตกต่างจากพันธุ์มาเลเซียที่ให้ผลผลิตเพียง 3.73 ตันต่อไร่ และอ้อยโคลน UTj10-3 ให้ปริมาณน้ำอ้อยสูง 1,933 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างกับสุพรรณบุรี 50 ส่วนโคลน UTj10-19 UTj10-15 UTj10-2 และ UTj10-12 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 1,824 1,504 1,262 และ 1,133 ลิตรต่อไร่ รองลงมาตามลำดับ ส่วนพันธุ์มาเลเซียให้ปริมาณน้ำอ้อยต่ำ 715 ลิตรต่อไร่ (Table Appendix experiment 2.3)

องค์ประกอบผลผลิต อ้อยคั้นน้ำที่ทดสอบทั้ง 5 โคลน และ 2 พันธุ์ มีความสูง (134-240 เซนติเมตร) จำนวนลำ (7,588-3,729 ลำต่อไร่) และความยาวลำ (197-111 เซนติเมตร) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีจำนวนลำมากที่สุด 7,588 ลำต่อไร่ รองลงมา คือ อ้อยโคลน UTj10-3 และ UTj10-12 มีจำนวนลำ 6,286 และ 6,191 ลำต่อไร่ ขณะที่พันธุ์มาเลเซียมีความสูง (134 เซนติเมตร)

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนลำ (3,729 ลำต่อไร่) และความยาวลำ (111 เซนติเมตร) ต่ำที่สุด (Table Appendix experiment 2.3)

คุณภาพน้ำอ้อย เปอร์เซ็นต์ความหวานของอ้อยที่ทดสอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานอยู่ระหว่าง 17.00- 19.00 องศาบริกซ์ สีน้ำคั้นของอ้อยโคลนดีเด่นทั้ง 5 โคลน มีสีน้ำคั้นใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และดีกว่าพันธุ์มาเลเซีย แต่ไม่มีโคลนดีเด่นใดที่มีรสชาติใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย จากอ้อยโคลน/พันธุ์ที่นำมาทดสอบพบว่าอ้อยตอไม่มีกลิ่นหอมของน้ำคั้นเลย (Table Appendix experiment 2.3)

อ้อยตอ2 ปี 2562/2563

ผลผลิตอ้อยตอ2 อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสูงที่สุด 6.89 ตันต่อไร่ และ 2,631 ลิตรต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำที่ทดสอบทั้ง 5 โคลน UTj10-12 UTj10-19 UTj10-15 UTj10-3 และ UTj10-2 ให้ผลผลิต 5.32 4.38 3.91 3.74 และ 2.83 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และพันธุ์มาเลเซีย (4.25 ตันต่อไร่) อ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-12 ให้ปริมาณน้ำอ้อย 1,227 ลิตรต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำโคลนอื่นๆ ส่วนโคลน UTj10-2 ให้ปริมาณน้ำอ้อยต่ำ 807 ลิตรต่อไร่ (Table Appendix experiment 2.4)

องค์ประกอบผลผลิต พบว่า UTj10-12 มีจำนวนลำต่อไร่มากที่สุด 5,362 ลำต่อไร่ โคลน UTj10-3 มีความสูง (168 เซนติเมตร) จำนวนลำ (3,753 ลำต่อไร่) ความยาวลำ (150 เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (2.73 เซนติเมตร) ไม่แตกต่างกับสุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย (Table Appendix experiment 2.4)

คุณภาพน้ำอ้อย ค่าความหวานของอ้อยที่ทดสอบทั้ง 5 โคลน และ 2 พันธุ์ พบว่าอ้อยโคลน UTj10-12 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูง 19.00 องศาบริกซ์ รองลงมา ได้แก่ UTj10-3 UTj10-2 UTj10-19 และ UTj10-15 มีเปอร์เซ็นต์ความหวาน 18.00 16.33 16.00 และ 14.50 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ UTj10-3 มีเปอร์เซ็นต์ความหวานไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ คือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียเปอร์เซ็นต์ความหวาน 18.67 และ 17.33 องศาบริกซ์ สีน้ำคั้นของอ้อยโคลนดีเด่นทั้ง 5 โคลน มีสีน้ำคั้นใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ยกเว้น UTj10-2 ที่มีสีน้ำคั้นคล้ำ รสชาติไม่ค่อยดี และสำหรับกลิ่นหอมของน้ำคั้นอ้อยพบว่า UTj10-12 มีกลิ่นหอมใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย (Table Appendix experiment 2.4)

จากรายงานของภาคภูมิและคณะ (2561) โคลน UTj10-3 อายุ 10 เดือน มีแนวโน้มให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อย (7.70 ตันต่อไร่และ 2,760 ลิตรต่อไร่) ส่วนรายงานของสายชล (2562) พบว่าการเก็บเกี่ยว UTj10-3 ที่อายุ 10 เดือนให้ผลผลิตสูงกว่า UTj10-2 (9.09 และ 8.95 ตันต่อไร่) แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (5.85 ตันต่อไร่) รายงานของดารารัตน์และคณะ (2558) พบว่าผลผลิตอ้อยปลูก UTj10-3 ในไร่เกษตรกรจังหวัดสงขลา ขอนแก่น และราชบุรี เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ให้ผลผลิต 4.9 13 และ 17.9 ตันต่อไร่ ในไร่เกษตรกรจังหวัดราชบุรี พบอ้อย 3 โคลน UTj10-3 (17.9 ตันต่อไร่) UTj10-12 (14.6 ตันต่อไร่) และ UTj10-19 (13.1 ตันต่อไร่) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (10.8 ตันต่อไร่) ส่วนปริมาณน้ำคั้น ในอ้อยปลูกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3,881 ลิตรต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่สูงกว่ารายงานการทดสอบในไร่เกษตรกรจังหวัดสงขลา โคลน UTj10-3 UTj10-12 และ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตน้ำอ้อยเฉลี่ย 6,375

กรมวิชาการเกษตร

3,675 และ 4,088 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตอ้อยตอและปริมาณน้ำคั้น ในพื้นที่ดอนนาร้างต่ำกว่ารายงานของดารารัตน์และคณะ (2558) ในไร่เกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี สงขลา และขอนแก่น ได้ผลผลิต 12.3 6.9 และ 8.13 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณน้ำคั้น 2,664 3,341 และ 2,407 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตอ้อยแตกต่างกันจากความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ต่างกัน ธาตุอาหารที่อ้อยดูดใช้มีความสัมพันธ์กับดินมากกว่าร้อยละ 68 (กอบเกียรติและคณะ, 2552) พื้นที่ดอนนาร้างเป็นดินในกลุ่มชุดดิน 32ก. มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ดินระบายน้ำไม่ค่อยดีในตอนบน เนื่องจากการถูกดัดแปลงพื้นที่ไปใช้ทำนา ดังนั้นการใส่ปูนโดโลไมท์ก่อนปลูกช่วยปรับปรุงดินกรดสามารถยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้นได้ อีกทั้งการใส่ปุ๋ยโดยอาศัยค่าวิเคราะห์ดิน และประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของพืชจากหลักการสมดุลธาตุอาหารพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการ เป็นแนวทางการจัดการปัจจัยการผลิตควบคู่ไปกับด้านพันธุ์ ส่วนผลผลิตอ้อยตอ1 และตอ2 โคลน UTj10-3 ในแปลงนาร้างให้ผลผลิต 6.29 และ 3.74 ตันต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าอ้อยปลูกค่อนข้างมาก มีรายงานผลผลิตอ้อยตอในไร่เกษตรกรจังหวัดสงขลา และราชบุรี พบว่า UTj10-3 ให้ผลผลิต 6.1 และ 20.5 ตันต่อไร่ (ดารารัตน์และคณะ, 2558) ผลผลิตในแปลงนาร้างต่ำกว่าอ้อยปลูกค่อนข้างมากเนื่องจากปริมาณน้ำฝนมีผลต่อปริมาณผลผลิตแม้ว่าปริมาณน้ำฝนในปี 2561 และปี 2562 อยู่ในเกณฑ์เพียงพอกับความต้องการของอ้อย (2,096 และ 1,780 มิลลิเมตรต่อปี) ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อย (total water-use; ETc) ประมาณ 1,100-1,800 มิลลิเมตร (Carr and Knox, 2010) แต่จากผลการทดลองทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอได้รับน้ำในระยะเติบโตทางลำต้น (ก.พ.-มี.ค.) ต่ำกว่าความต้องการน้ำของอ้อย (Appendix figure experiment 2.1) ทำให้อ้อยมีจำนวนลำต่อกอน้อย ปล้องสั้น และผลผลิตต่ำจึงควรให้น้ำเสริม ความต้องการน้ำตามช่วงอายุการเจริญเติบโตของอ้อยระยะตั้งตัว (30 วัน) ต้องการน้ำ 120 มิลลิเมตร ระยะเติบโตทางลำต้น (140 วัน) ต้องการน้ำ 630 มิลลิเมตรระยะสร้างน้ำตาล (125 วัน) ต้องการน้ำ 625 มิลลิเมตรระยะแก่ (35 วัน) ต้องการน้ำ 124 มิลลิเมตร (สมหวัง, มปป.) นุชจรินทร์และอรรถสิทธิ์ (2555) รายงานว่าการให้น้ำในปริมาณ 8 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ช่วยส่งเสริมการงอกในระยะแตกกอ (อ้อยอายุ 2-4 เดือน) ควรให้น้ำครั้งละ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ระยะย่างปล้อง (อ้อยอายุ 4 เดือน – 45 วันก่อนการเก็บเกี่ยว) ให้น้ำครั้งละ 24 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่โดยกำหนดการให้น้ำทุกๆ 15 วัน Whitty and Chambliss (1992) พบว่าการปลูกอ้อยให้ได้ผลผลิต 1 กิโลกรัมต้องใช้น้ำ 89 ลิตรในขณะที่อ้อยตอต้องการน้ำมากถึง 118 ลิตรสอดคล้องกับกอบเกียรติ และคณะ (2555) พบว่าการให้น้ำในอัตราเหมาะสมแก่อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ระดับความชื้น 25% ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สามารถยกระดับผลผลิตอ้อยจาก 20.13 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเพิ่มเป็น 34.77 ตันต่อไร่ โคลนพันธุ์ UTj10-3 มีศักยภาพให้ผลผลิตสูงแม้ได้รับน้ำในระยะเติบโตทางลำต้นต่ำกว่าความต้องการน้ำของอ้อย โดยให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ 12.07 และ 6.29 ตันต่อไร่สามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างเขตภาคใต้ได้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองนี้พบว่าอ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ที่ปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยใกล้เคียงหรือสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 โดยอ้อยปลูก ความสูง 234

กรมวิชาการเกษตร

เซนติเมตร จำนวนลำ 10,051 ลำต่อไร่ ความหวาน 14.83 องศาบริกซ์ ให้ผลผลิต 12.07 ตันต่อไร่ และปริมาตรน้ำอ้อย 6,494 ลิตรต่อไร่ ส่วนอ้อยตอ1 ความสูง 220 เซนติเมตร จำนวนลำ 6,286 ลำต่อไร่ ความหวาน 17.67 องศาบริกซ์ ให้ผลผลิต 6.29 ตันต่อไร่ และปริมาตรน้ำอ้อย 1,933 ลิตรต่อไร่ แต่อ้อยตอ2 ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นต่ำกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ส่วนด้านคุณภาพสีน้ำอ้อยสด และความหวานของอ้อยปลูกมีคุณภาพเช่นเดียวกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่ไม่มีกลิ่นหอมของน้ำคั้น ส่วนอ้อยตอรสชาติความหวานและกลิ่นจะต่ำกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ผลการทดลองดังกล่าวเสนอแนะว่า โคลนพันธุ์ UTj10-3 สามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างเขตภาคใต้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งพื้นที่ดอนนาร้างในภาคใต้ ส่วนใหญ่ดินถูกทำลายโครงสร้าง และมีการพลิกดินล่างขึ้นมาเป็นดินบน ทำให้ดินแน่นแข็ง การระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศไม่ดี ดินมีสภาพเป็นกรด ความอุดมสมบูรณต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยคั้นน้ำ ดังนั้นควรพิจารณาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อให้ตรงกับความต้องการของพืชและเหมาะสมกับสภาพดินการนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมาใช้ในพื้นที่ดอนนาร้าง เป็นการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตของเกษตรกรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เกษตรกรยังสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

ผลการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี และปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง

The Effect of Chicked Manure Composted, PGPR3 Biofertilizer and Chemical Fertilizer on yield of Suphanburi 50 Juice Cane Variety at the Lower Southern Region

มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[1/] สายชล บุญรัศมี[1/]

Monthikarn Sungnu[1/] Saichon Boonratsamee[1/]

คำหลัก: อ้อยคั้นน้ำ, ผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ, ปุ๋ยเคมี, ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์, ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ

Key words: juice cane, yield, juice cane yield Chemical fertilizer, Biofertilizer-PGPR, Compost Manure

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ในเขตภาคใต้ตอนล่าง โดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมี ในการผลิตอ้อยคั้นน้ำ แซมสวนยาง ดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกร ต. ท่าม่วง อ. เทพา จ.สงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มกราคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน *3* ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (แปลงควบคุม) 2) ไม่ใส่ปุ๋ย + พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% (N-P_2O_5 -K_2O อัตรา 15-9-18 กก./ไร่) 4) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% + พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 5) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% (N-P_2O_5-K_2O/ไร่ อัตรา 11.25-6.75-13.50 กก./ไร่) 6) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ 7) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่ 8) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่+ พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ผลการทดลองพบว่าปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ 200 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่ ซึ่งคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ให้กับอ้อย N-P_2O_5-K_2O/ไร่ อัตรา 3.46-6.68-6.06 กก./ไร่ จากการศึกษาคุณสมบัติของดินก่อนปลูกพบว่ามีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ จึงปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์ก่อนปลูก การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกมีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยคิดเป็นร้อยละ 60.91 ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 15.42 56.00 และ 34.00 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 10.92 ตัน/ไร่ และ 4,998 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ ระดับ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 14.71-13.43-19.56 กก./ไร่ ในอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

ตอ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

15.01 ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%ร่ วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี มีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% คิดเป็นร้อยละ 71.21 ทั้ง 2 กรรมวิธี

ABSTRACT

Study on the management of plant nutrient were studied on sugarcane juicing, Suphanburi 50 varieties, in the lower southern region, using chicken manure compost Biological fertilizer, PGPR3 and chemical Fertilizer in the farmer's fields, Songkhla province between December 2017 and January 2020. The experiment was laid out in Randomized Complete Block Design (RCBD) having three replications. Treatments were eight fertilizer regimes: 1) no fertilizer application (control, C); 2) PGPR3 Biofertilizer 1 kg/rai (PGPR3); 3) fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; 4) fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF+ PGPR3) ; 5) 3/4 fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF75%); 6) 3/4 fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ PGPR3) ; 7) 3/4 fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (SSF75%+ CCM) ; 8) 3/4 fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ CCM+ PGPR3) Which is elemental quantity nutrients rate at 3.46-6.68-6.06 Kg.N-P_2O_5-K_2O/rai soil properties before 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-P_2O_5-K_2O/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%.

คำนำ

ในภาคใต้ มักพบการปลูกอ้อยคั้นน้ำ เพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมตามประเพณี หรือบริโภคในรูปของอ้อยเคี้ยว และอ้อยคั้นน้ำมากกว่าการปลูกเพื่ออุตสาหกรรม พันธุ์ที่นิยมปลูกคือสุพรรณบุรี 50 เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาได้นำมาปลูกเพื่อขยายเป็นพันธุ์หลักในภาคใต้ ซึ่งเดิมใช้อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สิงคโปร์เป็นหลัก ทำให้พันธุ์นี้เพิ่มความนิยมมากขึ้น และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากมีความต้องการผลผลิตในการบริโภคมากขึ้น ทั้งจากผู้บริโภคโดยทั่วไปและจากนักท่องเที่ยวทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเทศกาลถือศีลอดของชาวมุสลิมในภาคใต้ ปริมาณความต้องการอ้อยคั้นน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก เกษตรกรจึงนิยมปลูกเป็นพืชแซมสวนยางเพื่อเสริมรายได้ในช่วง 3 ปี แรก ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ได้แก่ ธาตุอาหารในดิน พันธุ์ สมบัติของดิน น้ำ และสภาพภูมิอากาศ (Abdel-Rahman, 2008) ธาตุอาหารที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องใส่บำรุงดิน คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพรแทสเซียม โดยไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตอ้อย เนื่องจากช่วยให้มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นและใบ (Fageria, 2009) การใส่ปุ๋ยทางดินช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพ การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ (Plant Growth Promoting Rhizobacteria : PGPR) ซึ่งประกอบไปด้วยแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจน ช่วยละลายฟอสเฟต ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และช่วยให้ธาตุอาหารเสริมบางชนิดเป็นประโยชน์ (สมปองและคณะ, 2548) กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี ใช้สำหรับอ้อยและมันสำปะหลัง ประกอบด้วยแบคทีเรียที่แยกได้จากบริเวณราก 2 สกุล คือ อะโซสไปริลลัม (*Azospirillum*) และกลูคอนอะซิโตแบคเตอร์ (*Gluconacetobacter*) ภัสชญภณ และคณะ (2558) พบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกอ้อยได้ร้อยละ 25 จากผลการทดลองการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรีในอ้อยปลูกอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ในดินร่วนทรายที่ ศวพ.ร้อยเอ็ด ที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ กัน พบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ร้อยละ 50 หรือลดปุ๋ยเคมี NPK ได้ร้อยละ 25 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ในกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี พบว่า ลดการใช้ปุ๋ยได้ร้อยละ 33-34 ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2-3 ตันต่อไร่ การปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมในสวนยางร่วมกับการจัดการดินและปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เป็นแนวทางการลดต้นทุนการผลิต และเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพื่อเสริมรายได้ เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น ในจังหวัดสงขลามีฟาร์มไก่เป็นแหล่งปุ๋ยมูลไก่ในท้องถิ่น จึงนำปัจจัยการผลิตที่มีท้องถิ่นมาใช้ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มศักยภาพการผลิตอ้อยคั้นน้ำ อีกทั้งเป็นการจัดการทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่า ดังนั้น การศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยคั้นน้ำแซมยางในเขตภาคใต้ตอนล่าง โดยสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรลงได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์วัดความสูงอ้อย

ลิขสิทธิ์การเกษตร

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

3. สารเคมีกำจัดวัชพืช และศัตรูพืช

4. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer

5. เครื่องหีบน้ำอ้อย

6. เครื่องชั่งน้ำหนัก

7. ปูนโดโลไมท์

วิธีการ

ดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกร ต. ท่าม่วง อ. เทพา จ. สงขลา ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 ถึง มกราคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1) ไม่ใส่ปุ๋ย ;(C)

2) ไม่ใส่ปุ๋ย + พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ;(PGPR3)

3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ;(SSF)

4) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100%+พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ;(SSF+PGPR3)

5) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ;(SSF75%)

6) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%+พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ;(SSF75%+PGPR3)

7) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%+ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่ ; (SSF75%+CCM)

8) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75%+ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบอัตรา 200 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่ +พีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ;(SSF75%+CCM+PGPR3)

วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก และปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปลูกอ้อยระหว่างร่องยางขนาดของแปลงย่อย 5.2 x 10.0 เมตร ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร โดยวิธีวางลำคู่ หลุมละ 2 ท่อนๆ ละ 3 ตา ในกรรมวิธีที่ 4 6 และ 8 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี 1 กิโลกรัม/ไร่ ผสมกับปุ๋ยเคมีคลุกเคล้าให้เกาะเม็ดปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ใส่พร้อมปลูกโดยโรยข้างแถวอ้อยและกลบ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรีคลุกกับดินก้นหลุมก่อนปลูก ในกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใส่ปุ๋ยเคมี N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-9-18 กก. /ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกโรยข้างแถวอ้อยพร้อมปลูก ครั้งที่สองใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 3 เดือน กรรมวิธีที่ 5 6 7 และ 8 ใส่ปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ปุ๋ยเคมี N-P_2O_5-K_2O อัตรา 11.25-6.75-13.50 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง กรรมวิธีที่ 7 และ 8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบรองพื้นอัตรา 200 กก.น้ำหนักแห้ง/ไร่ ความชื้น 44.68 เปอร์เซ็นต์ ใส่ปุ๋ยในสภาพดินมีความชื้นเหมาะสม ให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ระยะแรกปลูก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้อ้อยสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอเมื่ออายุ 10 เดือน ปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยตอ กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ การเก็บข้อมูลชีวภาพของอ้อย โดยแยกชิ้นส่วนเหนือ

กรมวิชาการเกษตร

ดิน คือ ใบ และลำ อายุ 10 เดือนหลังปลูก นำมาอบให้แห้งที่ 80 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช ในห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

การบันทึกข้อมูล

ผลผลิต ปริมาณน้ำคั้น และองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ นับจำนวนลำในพื้นที่เก็บเกี่ยว แล้วสุ่มตัวอย่างอ้อยคั้นน้ำที่ระยะเก็บเกี่ยว จำนวน 10 ลำ วัดความสูงต้น (วัดลำหลักจากโคนต้นถึงคอใบสุดท้าย) ความยาวลำ (วัดจากโคนลำถึงหางปลาทู) เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (วัดกึ่งกลางลำบริเวณกลางปล้อง) จำนวนข้อต่อลำ (นับจำนวนปล้องของลำหลัก) วัดค่าความหวาน (ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ในพื้นที่ของเกษตรกร ต.ท่าม่วง อ.เทพา จ. สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

พื้นที่ทำการทดลองเป็นกลุ่มชุดดินที่ 32 จัดอยู่ในกลุ่มดินร่วนหรือดินทรายแป้งละเอียดลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลางความสมบูรณ์ปานกลาง มีลักษณะเนื้อดินเป็นร่วนปนทรายเป็นกรดจัดมากมี pH 4.5 อาจทำให้พืชขาดแคลเซียมและแมกนีเซียมได้ สำหรับ pH ที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยคือ 5.5-7.0 (Department of Agriculture, 2545) จึงปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (kobkiet, 2018) ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนปลูกพบว่ามีอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ 1.25% pH 4.5 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 0.06% 3.89 mg/kg และ 30.22 mg/kg ตามลำดับ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าค่าอ้างอิง (≥1.5% ≥10 มก./กก. และ≥80 มก./กก. ตามลำดับ) ดังนั้นจึงควรเพิ่มธาตุอาหารให้กับดินโดยการใส่ปุ๋ยให้เพียงพอต่อความต้องการของอ้อยและทดแทนส่วนที่จะสูญเสียไปจากดิน ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 พบว่ามี pH 4.2-4.7 อินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 1.19-1.64% 0.06-0.08% 4.00-38.74 มก./กก. และ 32.00-109 มก./กก. มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกอ้อยและมีความเหมาะสมต่อการปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (Table Appendix experiment 3.2) ส่วนปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบที่ใช้ในการศึกษามีความชื้น 44.68 เปอร์เซ็นต์ มี pH 8.9 ค่าการนำไฟฟ้า 4.17 dS/m อยู่ในระดับที่เค็มปานกลาง (4-8 dS/m) มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 1.20 2.30 และ 2.10% ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อใส่ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบในอัตรา 200 กก.น้ำหนักแห้ง/ไร่ จะทำให้มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใส่ลงไปในดินอัตรา 3.46-6.68-6.06 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (Table Appendix experiment 3.2)

ในอ้อยปลูก ปี 2560/61 พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 7 กรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง (192-227 ซม.) ความยาวลำ (176-211 ซม) เส้นผ่านศูนย์กลาง (2.93-3.18 ซม.)

กรมวิชาการเกษตร

ความหวาน (16.20-17.90 องศาบริกซ์) และจำนวนข้อ (19-22 ต่อลำ) ส่วนจำนวนลำ (3,344-7,426 ลำ/ไร่) ผลผลิต (4.35-10.92 ตัน/ไร่) และปริมาณน้ำคั้น (1,448-5,091 ลิตร/ไร่) มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM หรือ SSF75%+PGPR3 ทำให้จำนวนลำ (7,426 และ 7,056 ลำ/ไร่) และปริมาณน้ำคั้น (4,998 และ 5,091 ลิตร/ไร่) สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แต่การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 10.92 ตัน/ไร่ ในระดับอัตราปุ๋ย 14.71-13.43-19.56 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ การใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดิน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก และตอ 1 พบว่ามีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูงขึ้น ในขณะที่การใช้ปุ๋ย SSF75% เพียงอย่างเดียว ในระดับอัตราปุ๋ย 11.25-6.75-13.50 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ มีการแตกกอให้จำนวนลำ/ไร่น้อยกว่า (4,205 ลำ/ไร่) ส่งผลให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นลดลง (5.29 ตัน/ไร่ และ 2,106 ลิตร/ไร่) ส่วนการใช้ PGPR3 ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของอ้อย (Valeria *et al*., 2012) เนื่องจากแบคทีเรียพีจีพีอาร์ ซึ่งเป็น Endophytic แบคทีเรียในเนื้อเยื่อต้นอ้อยมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ช่วยละลายแร่ธาตุที่จำเป็นต่ออ้อยในดินและช่วยผลิตฮอร์โมนของพืชด้วย (Table Appendix experiment 3.3)

ผลผลิตอ้อยตอ1 ปี 2561/2562 พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 7 กรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง (193-213 ซม) ความยาวลำ (147-177 ซม) เส้นผ่านศูนย์กลาง (2.56-2.74 ซม) และความหวาน (18.00-19.83 องศาบริกซ์) ส่วนจำนวนข้อ (20-23 ต่อลำ) จำนวนลำ (6,462-10,421 ลำ/ไร่) ผลผลิต (5.03-9.88 ตัน/ไร่) และปริมาณน้ำคั้น (1,444-3,703 ลิตร/ไร่) มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ย SSF ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำคั้น (8.59 ตัน/ไร่ และ 3,230 ลิตร/ไร่) การใส่ปุ๋ย SSF+PGPR3 (8.39 ตัน/ไร่ และ 2,935 ลิตร/ไร่) การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM (8.71 ตัน/ไร่ และ 3,703 ลิตร/ไร่) และการใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM+ PGPR3 (9.88 ตัน/ไร่ และ 3,524 ลิตร/ไร่) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM ทำให้ปริมาณน้ำคั้นสูงที่สุด (3,703 ลิตร/ไร่) (Table Appendix experiment 3.4)

ผลผลิตอ้อยตอ2 ปี 2562/2563 พบว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 7 กรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของความหวาน (20.33-22.33 องศาบริกซ์) และจำนวนข้อ (15-19 ต่อลำ) มีความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง (154-191 ซม.) จำนวนลำ (4,903-14,072 ลำ/ไร่) ความยาวลำ (104-172 ซม) เส้นผ่านศูนย์กลาง (2.24-2.93 ซม) ผลผลิต (3.58-8.58 ตัน/ไร่) และปริมาณน้ำคั้น (4,355-1,483 ลิตร/ไร่ ผลจากการใส่ปุ๋ยเคมี SSF พบว่าอ้อยมีผลผลิตเฉลี่ย (5.01 ตัน/ไร่) ซึ่งต่ำกว่าการใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM (8.58 ตัน/ไร่) หรือการใส่ปุ๋ย SSF 75%+CCM+PGPR3 (8.58 ตัน/ไร่) ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมี SSF75%+PGPR3 ทำให้ปริมาณน้ำคั้นสูงที่สุด (4,355 ลิตร/ไร่) (Table Appendix experiment 3.5)

การสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 ที่ระยะเก็บเกี่ยว 10 เดือน พบว่ามีแนวโน้มการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM มีค่าเฉลี่ยการสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อยปลูกสูงที่สุด (4,161 กก./ไร่) ส่วนกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ย SSF75% มีค่าเฉลี่ยการสะสมน้ำหนักแห้ง (2,340 และ 2,528 กก./ไร่) ในส่วนของอ้อยตอ 1 การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM+PGPR3 มีค่าเฉลี่ยการสะสมน้ำหนักแห้งสูงที่สุด (5,063 กก./ไร่) (Table Appendix experiment 3.6) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในลำต้นและใบอ้อยได้จากความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนของลำต้นและใบคูณด้วยปริมาณมวลแห้งของลำ

กรมวิชาการเกษตร

ต้นและใบ พบว่าการใส่ปุ๋ย SSF+PGPR3 ในอ้อยปลูกมีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด 44.91 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ SSF75%+PGPR3 32.58 กก.N/ไร่ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณน้ำคั้นสูงที่สุด 5,091 ลิตร/ไร่ ส่วนอ้อยตอ 1 พบว่าการใช้ PGPR3 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด 18.22 กก.N/ไร่ มีความเป็นไปได้ว่าอ้อยได้รับไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทรี สอดคล้องกับรายงานของ กัลยกรและคณะ (2558) อัตราการตรึงไนโตรเจนสูงขึ้นเมื่อพบการ Colonize ของ *G. diazotrophicus* ในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ย SSF75%+CCM+PGPR3 มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุดในอ้อยปลูก 3.39 กก.P/ไร่ และ 60.31 กก.K/ไร่ และอ้อยตอ 1 3.44 กก.P/ไร่ และ 36.35 กก.K/ไร่ เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบปลดปล่อยให้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น (Table Appendix experiment 3.6-3.7)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ปุ๋ยนับเป็นหนึ่งในปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญในระบบการผลิตพืช การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ คำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดิน และส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยในอัตราที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของพืช ซึ่งนอกจากจะเป็นการสูญเสียและเพิ่มต้นทุนค่าปุ๋ยโดยเปล่าประโยชน์แล้วยังทำให้สมดุลระหว่างธาตุอาหารพืชชนิดต่างๆ เสียไปอีกด้วย จากการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการปลูกสภาพไม่ใส่ปุ๋ยคิด เป็นร้อยละ 60.91 นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 14.71-13.43-19.56 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 10.92 ตัน/ไร่

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น

Study on Suitable Harvest Time of Sugarcane for Syrup Production

พรอุมา เซ่งแซ่[1/] สุคนธ์ วงศ์ชนะ[2/] สายชล บุญรัศมี[1/]

Phornuma Sengsae[1/] Sukon Wongchana[2/] Saichon Boonratsamee[1/]

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ น้ำอ้อยเข้มข้น พันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย

Keywords: juice cane, syrup, Suphan Buri-50 juice cane variety, Malaysia juice cane variety

บทคัดย่อ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2561 รวม 2 ปี โดยวางแผนการทดลองแบบ split-plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9 10 11 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด และน้ำอ้อยเข้มข้นไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โดยอ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสดไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.8 ตันต่อไร่ พันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิต 12.3 ตันต่อไร่ และมีปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5,805 และ 6,690 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซียจะให้ค่าความหวานสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 คือ 17.5 และ 16.0 องศาบริกซ์ตามลำดับ และค่าความหวานจะมีค่าสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุดเฉลี่ย 1,002 ลิตรต่อไร่ คิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์

ABSTRACT

Suitable harvest time of sugarcane for syrup production was studied. The objective of this work was to examine the juice cane varieties and suitable harvest time for manufacturing in Southern Thailand. The study was conducted at Songkhla Field Crops Research Center for two years between October 2016 and September 2018. The split-plot design with three replications was carried out. Harvest time of 9, 10, 11, 12 and 13 months was the primary factor, and Suphan Buri-50 and Malaysia juice cane varieties was secondaryfactor. The result showed that yield, composition of yield, juice quantity and syrup did not correlate with harvest time and juice cane varieties. Both sugarcane varieties were not significantly different in

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

กรมวิชาการเกษตร

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120

providing yield and juice quantity in each harvest time. Suphan Buri-50 gave average yield of 10.8 km/rai while Malaysia variety provided average yield of 12.3 km/rai. Both juice cane varieties gave juice quantity of 5,805 and 6,690 litter/rai respectively. However, Malaysia variety provided slightly higher sugar content than that of Suphan Buri-50 (17.5 and 16.0 °Brix respectively). The sugar content increased when harvest period increased. At the 12-month harvest period, both juice cane varieties gave a highest average syrup with a yield of 1,002 litter/rai or 16.8 percent.

คำนำ

การปลูกอ้อยคั้นน้ำทางภาคใต้นิยมปลูกเป็นพื้นที่เล็ก ๆ ตามสวนหลังบ้าน ปลูกเป็นอาชีพเสริม แล้วนิยมนำมาบริโภคเป็นน้ำอ้อยสด โดยพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกคือ พันธุ์สิงคโปร์ และพันธุ์มาเลเซียหรือพันธุ์น้ำผึ้ง โดยพันธุ์สิงคโปร์มีลักษณะใบสีเขียวอ่อน ลำมีขนาดใหญ่ สีเหลืองเข้ม ปล้องสั้นเป็นรูปมัดข้าวต้มหรือป่องกลาง แตกกอ 3-4 ลำต่อกอ ไว้ตอไม่ได้ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 2,100-2,800 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 13-15 องศาบริกซ์ เหมาะสำหรับปลูกในสภาพที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ข) ส่วนพันธุ์มาเลเซียเป็นพันธุ์ที่นิยมของตลาดจังหวัดชายแดนภาคใต้ ลำต้นอ้อยจะมีสีม่วงออกแดง มีรสหวานฉ่ำ ชานอ้อยจะนิ่ม เมื่อนำไปเข้าเครื่องหีบจะได้ปริมาณน้ำอ้อยที่มากกว่าอ้อยสายพันธุ์อื่นๆ ปลูก 1 ครั้งสามารถเก็บเกี่ยวได้ 5 ปี (ไทยรัฐออนไลน์, 2561) และในปี 2539 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีลักษณะกาบใบสีเขียวปนม่วง ที่กลางกาบใบมีขนเล็กน้อย ลำมีขนาดใหญ่สีเขียวอมเหลือง ปล้องยาวเป็นรูปทรงกระบอก แตกกอ 5-6 ลำต่อกอ ไว้ตอได้ 3-4 ครั้ง ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 4,913 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 16.1 องศาบริกซ์ น้ำอ้อยมีสีเขียวอมเหลือง รสชาติหวานหอม เหมาะสำหรับการปลูกทั้งในสภาพที่ดอนและที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ก และวันทนา, 2542) อ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์เมื่อนำมาคั้นเป็นน้ำอ้อยสดจะมีปัญหาเรื่องอายุการเก็บรักษาที่สั้น หากอยู่ในอุณหภูมิห้องปกติสามารถเก็บรักษาได้ 1 วัน หากนำไปแช่ตู้เย็นสามารถเก็บรักษาไว้ได้ 4-5 วัน ดังนั้นการนำน้ำอ้อยมาแปรรูปจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มการใช้ประโยชน์ของน้ำอ้อยสดในกรณีที่จำหน่ายไม่หมดและยังช่วยเพิ่มมูลค่าของอ้อยคั้นน้ำ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำในเขตภาคใต้ จะช่วยให้เกษตรกรในพื้นที่มีรายได้เพิ่ม สร้างความเข้มแข็งของชุมชน และช่วยให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50
2. อ้อยพันธุ์มาเลเซีย

ศูนย์วิชาการเกษตร

3. ปุ๋ยเคมี 15-15-15

4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split - plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือนปัจจัยรองคือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกอ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลังปลูกอ้อยใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 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 ทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี่ยวจนงวด ตามวิธีการทำน้ำตาลเข้มข้น

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด และความหวาน

ผลการวิจัยและอภิปราย

การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น (ตารางที่ 1) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ค่าความสูงต้นของอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ความสูงต้นเฉลี่ย 186 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ความสูงต้นเฉลี่ย 194 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ความสูงต้นเฉลี่ย 179 เซนติเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง (ตารางที่ 2) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 22.2 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 22.6 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 22.3 มิลลิเมตร

ความหวาน (ตารางที่ 3) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว มีค่าความหวานของอ้อยคั้นน้ำที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอายุเก็บเกี่ยวที่ 13 เดือน มีค่าความหวานเฉลี่ยสูงสุด 22.2 องศาบริกซ์ รองลงมาที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน มีค่าความหวานเฉลี่ย 19.2 องศาบริกซ์ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน มีค่าความหวานเฉลี่ยต่ำสุด 12.4 องศาบริกซ์ ซึ่งความหวานของอ้อยคั้นน้ำจะเห็นได้ว่าค่าความหวานจะสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ พบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ค่าความหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์มาเลเซียให้ค่าความหวานเฉลี่ย 17.5 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ค่าความหวานเฉลี่ย 16.0 องศาบริกซ์

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนลำ (ตารางที่ 4) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว จำนวนลำของอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนลำเฉลี่ย 7 ลำต่อกอ เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์มีจำนวนลำต่อกอที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์มาเลเซียมีจำนวนลำเฉลี่ย 7 ลำต่อกอ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีจำนวนลำเฉลี่ย 6 ลำต่อกอ

ผลผลิต (ตารางที่ 5) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.5 ตัน เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.8 ตัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.3 ตัน

ปริมาณน้ำอ้อย (ตารางที่ 6) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ให้ปริมาณน้ำอ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 6,247 ลิตรต่อไร่ เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 5,805 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 6,690 ลิตรต่อไร่

ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น (ตาราที่ 7) พบว่า จากการนำน้ำอ้อยไปเคี่ยวจนงวดหรือเข้มข้น ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด 1,002 ลิตรต่อไร่ หรือคิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่อายุการเก็บเกี่ยว 11 และ 13 เดือน ซึ่งมีปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นเฉลี่ย 829 หรือคิดเป็น 12.8 เปอร์เซ็นต์ และ 852 ลิตรต่อไร่ หรือคิดเป็น 14.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นเฉลี่ย 746 ลิตรต่อไร่ หรือคิดเป็น 12.9 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นเฉลี่ย 859 ลิตรต่อไร่ หรือคิดเป็น 12.8 เปอร์เซ็นต์ และน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้จากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 จะมีลักษณะเป็นสีเขียว ส่วนน้ำอ้อยที่ได้จากพันธุ์มาเลเซียจะเป็นสีน้ำตาลคล้ายน้ำผึ้งดังภาพที่ 1

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น (เซนติเมตร) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ

อายุการเก็บเกี่ยว (เดือน)	พันธุ์		เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	184	173	179
10	180	176	178
11	181	178	180
12	209	190	200
13	216	176	196

กรมวิชาการเกษตร

เฉลี่ย (พันธุ์)	194	179	186

CV (a) = 9.0% CV (b)= 11.5%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว (เดือน)	พันธุ์		เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	24.3	22.2	23.2
10	22.8	24.2	23.5
11	22.1	24.9	23.6
12	23.1	23.4	23.3
13	20.5	21.7	21.1
เฉลี่ย (พันธุ์)	22.6	23.3	22.9

CV (a) = 7.9% CV (b)= 9.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ความหวาน (องศาบริกซ์) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	11.3	13.5	12.4 e
10	13.7	14.7	14.2 d
11	15.1	16.4	15.7 c
12	18.5	20.0	19.2 b
13	21.6	22.7	22.2 a
เฉลี่ย (พันธุ์)	16.0 B	17.5 A	16.7

CV (a) = 4.5% CV (b)= 5.8%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนลำ (ลำต่อกอ) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	6	7	7
10	6	8	7
11	6	7	7
12	6	6	6
13	6	7	7
เฉลี่ย (พันธุ์)	6 B	7 A	7

กรมวิชาการเกษตร

CV (a) = 13.3% CV (b)= 15.7%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลผลิต (ตันต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	9.62	12.8	11.2
10	9.41	11.4	10.4
11	11.1	15.0	13.0
12	11.9	10.6	11.2
13	11.89	11.6	11.8
เฉลี่ย (พันธุ์)	10.8	12.3	11.5

CV (a) = 21.9% CV (b)= 23.9%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	5,410	6,801	6,106
10	5,469	7,916	6,693

11	6,081	6,781	6,431
12	6,300	5,692	5,992
13	5,763	6,262	6,012
เฉลี่ย	5,805	6,690	6,247

CV (a) = 14.7% CV (b)= 21.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น (ลิตรต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	554	789	667 b
10	553	773	663 b
11	840	818	829 ab
12	906	1,098	1,002 a
13	887	817	852 ab
เฉลี่ย (พันธุ์)	746	859	803

CV (a) = 21.2% CV (b)= 15.8%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 น้ำอ้อยเข้มข้น ก.พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และ ข.พันธุ์มาเลเซีย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น พบว่า ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด และน้ำอ้อยเข้มข้นไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ การให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสดไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.8 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิต 12.3 กิโลกรัมต่อไร่ และมีปริมาณน้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5,805 และ 6,690 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซียจะให้ค่าความหวานสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 17.5 และ 16.0 องศาบริกซ์ตามลำดับ และค่าความหวานจะสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น และที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นสูงสุดเฉลี่ย 1,002 ลิตรต่อไร่ คิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์

.

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ

Study of Harvest Time of Juice Cane for Brown Sugar Production

สายชล บุญรัศมี[1/] เอมอร เพชรทอง[2/] พรอุมา เซ่งแซ่[1/]

Saichon Boonratsamee[1/] Em-orn Pectthong [2/] Phornuma Sengsae[1/]

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ อ้อยงบ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย

Keywords: juice cane, brown cane sugar, SuphanBuri 50 juice cane varieties, Malaysia juice cane varieties

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จ. สงขลา ปี 2560 - 2561 วางแผนการทดลองแบบสปลิตพลอต ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9 10 11 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและเปอร์เซ็นต์บริกซ์มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่อายุ 10 เดือน ผลผลิตสูงสุด 11,540 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ทำให้มีปริมาณน้ำอ้อยและน้ำหนักอ้อยงบสูงสุด 5,148 ลิตรต่อไร่ และ 722 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ค่าความหวานเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น อ้อยพันธุ์มาเลเซียเก็บเกี่ยวที่อายุ 13 เดือน ค่าความหวาน สูงสุด 19.7 องศาบริกซ์ แต่อย่างไรก็ตามค่าความหวานในพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 16.6 องศาบริกซ์

ABSTRACT

The objective of this work was to examine the juice cane varieties and suitable harvest time for brown Sugar, a product of juice can. The study was conducted at Songkhla Field Crops Research Center, Songkhla Province, during 2017 – 2018. The Experimental was split-plot design and composed with 2 factors. The main plot were five harvest age (9, 10, 11, 12 and 13 months) and sub plot were two juice cane variety. (Suphanburi 50 and Malaysia.)

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

The result showed that yield, juice yield and Brix percentage were interaction between harvesting times and juice cane varieties. Suphanburi 50 juice cane varieties from harvesting times at 10 months, which gave the highest yield, 11,540 kilograms per rai. Juice yield and brown sugar yield of Suphanburi 50 juice cane varieties from harvesting times at 12 months which gave highest, 5,148 liters per rai and 722 kilograms per rai, respectively. The Sweetness value increased when harvest period increased. Sweetness value of Malaysia juice cane varieties was highest in 13 months, which gave 19.7 degrees Brix. However, the sweetness values in Suphanburi 50 juice cane varieties were not statistically different, with gave an average of 16.6 degrees Brix.

กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

อ้อยคั้นน้ำนอกจากบริโภคในแบบน้ำอ้อยสดแล้วยังมีการนำน้ำอ้อยไปแปรรูปโดยการเคี่ยวเพื่อดึงน้ำออก ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นก้อนแข็งหรือรูปร่างตามลักษณะพิมพ์ที่เอามาใส่ ถือเป็นภูมิปัญญาการถนอมอาหารที่มีมาแต่โบราณ Sharon (2013) รายงานว่ามีชื่อเรียกในแต่ละประเทศแตกต่างกันไปเช่น Gur (อินเดีย) Desi (ปากีสถาน) Panela (เม็กซิโก) Rapadura (บราซิล) Chancaca (ชิลี/เปรู) Hakuru (ศรีลังกา) และ Naam Taan Oi หรือ Naam - Oi- Kon (ไทย) น้ำตาลอ้อย น้ำอ้อยก้อน หรืออ้อยงบนั้น สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2553) ให้ความหมายว่า งบ เป็นคำหลายความหมาย ความหมายหนึ่งคล้ายกับความหมายของคำว่า แว่น คือหมายถึง สิ่งที่ทำเป็นแผ่นกลม ๆ เช่น งบน้ำอ้อย ซึ่งเรียกว่า น้ำอ้อยงบ ก็ได้ บางคนเรียกว่า งบน้ำตาล หรือน้ำตาลงบ งบน้ำอ้อย คือน้ำตาลที่ทำจากน้ำอ้อยเคี่ยวจนข้น แล้วหยอดใส่พิมพ์ให้เป็นแผ่นกลมๆ ในบางประเทศเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่นประเทศอินเดีย ถือเป็นสารให้ความหวานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง มีประโยชน์ในแง่สุขภาพ สำหรับภาคใต้มีพันธุ์อ้อยคั้นน้ำอยู่ไม่มาก พันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูก เช่น อ้อยสิงคโปร์หรืออ้อยนางนวล อ้อยดำ อ้อยตง และอ้อยเล็บควาย จิระและคณะ (มปป) ปัจจุบันในพื้นที่ภาคใต้มีอ้อยคั้นน้ำพันธุ์

สุพรรณบุรี 50 ค้นคว้าวิจัยและได้รับรองพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำอ้อยสูง น้ำอ้อยมีสีเหลืองอมเขียว รสชาติหวานหอม (วันทนาและคณะ, 2540) สำหรับพันธุ์มาเลเซียนั้นความเป็นมาของพันธุ์ไม่ชัดเจน แต่คาดว่าเกษตรกรบริเวณชายแดนใต้โดยเฉพาะจังหวัดนราธิวาสนิยมซื้อหาพันธุ์อ้อยมาจากประเทศมาเลเซีย ภาษาท้องถิ่นเรียกว่า พันธุ์มาดูหรือพันธุ์น้ำผึ้ง (ไทยรัฐออนไลน์, 2561) น้ำอ้อยคั้นสดในภาคใต้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยเฉพาะช่วงเทศกาลถือศีลอดของชาวมุสลิม เนื่องจากดับสามารถกระหายได้ดี ช่วยเพิ่มพลังงานเพราะอุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตและธาตุเหล็ก มีสารอาหารพวกน้ำตาลธรรมชาติ เกลือแร่และกรดอินทรีย์ น้ำอ้อยยังมีสรรพคุณทางยา (Karthikeyan and Samipillai, 2010) การนำน้ำอ้อยสดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆจึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการจำหน่ายน้ำอ้อยไม่หมดหรือปริมาณอ้อยคั้นน้ำล้นตลาด อ้อยคั้นน้ำและผลิตภัณฑ์จากอ้อยคั้นน้ำในรูปแบบต่างๆจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสำหรับผู้รักสุขภาพ เนื่องจากในกระบวนการปลูกดูแลรักษาจนถึงการแปรรูปใช้สารเคมีน้อย

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15
3. สารกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์
4. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer
5. เครื่องหีบน้ำอ้อย
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น เครื่องชั่ง ไม้บรรทัด
7. อุปกรณ์ในการแปรรูป เช่น ไม้พาย กระทะ ผ้าขาวบาง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split - plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี50 และพันธุ์มาเลเซีย ปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3 x 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 ทำการบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยจะสุ่มตัดตัวอย่างอ้อย 10 ลำต่อแปลงย่อย ตัดลำอ้อยชิดดิน ลอกกาบออก ตัดยอดอ้อยที่ตำแหน่งรอยต่อที่กาบ

กรมวิชาการเกษตร

ใบแห้งสุดท้ายจากยอด จากนั้นล้างทำความสะอาดและตั้งผึ่งไว้ให้แห้งในภาชนะที่สะอาด นำไปหีบจำนวน 2 ครั้งต่อลำ วัดปริมาณน้ำอ้อยสด สุ่มน้ำอ้อยวัดคุณภาพ วัดค่าความหวาน (brix) ของน้ำอ้อยสดด้วย Hand Refractometer น้ำอ้อยที่ได้กรองด้วยผ้าขาวบาง นำไปตั้งไฟเคี่ยวจนเดือนช้อนตักฟองและสิ่งปนเปื้อนทิ้ง เคี่ยวเพื่อให้น้ำระเหยออกจนงวดแล้วเริ่มลดไฟ สังเกตจากฟองน้ำอ้อยที่เดือดจะหยาบ ทดสอบโดยตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำอุณหภูมิห้องถ้าจับเป็นก้อนแสดงว่างวดแล้ว ตักไปใส่พิมพ์ ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วแกะออกจากพิมพ์

การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ นับจำนวนกอ จำนวนลำเก็บเกี่ยวทั้งหมด ความสูง น้ำหนักลำ ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย ความหวานและน้ำหนักน้ำตาลอ้อยที่ได้ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ 2 ปี เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2561 รวม 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

ความสูง พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้ความสูงไม่แตกต่างทางสถิต แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญด้านพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ความสูงเฉลี่ย 203.1 เซนติเมตร พันธุ์มาเลเซียมีความสูงเฉลี่ย 146.9 เซนติเมตร พิจารณาอายุเก็บเกี่ยว พบว่า มีความสูงอยู่ระหว่าง170.1- 183.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

น้ำหนักลำ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้น้ำหนักลำแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน น้ำหนักลำสูงสุด 1.43 กิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน ที่มีน้ำหนักลำ 0.84 กิโลกรัม พิจารณาอายุเก็บเกี่ยว พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน น้ำหนักลำสูงสุด 1.11 กิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอายุเก็บเกี่ยว 9 เดือน ที่ให้น้ำหนักลำต่ำสุดเฉลี่ย 0.72 กิโลกรัม พิจารณาด้านพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซียมีน้ำหนักลำเฉลี่ย 1.14 และ 0.71 กิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ผลผลิต พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้ผลผลิตแตกต่างทางสถิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 อายุ 10 และ 11 เดือน ผลผลิตสูงสุด 11,540 และ 10,712 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 9 เดือน ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 7,600 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับอายุเก็บเกี่ยวอื่น พิจารณาด้านพันธุ์ พบว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และมาเลเซีย มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 9,763 และ 6,916 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ด้านอายุ

กรมวิชาการเกษตร

เก็บเกี่ยวอ้อย พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ทำให้ผลผลิตสูงสุด 9,813 9,002 และ 8,939 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 13 และ 9 เดือน โดยมีผลผลิต 7,114 และ 6,830 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปริมาณน้ำอ้อย พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้ปริมาณน้ำอ้อยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 อายุ 12 และ 11 เดือน ปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด 5,148 และ 5,118 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเก็บเกี่ยวที่อายุ 13 และ 9 เดือน ที่ให้ผลผลิต 3,288 และ 2,393 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ด้านอายุเก็บเกี่ยวพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อายุเก็บเกี่ยวที่ 12 เดือน มีปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด 3,833 ลิตรต่อไร่ รองลงมาได้แก่เก็บเกี่ยวอายุ 10 11 13 และ 9 เดือน มีปริมาณน้ำอ้อย 3,574 3,353 2,571 และ 2,530 ลิตรต่อไร่ แตกต่างจากสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ด้านพันธุ์พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และมาเลเซีย มีปริมาณน้ำอ้อย 4,016 และ 2,328 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างจากสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4)

ความหวาน พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้ความหวานแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อายุเก็บเกี่ยวที่ 13 เดือน ทำให้ความหวานอ้อยพันธุ์มาเลเซียสูงสุด 19.7 องศาบริกซ์ รองลงมาเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน โดยมีความหวาน 16.8 องศาบริกซ์ อายุเก็บเกี่ยว 9 เดือน มีค่าความหวานต่ำสุด 13.4 องศาบริกซ์ ความหวานในพันธุ์มาเลเซียจึงเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น แสดงให้เห็นถึงการสะสมน้ำตาลเกิดขึ้นได้ช้ากว่า สำหรับในพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ความหวานไม่แตกต่างทางสถิติ สามารถใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน เนื่องจากค่าความหวานสูง (17 องศาบริกซ์) (ตารางที่ 5) โดยมีความหวานเฉลี่ย 16.6 องศาบริกซ์ สอดคล้องกับรายงานของ ทวี (2552ข) ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พบว่า เก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน มีความหวาน 16.96 องศาบริกซ์ พิจารณาด้านพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างทางสถิติ

น้ำหนักอ้อยงบ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์อ้อยคั้นน้ำมีผลให้น้ำหนักอ้อยงบแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ทำให้พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักสูงสุด 722 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่อายุเก็บเกี่ยว 11 13 10 และ 9 เดือน มีน้ำอ้อยงบ 687 519 502 และ 375 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่พันธุ์มาเลเซียน้ำหนักอ้อยงบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ด้านอายุเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่มีความแตกต่างด้านพันธุ์ โดยน้ำตาลงบจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สูงสุด 561 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซีย (309 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 6) น้ำอ้อยพร้อมดื่มต้องมีความสดใหม่อยู่เสมอ ดังนั้นอ้อยคั้นน้ำที่เก็บเกี่ยวมาแล้วควรนำมาหีบทันทีเพื่อคงรสชาติและสีไว้ตามธรรมชาติมากที่สุด อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ พบว่า น้ำอ้อยที่คั้นจากพันธุ์มาเลเซียมีการเปลี่ยนสีรวดเร็วกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อวางไว้ที่อุณหภูมิห้องด้วยเวลาที่เท่ากัน โดยเกิดลักษณะสีน้ำตาลคล้ำ เมื่อนำไปเคี่ยวพบว่า อ้อยพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

สุพรรณบุรี 50 เคี่ยวแล้วสีผลิตภัณฑ์ที่ได้อ่อนกว่า ทั้งสองสายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นอ้อยงบได้แต่บางครั้งได้ลักษณะเหนียวหนืดหรือเยิ้มหรือลักษณะแข็งเกินไป (ภาพที่ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (2556ก) รายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำตาลได้แก่ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่เคี่ยว อัตราการลดอุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำตาลที่ลดลง ระยะเวลาและความเร็วของการกวน อุณหภูมิขณะที่กวนหรือคนการล่อให้เกิดผลึกของน้ำตาล การมีน้ำตาลอยู่ร่วมกันหลายชนิดและค่าความเป็นกรด – ด่าง การมีตัวยับยั้งการเกิดผลึก นอกจากนี้มีข้อสังเกตจากผู้วิจัยว่าในช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่ฝนตกเมื่อนำน้ำอ้อยมาเคี่ยวจะได้น้ำตาล ที่มีลักษณะเป็นตังเม ไม่เป็นก้อน สอดคล้องกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (2556ข) ที่รายงานว่า ควรใช้อ้อยที่ตัดวันต่อวันหรืออ้อยบีบคั้นน้ำสด ไม่ควรตัดอ้อยทิ้ง ไว้นานเกิน 24 ชั่วโมง ถ้าตัดอ้อยทิ้งไว้หลายวัน เมื่อนำมาเคี่ยวจะได้น้ำตาล ที่มีลักษณะเป็นตังเม ไม่เป็นผง และในวันที่ฝนตกควรหยุดตัดอ้อยเพื่อนำมาแปรรูปประมาณ 2 - 3 วัน และไม่จำเป็นต้องล้างทำความสะอาดหรือปอกเปลือกอ้อยออกก่อนนำมาบีบคั้นน้ำ แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิรวมถึงวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำอ้อยในช่วงอายุเก็บเกี่ยวของทั้งสองพันธุ์ทำให้ไม่สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการแปรรูปเป็นอ้อยงบได้ วิลาสลักษณ์ และคณะ (2556) ศึกษาการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำในจังหวัดน่านและจังหวัดพะเยา พบว่า สามารถนำอ้อยคั้นน้ำแปรรูปเป็นอ้อยงบและอ้อยผงได้โดยการใช้โซดาเย็น (ผงฟู) หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต ซึ่งมีส่วนประกอบโซเดียมไบคาร์บอเนต 32% แป้งมันสำปะหลัง 27% กรด โซเดียมไพโรฟอสเฟต 25% โมโนแคลเซียมฟอสเฟต 16% (UFM Double Action Baking Powder U-88 Brand) รองในกระบะก่อนเทน้ำอ้อยที่เคี่ยวจนเหนียวและคนให้เข้ากัน ปล่อยทิ้งไว้จนแห้งจะได้น้ำอ้อยผงโดยน้ำอ้อย 40 ลิตร แปรรูปได้ผลผลิตน้ำอ้อยผง 7.5 กก. นวลศรี (2554) รายงานว่า ควรใช้อ้อยอายุ 10 เดือนขึ้นไป มีความหวานไม่ต่ำกว่า 20 ซีซีเอส จะทำให้การเคี่ยวแห้งได้ที่เร็วขึ้น หากความหวานไม่ดี จะต้องเสียเวลากับการเคี่ยวที่นานขึ้น นอกจากนี้ยังกล่าวว่า การทำน้ำตาลงบเทคนิคสำคัญอยู่ที่การเคี่ยวบนเตาไฟ กับการให้น้ำระเหยออกจากเนื้อน้ำตาลอ้อยโดยจุ่มหรือเขี่ยน้ำตาลในกะทะมากวนให้น้ำในน้ำตาลระเหยจนเหลือน้ำตาลข้นๆ

ตารางที่ 1 ความสูง (เซนติเมตร) อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
(A)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	

9	196.2	144.0	170.1
10	188.6	148.0	168.3
11	199.2	143.1	171.2
12	219.3	147.5	183.4
13	212.2	151.7	181.9
พันธุ์-เฉลี่ย	203.1 A	146.9 B	175.0
cv(a) = 7.4%	cv(b) = 5.5%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 น้ำหนักลำ (กิโลกรัม) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์(B)		ค่าเฉลี่ย
(A)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	0.84 b	0.60	0.72 B
10	1.16 ab	0.81	0.98 AB
11	1.08 ab	0.67	0.88 AB
12	1.43 a	0.78	1.11 A
13	1.17 ab	0.69	0.93 AB
ค่าเฉลี่ย	1.14 A	0.71 B	0.92
cv(a) = 20.7%	cv(b) = 19.4%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว (A)	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	7,600 b	6,061	6,830 B
10	11,540 a	8,087	9,813 A
11	10,712 a	7,292	9,002 A
12	10,413 ab	7,464	8,939 A
13	8,552 ab	5,676	7,114 B
พันธุ์-เฉลี่ย	9,763 A	6,916 B	8,340
cv(a) = 15.0%	cv(b) = 21.1%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว (A)	พันธุ์(B)		ค่าเฉลี่ย
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	2,393 c	2,666	2,530 B
10	4,132 ab	2,573	3,353 AB
11	5,118 a	2,030	3,574 AB
12	5,148 a	2,518	3,833 A
13	3,288 bc	1,854	2,571 B
ค่าเฉลี่ย	4,016 A	2,328 B	3,172
cv(a) = 23.3%	cv(b) = 28.7%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ความหวาน (องศาบริกซ์) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
(A)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	17.0	13.4 c	15.2
10	17.0	15.3 bc	15.2
11	16.3	14.5 bc	15.4
12	16.7	16.8 ab	16.8
13	17.3	19.7 a	18.5
พันธุ์-เฉลี่ย	16.6	16.0	16.2
cv(a) = 12.3%	cv(b) = 6.6%		

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 น้ำหนักอ้อยงบ (กิโลกรัมต่อไร่) พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2560/2561 (อ้อยปลูก)

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์(B)		อายุเก็บเกี่ยว-เฉลี่ย
(A)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	375 c	321	348
10	502 bc	320	411
11	687 ab	339	513
12	722 a	338	530
13	519 abc	228	374
พันธุ์-เฉลี่ย	561 A	309 B	435
cv(a) = 28.8%	cv(b) = 20.7%		

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ภาพที่ 1 อ้อยงบจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (ก) อ้อยงบลักษณะเหนียวหนืดและแข็งคล้ายตังเม (ข)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย ความหวาน และน้ำหนักอ้อยงบสูงกว่าพันธุ์มาเลเซีย โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เก็บเกี่ยวที่อายุ 10 11 และ 12 เดือน ให้ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและน้ำหนักอ้อยงบสูงสุด แต่พันธุ์มาเลเซียไม่แตกต่างกันในทุกช่วงอายุ ด้านค่าความหวานในพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงทุกช่วงอายุเก็บเกี่ยว จึงสามารถใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 9 เดือน แต่ในพันธุ์มาเลเซียการสะสมน้ำตาลเพิ่มขึ้นตามอายุเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น ทั้งสองสายพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นอ้อยงบได้ แต่บางครั้งได้อ้อยงบลักษณะเหนียว วางไว้นานมีลักษณะแข็ง หรือสีคล้ำ เนื่องจากการทดลองเป็นแบบ

กระทะเปิดการควบคุมอุณหภูมิค่อนข้างทำได้ยาก การทดลองนี้จึงยังไม่ทราบปัจจัยที่มีผลแน่ชัดทั้งนี้ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำอ้อยและการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเคี่ยวเพิ่มเติม

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง

Study on Suitable Harvest Time of Sugarcane for Powdered Sugar Production

พรอุมา เซ่งแซ่[1/] สุคนธ์ วงค์ชนะ[2/] สายชล บุญรัศมี[1/]

Phornuma Sengsae[1/] Sukon Wongchana[2/] Saichon Boonratsamee[1/]

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ น้ำตาลผง อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 อ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย

Keywords: juice cane, powdered sugar, Suphan Buri-50 juice cane variety, Malaysia juice cane variety

บทคัดย่อ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2561 รวม 2 ปี โดยวางแผนการทดลองแบบ split-plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9 10 11 12 และ 13 เดือน ปัจจัยรอง คือ พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ผลการทดลองพบว่า ผลผลิต และปริมาณน้ำอ้อยสด ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (11.5 และ 9.41 ตันต่อไร่ตามลำดับ) ส่วนปริมาณน้ำอ้อยสดทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ (5,699 และ 5,326 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ) แต่ค่าความหวานของพันธุ์มาเลเซียจะมีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (17.7 และ 16.6 องศาบริกซ์ ตามลำดับ) ค่าความหวานจะมีค่าสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น และปริมาณน้ำตาลผงในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวจะให้ปริมาณน้ำตาลผงแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณน้ำตาลผงสูงสุด พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ปริมาณน้ำตาลผง 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์มาเลเซียให้ปริมาณน้ำตาลผง 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 22.2 และ 27.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ABSTRACT

Suitable harvest time of sugarcane for powdered sugar production was studied. The aim of this work was to study the juice cane varieties and suitable harvest time for their production in Southern Thailand. The study was carried out at Songkhla Field Crops Research Center for two years between October 2016 and September 2018. The split-plot design with three replications was set up. Harvest time of 9, 10, 11, 12 and 13 months was the main factor, and Suphan Buri-50 and Malaysia juice cane varieties was a secondary factor. The result revealed that both yield and juice quantity did not correlate with harvest time and juice cane varieties. However, Malaysia juice cane variety gave an average yield slightly higher than that of Suphan Buri-50 juice cane variety (11.5 and 9.42 ton/rai respectively). With regard to juice quantity, there was not significantly different between both varieties (5,699 and 5,326 litter/rai respectively). However, sugar content in Malaysia juice cane variety was significantly different from Suphan Buri-50 juice cane variety (17.7 and 16.6 °Brix respectively). The sugar content increased when harvest period increased. Powdered sugar quantity in different harvesting stages provided different results in each variety, and the 12-month harvest period gave a highest amount of powdered sugar quantity in both varieties. The Suphan Buri-50 provided 1,294 kg/rai while Malaysia gave 1,464 kg/rai (22.2 and 27.6 percent respectively).

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120

กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

การปลูกอ้อยคั้นน้ำทางภาคใต้นิยมปลูกเป็นพื้นที่เล็ก ๆ ตามสวนหลังบ้าน ปลูกเป็นอาชีพเสริม แล้วนิยมนำมาบริโภคเป็นน้ำอ้อยสด โดยพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกคือ พันธุ์สิงคโปร์ และพันธุ์มาเลเซียหรือพันธุ์น้ำผึ้ง โดยพันธุ์สิงคโปร์มีลักษณะใบสีเขียวอ่อน ลำมีขนาดใหญ่ สีเหลืองเข้ม ปล้องสั้นเป็นรูปมัดข้าวต้มหรือป่องกลาง แตกกอ 3-4 ลำต่อกอ ไว้ตอไม่ได้ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 2,100-2,800 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 13-15 องศาบริกซ์ เหมาะสำหรับปลูกในสภาพที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ข) ส่วนพันธุ์มาเลเซียเป็นพันธุ์ที่นิยมของตลาดจังหวัดชายแดนภาคใต้ ลำต้นอ้อยจะมีสีม่วงออกแดง มีรสหวานฉ่ำ ชานอ้อยจะนิ่ม เมื่อนำไปเข้าเครื่องหีบจะได้ปริมาณน้ำอ้อยที่มากกว่าอ้อยสายพันธุ์อื่นๆ ปลูก 1 ครั้งสามารถเก็บเกี่ยวได้ 5 ปี (ไทยรัฐออนไลน์, 2561) และในปี 2539 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีลักษณะกาบใบสีเขียวปนม่วง ที่กลางกาบใบมีขนเล็กน้อย ลำมีขนาดใหญ่สีเขียวอมเหลือง ปล้องยาวเป็นรูปทรงกระบอก แตกกอ 5-6 ลำต่อกอ ไว้ตอได้ 3-4 ครั้ง ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 4,913 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 16.1 องศาบริกซ์ น้ำอ้อยมีสีเขียวอมเหลือง รสชาติหวานหอม เหมาะสำหรับการปลูกทั้งในสภาพที่ดอนและที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ก และวันทนา, 2542) อ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์เมื่อนำมาคั้นเป็นน้ำอ้อยสดจะมีปัญหาเรื่องอายุการเก็บรักษาที่สั้น หากอยู่ในอุณหภูมิห้องปกติสามารถเก็บรักษาได้ 1 วัน หากนำไปแช่ตู้เย็นสามารถเก็บรักษาไว้ได้ 4-5 วัน ดังนั้นการนำน้ำอ้อยมาแปรรูปจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มการใช้ประโยชน์ของน้ำอ้อยสดในกรณีที่จำหน่ายไม่หมดและยังช่วยเพิ่มมูลค่าของอ้อยคั้นน้ำ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำในเขตภาคใต้ จะช่วยให้เกษตรกรในพื้นที่มีรายได้เพิ่ม สร้างความเข้มแข็งของชุมชน และช่วยให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50
2. อ้อยพันธุ์มาเลเซีย
3. ปุ๋ยเคมี 15-15-15
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split - plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อายุการเก็บเกี่ยว 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือนปัจจัยรองคือ อ้อยคั้นน้ำ 2 พันธุ์ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกอ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และพันธุ์มาเลเซีย ใช้ระยะปลูก 1.3 x 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 เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 เดือน ทำความสะอาดและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง และนำไปเคี่ยวจนงวด ตามวิธีการทำน้ำตาลเข้มข้น

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยสด และความหวาน

ผลการวิจัยและอภิปราย

การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น (ตารางที่ 1) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ความสูงต้นของอ้อยคั้นน้ำมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด 202 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่อายุการเก็บเกี่ยว 13 เดือน ซึ่งมีความสูงต้นเฉลี่ย 199 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีความสูงต้นเฉลี่ย 192 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งมีความสูงต้นเฉลี่ย 179 เซนติเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ตารางที่ 2) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยคั้นน้ำมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่อายุการเก็บเกี่ยว 10 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ยสูงสุด 27.3 มิลลิเมตร รองลองมาที่อายุการเก็บเกี่ยว 11 เดือน ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 24.5 มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอายุการเก็บเกี่ยว 9 และ 12 เดือน ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำ 23.5 และ 22.7 มิลลิเมตรตามลำดับ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 13 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ยต่ำสุด 21.5 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 24.4 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 23.4 มิลลิเมตร

ความหวาน (ตารางที่ 3) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ค่าความหวานของอ้อยคั้นน้ำมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยอายุเก็บเกี่ยวที่ 13 เดือน มีค่าความเฉลี่ยสูงสุด 22.2 องศาบริกซ์ รองลงมาที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน มีค่าความหวานเฉลี่ย 19.6 องศาบริกซ์ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน มีค่าความหวานเฉลี่ยต่ำสุด 13.1 องศาบริกซ์ ซึ่งความหวานของอ้อยคั้นน้ำจะเห็นได้ว่าค่าความหวานจะสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ พบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ค่าความ

กรมวิชาการเกษตร

หวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์มาเลเซียให้ค่าความหวานเฉลี่ย 17.7 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่ให้ค่าความหวานเฉลี่ย 16.6 องศาบริกซ์

จำนวนลำ (ตารางที่ 4) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์ให้จำนวนลำต่อกอที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่อายุการเก็บเกี่ยว 10 เดือน มีจำนวนลำสูงสุด 10 ลำต่อกอ รองลงมาที่อายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน มีจำนวนลำ 8 ลำต่อกอ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 11 12 และ 13 เดือน มีจำนวนลำน้อยสุด 5 ลำต่อกอเท่ากัน และพันธุ์มาเลเซีย ที่อายุเก็บเกี่ยว 9 เดือน มีจำนวนลำสูงสุด 9 ลำต่อกอ และที่อายุเก็บเกี่ยว 10 11 12 และ 13 เดือน มีจำนวนลำเท่ากัน 6 ลำต่อกอ

ผลผลิต (ตารางที่ 5) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิต ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.5 ตันต่อไร่ เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.41 ตันต่อไร่ และพันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิต 11.5 ตันต่อไร่

ปริมาณน้ำอ้อย (ตารางที่ 6) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำอ้อยสดที่ได้จากการหีบที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 5,512 ลิตรต่อไร่ เมื่อพิจารณาเรื่องพันธุ์ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 5,326 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งให้ปริมาณน้ำอ้อยเฉลี่ย 5,699 ลิตรต่อไร่

ปริมาณน้ำตาลผง (ตารางที่ 7) พบว่า ในแต่ละช่วงอายุการเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์ให้ปริมาณน้ำตาลผงที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้ปริมาณน้ำตาลผงสูงสุด 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 22.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่อายุการเก็บเกี่ยว 11 เดือน ให้ปริมาณน้ำตาลผง 821 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 12.8 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 10 เดือน ให้ปริมาณน้ำตาลผงต่ำสุด 435 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 8.9 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน ซึ่งให้ปริมาณน้ำตาลผง 513 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 11.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์มาเลเซีย พบว่า ที่อายุการเก็บเกี่ยว 12 เดือน ให้ปริมาณน้ำตาลผงสูงสุด 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 27.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอายุการเก็บเกี่ยว 11 เดือน ซึ่งให้ปริมาณน้ำตาลผง 1,298 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 24.3 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุการเก็บเกี่ยว 10 เดือน ให้ปริมาณน้ำตาลผงต่ำสุด 498 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 8.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอายุการเก็บเกี่ยว 9 และ 13 เดือน ซึ่งมีปริมาณน้ำตาลผง 613 คิดเป็น 10.8 เปอร์เซ็นต์ และ 793 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 12.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยน้ำตาลที่ได้มีลักษณะเป็นตังเมดังภาพที่ 2ก อาจเนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม หรือยังขาดเทคนิควิธีการ การใช้ไฟ หรือขาดประสบการณ์ในการเคี่ยวที่เหมาะสม ดังรายงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาและสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2556) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำตาล ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่

กรมวิชาการเกษตร

เคี่ยว อัตราการลดอุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำตาลที่ลดลง ระยะเวลาและความเร็วของการกวน อุณหภูมิขณะที่กวานหรือคน การมีน้ำตาลอยู่ร่วมกันหลายชนิด ค่าความเป็นกรดด่าง และการมีตัวยับยั้งการเกิดผลึก และจากการเก็บเกี่ยวต่อเนื่องในเดือนที่ 14 พบว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สามารถเคี่ยวเป็นน้ำตาลผงได้ แต่พันธุ์มาเลเซียไม่สามารถทำให้เป็นน้ำตาลผงได้ดังภาพที่ 2ข

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น (เซนติเมตร) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	188	164	176 b
10	165	175	170 b
11	176	184	180 b
12	216	188	202 a
13	212	185	199 a
เฉลี่ย (พันธุ์)	192	179	185

CV (a) = 5.7% CV (b)= 10.7%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	24.8	22.2	23.5 bc
10	27.6	27.0	27.3 a
11	24.4	24.5	24.5 b
12	23.1	22.3	22.7 bc
13	22.2	20.8	21.5 c

กรมวิชาการเกษตร

เฉลี่ย (พันธุ์)	24.4	23.4	23.9

CV (a) = 8.2% CV (b)= 8.1%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว (เดือน)	พันธุ์		เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	12.7	13.5	13.1 e
10	14.6	14.5	14.5 d
11	15.5	17.0	16.3 c
12	18.9	20.2	19.6 b
13	21.2	23.3	22.2 a
เฉลี่ย (พันธุ์)	16.6 B	17.7 A	17.1

CV (a) = 4.5% CV (b)= 3.2%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนลำ (ลำต่อกอ) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว (เดือน)	พันธุ์		เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	8 b	9 a	8
10	10 a	6 b	8
11	5 c	6 b	6
12	5 c	6 b	5
13	5 c	6 b	6

กรมวิชาการเกษตร

เฉลี่ย (พันธุ์)	7	6

CV (a) = 9.3% CV (b)= 19.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลผลิต (ตันต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	10.0	12.2	11.1
10	8.62	11.4	10.0
11	9.36	12.4	10.9
12	9.85	10.9	10.4
13	9.21	10.6	9.88
เฉลี่ย (พันธุ์)	9.41 B	11.5 A	10.5

CV (a) = 19.1% CV (b)= 21.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว	พันธุ์		เฉลี่ย
(เดือน)	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	(อายุเก็บเกี่ยว)
9	4,609	5,689	5,149

กรมวิชาการเกษตร

10	4,898	5,680	5,289
11	6,423	5,332	5,878
12	5,787	5,323	5,555
13	4,911	6,469	5,690
เฉลี่ย	5,326	5,699	5,512

CV (a) = 23.7% CV (b)= 17.4%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

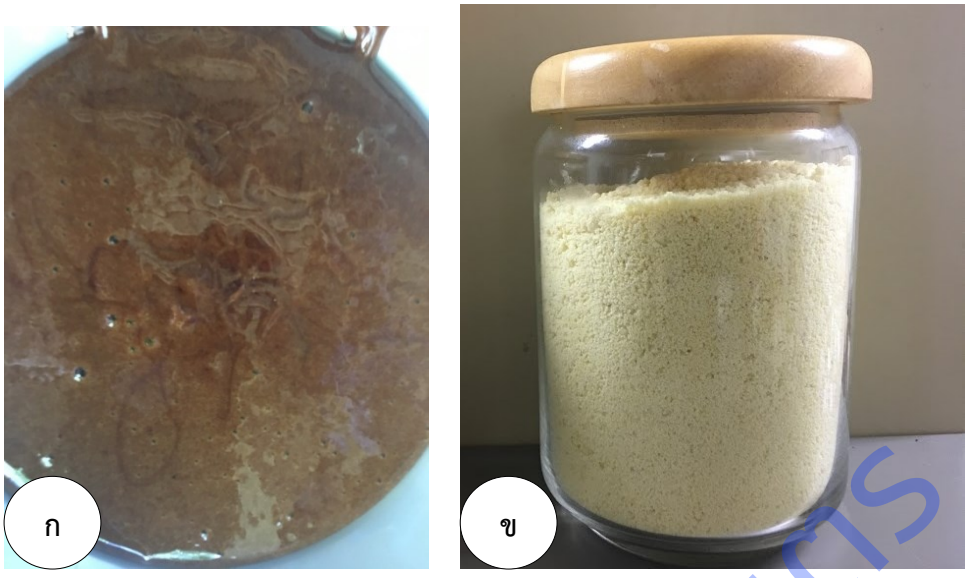
ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำตาลผง (กิโลกรัมต่อไร่) ของพันธุ์อ้อยคั้นน้ำที่อายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ

อายุการเก็บเกี่ยว (เดือน)	พันธุ์		เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	สุพรรณบุรี 50	มาเลเซีย	
9	513 cd	613 b	563
10	435 d	498 b	466
11	821 b	1,298 a	1,060
12	1,294 a	1,467 a	1,381
13	744 bc	793 b	768
เฉลี่ย (พันธุ์)	761	934	848

CV (a) = 23.1% CV (b)= 12.6%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 ก. รูปน้ำตาลผงอายุเก็บเกี่ยว 9-13 เดือน ข. รูปน้ำตาลผงอายุเก็บเกี่ยว 14 เดือน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง พบว่า ผลผลิต และปริมาณน้ำอ้อยสดไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กับอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (11.5 และ 9.41 ตันต่อไร่ตามลำดับ) ส่วนปริมาณน้ำอ้อยสดทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ (5,699 และ 5,326 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ) แต่ค่าความหวานของพันธุ์มาเลเซียจะมีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (17.7 และ 16.6 องศาบริกซ์ตามลำดับ) ค่าความหวานจะมีค่าสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น และปริมาณน้ำตาลผงในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวจะให้ปริมาณน้ำตาลผงแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน ทั้งสองพันธุ์ให้ปริมาณน้ำตาลผงสูงสุด 1,294 และ 1,467 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ คิดเป็น 22.2 และ 27.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น

Study on Suitable Season of Juice Cane for Syrup Production

สายชล บุญรัศมี[1/] พรอุมา เซ่งแซ่[1/] ยุพาพร ศรีหลิ่ง[1/] ภัทรวลัญช์ หิรัญกุล[2/]

Saichon Boonratsamee[1/] Phornuma Sengsae[1/] Yupaphon Sriling[1/] Patwalun Hilunkool[2/]

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ น้ำอ้อยเข้มข้น สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย UTj10-19

Keywords: juice cane, syrup, Suphanburi 50, Malaysia, UTj10-19

บทคัดย่อ

การศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุ์และฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561- กันยายน 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 ซ้ำ กรรมวิธีคืออ้อยคั้นน้ำ 3 สายพันธุ์ได้แก่พันธุ์มาเลเซีย สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 12 เดือน ในฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2563) และฤดูฝน (เดือนกันยายน 2563) ผลการทดลองเปรียบเทียบสองฤดูพบว่า ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากฤดูแล้งมีค่าสูงสุด ผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ปริมาณน้ำอ้อยสด ค่าความหวานและปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 10,196 กิโลกรัมต่อไร่ โคลน UTj10-19 มีปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด และมีปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 4,312 และ 879 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์มาเลเซียมีค่าความหวานสูงสุด 21.2 องศาบริกซ์

ABSTRACT

This research was conducted to study the suitable harvest season in Southern Thailand of juice cane for produced concentrate syrup. This experiment was done at Songkhla Field Crop Research Center during October 2018 and September 2020. Randomized Complete Block Design (RCBD) with 5 replications were used in experiment. There were 3 treatments including Malaysia, UTj10-19 and SuphanBuri 50 juice cane varieties. Data collection was recorded in 12 months after planting on dry season (March 2020) and rainy season (September 2020). The result of two season comparative trial showed that harvest in dry season, yield and yield components was higher than rainy season. The average yield were not significant different while there was significant different in sweetness, volume

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

กรมวิชาการเกษตร

of juice and concentrate syrup. Average yield was 10,196 kilogram per rai. UTj10-19 juice cane varieties were highest volume of juice and concentrate syrup that gave 4,312 879 liters per rai, respectively. Malaysia juice cane varieties gave a highest sweetness of 21.2 degrees Brix.

คำนำ

อ้อยคั้นน้ำเป็นพืชที่คนไทยคุ้นเคยเนื่องจากสามารถรับประทานเป็นอ้อยเคี้ยว น้ำอ้อยสดและนำมาแปรรูปเป็นน้ำตาลอ้อยที่มีหลายรูปแบบ เช่น น้ำตาลเข้มข้น น้ำตาลงบ และน้ำตาลผง เป็นส่วนประกอบในขนมและประกอบอาหารได้ เนื่องจากมีรสหวานและกลิ่นหอมจากน้ำตาลอ้อย การแปรรูปอ้อยคั้นน้ำโดยทั่วไปใช้วิธีการนำน้ำอ้อยคั้นมาเคี่ยวในกระทะเปิด สำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยเข้มข้นใช้อุณหภูมิการเคี่ยว 105-110 องศาเซลเซียล ค่าความหวาน 65-75 องศาบริกซ์ (Sampaio *et al*., 2012) ควรใช้อ้อยอายุมากกว่า 10 เดือน เนื่องจากมีการสะสมน้ำตาลเพียงพอ โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกอ้อยคั้นน้ำโดยอาศัยน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยคือ 1,100-1,500 มิลลิเมตร ควรมีปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร และไม่เกิน 3,000 มิลลิเมตร (ICAR, 2000) สำหรับภาคใต้ฤดูฝนเริ่มต้นปลายเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม หรือบางครั้งเกษตรกรอาจปลูกช้าไปจนถึงช่วงปลายฝนหรือบางปีที่ปริมาณฝนน้อย เหล่านี้ทำให้อ้อยมีโอกาสประสบกับสภาวะขาดน้ำหรือมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไปในแต่ละฤดูปลูก ส่งผลต่อการให้ผลผลิต รวมถึงคุณภาพน้ำอ้อยที่จะพึงได้ในอนาคต โดยปริมาณซูโครสในลำอ้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สภาพภูมิอากาศ พันธุ์ และอายุการเก็บเกี่ยว ฯลฯ สำหรับการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้นในอ้อยสามสายพันธุ์

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย และโคลน UTj10-19
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15
3. เครื่องมือวัดความหวาน (Hand Refractometer)
4. เครื่องคั้นน้ำอ้อย
5. อุปกรณ์ในการแปรรูปอ้อย เช่น กระทะ ไม้พาย ผ้าขาวบาง ขวดสุญญากาศ ฯลฯ
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ไม้เมตร เครื่องชั่งน้ำหนัก

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย และโคลน UTj10-19 เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 12 เดือน ในฤดูฝนและฤดูแล้ง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกอ้อยคั้นน้ำสามสายพันธุ์ ใช้ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลังปลูกอ้อย ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือน และ 3-4 เดือน เก็บเกี่ยวอ้อยในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งและนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง นำไปต้มในกระทะใบบัว พอเดือดครั้งแรกให้ช้อนตักฟองทิ้ง หลังจากนั้นใช้ไฟปานกลางอุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียล เคี่ยวเพื่อแยกน้ำออกจากน้ำตาล จนน้ำอ้อยเริ่มงวดให้ลดไฟลง หรือสังเกตจากปริมาณน้ำอ้อยเริ่มต้นห้าส่วนเหลือหนึ่งส่วน จะได้น้ำตาลอ้อยเข้มข้นหรือไซรัปน้ำอ้อย ควบคุมความหวานที่ 70-72 องศาบริกซ์ กรองด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ให้เย็น หลังจากนั้นบรรจุขวดแก้วสุญญากาศและเก็บรักษาในตู้เย็น

การบันทึกข้อมูล

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้ เปอร์เซ็นต์การแปรรูป ฯลฯ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น ต.ค. 2561 – สิ้นสุด ก.ย. 2563

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

ฤดูแล้ง

ปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 12 เดือน (มีนาคม 2563) พบว่า ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำและน้ำหนักลำไม่แตกต่างทางสถิต โดยมีค่า 218.1 – 229.0 เซนติเมตร, 5.68- 6.88 ลำต่อกอ, 20.5 – 22.8 ปล้องต่อลำ, 20.9 - 21.9 มิลลิเมตร และ 1.00 – 1.32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ด้านผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่า 9,040 -11,117 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีความแตกต่างด้านปริมาณน้ำอ้อย พบว่าโคลน UTj10-19 มีค่าสูงสุด 4,312 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ที่มีปริมาณน้ำอ้อย 3,216 ลิตรต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีปริมาณน้ำอ้อย 2,703 ลิตรต่อไร่ ด้านค่า pH ของน้ำอ้อยสด พบว่าโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่า 5.47 และ 5.52 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่า pH เท่ากับ 5.26 จากการทดลองนี้เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์มาเลเซียมีค่าสูงสุด 21.2 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์

ศูนย์วิทยการบริการ

สุพรรณบุรี 50 ที่มีค่า 19.5 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้ พบว่า โคลน UTj10-19 มีค่าสูงสุด 879 ลิตรต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติพันธุ์มาเลเซียที่มีปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 635 ลิตรต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยมีค่า 599 ลิตรต่อไร่ จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำอ้อยสดจากพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สูงกว่าพันธุ์มาเลเซียซึ่งสอดคล้องกับปริมาณผลผลิตต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้หลังจากการเคี่ยว พบว่าพันธุ์มาเลเซียมีค่าสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากค่าบริกซ์เริ่มต้นก่อนการเคี่ยวสูงกว่า จึงส่งผลให้ปริมาณน้ำตาลอ้อยเข้มข้นหลังการเคี่ยวของพันธุ์มาเลเซียมีค่าสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 สอดคล้องกับอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอ้อยสดก่อนเคี่ยวต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้หลังเคี่ยว 1 ลิตร พันธุ์มาเลเซียมีค่าต่ำกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (4.37 และ 5.15 ลิตรต่อน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร ตามลำดับ) แต่อย่างไรก็ตามทุกพันธุ์ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) และมีความหวานเฉลี่ยอยู่ในช่วง 70.8-72.0 องศาบริกซ์ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

ฤดูฝน

ปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) ด้านความยาวลำเก็บเกี่ยว พบว่า โคลน UTj10-19 และสุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุด 146.3 และ 134.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซีย (110.9 เซนติเมตร) สอดคล้องกับจำนวนลำต่อกอและจำนวนปล้องต่อลำ โดยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่า 4.82 และ 4.60 ลำต่อกอ 21.8 และ 20.0 ปล้องต่อลำ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีจำนวนลำ 2.84 ลำต่อกอ และจำนวนปล้อง 13.3 ปล้องต่อลำ ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่า 22.9 – 24.0 เซนติเมตร น้ำหนักต่อลำ พบว่า โคลน UTj10-19 และสุพรรณบุรี 50 มีค่าไม่แตกต่างทางสถิต (0.89 และ 0.79 กิโลกรัมต่อลำ ตามลำดับ) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่า 0.58 กิโลกรัมต่อลำ (ตารางที่ 3) ด้านผลผลิต พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 มีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7,369 และ 6,318 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียมีผลผลิต 2,618 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับปริมาณน้ำอ้อยโดยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 มีปริมาณน้ำอ้อยสูงสุดเฉลี่ย 2,125 และ 1,779 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซีย (761 ลิตรต่อไร่) ด้านค่า pH พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุด 5.56 แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่า pH 5.33 ด้านค่าบริกซ์ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ความหวานสูงสุด 20.2 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน UTj10-19 และพันธุ์มาเลเซียที่มีค่าความหวาน 17.6 และ 17.0 องศาบริกซ์ ตามลำดับ น้ำอ้อยเข้มข้น พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 427 ลิตรต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน UTj10-19 และพันธุ์มาเลเซียที่มีปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 294 และ 169 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณน้ำอ้อยสดก่อนเคี่ยวต่อน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้หลังเคี่ยว 1 ลิตร พบว่า โคลน UTj10-19 ต้องใช้น้ำอ้อยสดสูงสุด 6.03 ลิตรต่อน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียและสุพรรณบุรี 50 (5.13 และ 5.04 ลิตรต่อน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร ตามลำดับ) และมีค่าความหวานระหว่าง 70.4- 71.8 องศาบริกซ์ (ไม่ได้แสดงข้อมูล) (ตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งเมื่ออายุครบ 12 เดือน (มีนาคม 2563) เปรียบเทียบกับปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) จากการทดลองพบว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีความยาวลำเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอ น้ำหนักลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยสด และปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน ทั้งนี้การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 เป็นการปลูกข้ามแล้งหรือมีฝนทิ้งช่วงในระยะการแตกกอ จนถึงระยะการย่างปล้อง การขาดน้ำทำให้อ้อยสร้างใบและยืดปล้องลดลง เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ (Hsiao, 1973) สอดคล้องกับ Robertson และคณะ (1999) รายงานว่า เมื่ออ้อยกระทบแล้งสามารถทำให้ผลผลิตลดลงได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ การปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้โดยทั่วไปอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การให้น้ำเสริมในช่วงแล้งเดือนธันวาคมถึงเมษายนอาจทำได้น้อยและมีข้อจำกัด โดยพบว่าเดือนธันวาคม 2562- เดือนเมษายน 2563 จังหวัดสงขลา มีปริมาณน้ำฝนสะสม 5 เดือน เท่ากับ 205 มิลลิเมตร จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยทำให้ผลผลิตน้อยกว่า น้ำอ้อยสดมีลักษณะขุ่นหรือคล้ำ เนื่องจากประกอบด้วยสารอื่นๆอีกหลายชนิด เช่น น้ำตาล สารอินทรีย์ต่างๆส่งผลต่อความบริสุทธิ์ ดังนั้นการผลิตน้ำอ้อยเข้มข้นในระดับอุตสาหกรรมจึงต้องนำน้ำอ้อยดิบผ่านกระบวนการทำให้ใสด้วยสารเคมีร่วมกับการให้ความร้อน เพื่อกำจัดสารปนเปื้อนอื่นๆ เหลือไว้แต่สารละลายน้ำตาลซูโครสบริสุทธิ์สูง น้ำอ้อยสดโดยทั่วไปเป็นกรดอ่อน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.0-5.5 ทำให้มียีสต์และแบคทีเรียแลคติกเจริญเติบโตดี (Solomon, 2009) สอดคล้องกับ Yusof และคณะ (2000) ที่รายงานว่า pH ของน้ำอ้อยสดอยู่ในช่วง 5-6 และมีค่าความหวานอยู่ในช่วง 15-25 องศาบริกซ์ สำหรับการทดลองนี้ค่าความหวานเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ในฤดูแล้งและฤดูฝนเฉลี่ยเท่ากับ 20.3 และ 18.3 องศาบริกซ์ ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูแล้งเดือนมีนาคม อ้อยมีการสะสมน้ำตาลดีกว่าเนื่องจากระยะการสะสมน้ำตาลอยู่ในช่วงปลายปีจนถึงต้นปีที่อุณหภูมิลดลง อุณหภูมิต่ำโดยเฉพาะเวลากลางคืนจะช่วยให้การเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสะสมยังลำต้นดีขึ้น การสะสมน้ำตาลต้องการอุณหภูมิต่ำ 12-14 องศาเซลเซียล จะลดการเจริญเติบโตทางลำต้นและมีการสะสมน้ำตาลมากขึ้น (Fageria *et al*, 2010) สอดคล้องกับการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำที่มักทำในฤดูร้อน (มกราคม – เมษายน) ที่อ้อยมีการสะสมน้ำตาลสูง การทดลองใช้การเคี่ยวแบบกระทะเปิดไม่ผ่านการทำให้น้ำอ้อยใสด้วยสารเคมี ดังนั้นผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาไว้จะเกิดการแยกชั้นของสารประกอบอื่น นอกจากนี้ถ้าความเข้มข้นสูงเกินไปน้ำตาลอ้อยจะตกผลึกได้ Moreno (2016) รายงานว่าค่าบริกซ์ที่สูงเกินไปและค่า pH ที่ไม่เหมาะสมส่งผลต่อการตกตะกอนเนื่องจากเกิดน้ำตาลอินเวิร์ตถ้าตัวแปรทั้งสองรวมตัวกันที่เหมาะสมจะช่วยระงับการตกผลึกได้ สภาวะที่เหมาะสมคือ ค่า pH เฉลี่ยที่ 4 ± 0.2 ค่าความหวาน 76 ± 0.5 องศาบริกซ์ และใช้อุณหภูมิในการเคี่ยว 106 ± 0.8 องศาเซลเซียล ช่วยให้น้ำตาลเข้มข้นคงสภาพได้นาน ด้านค่าความหวาน พบว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยจากสามสายพันธุ์คือ 20.2 องศาบริกซ์ เก็บเกี่ยวฤดูฝน 18.2 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาแต่ละสายพันธุ์พบว่า พันธุ์มาเลเซียและโคลน UTj10-19 เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝนความหวานลดลงอย่างชัดเจน ขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง สอดคล้องกับอัตราส่วนน้ำอ้อยสดต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้หลังเคี่ยว 1 ลิตร พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำในฤดูฝนมีอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5.40 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร แต่การ

กรมวิชาการเกษตร

เก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้งใช้น้ำอ้อยสดน้อยกว่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร ความหวานอยู่ในช่วง 70.4 - 72 องศาบริกซ์ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวช่วงฤดูแล้ง อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ความยาวลำ (ซม.)	จำนวนลำต่อกอ	จำนวนปล้องต่อลำ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)	น้ำหนักต่อลำ (กก.)
1. มาเลเซีย	227.8	6.42	22.8	20.9	1.00
2. สุพรรณบุรี50	218.1	5.68	21.5	21.9	1.00
3. UTj10-19	229.0	6.88	20.5	21.6	1.32
ค่าเฉลี่ย	225.0	6.33	21.6	21.5	1.11
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
cv(%)	14.73	21.28	11.56	4.07	17.21

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวฤดูแล้ง อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	น้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่)	pH	บริกซ์ (องศาบริกซ์)	น้ำอ้อยเข้มข้น (ลิตรต่อไร่)	อัตราส่วนน้ำอ้อยสด: น้ำตาลเข้มข้น 1 ลิตร
1. มาเลเซีย	9,040	2,703 b	5.26 b	21.2 a	635 ab	4.37
2. สุพรรณบุรี 50	10,432	3,216 ab	5.52 a	19.5 b	599 b	5.15
3. UTj10-19	11,117	4,312 a	5.47 a	20.1 ab	879 a	4.87
ค่าเฉลี่ย	10,196	3,410	5.42	20.3	704	4.80
F-test	ns	*	*	*	*	ns
cv(%)	17.76	22.84	1.7	3.69	25.5	14.51

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวฤดูฝน อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ความยาวลำ (ซม.)	จำนวนลำต่อกอ	จำนวนปล้องต่อลำ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)	น้ำหนักต่อลำ (กก.)
1. มาเลเซีย	110.9 b	2.84 b	13.3 b	22.9	0.58 b
2. สุพรรณบุรี50	134.5 a	4.82 a	20.0 a	24.0	0.89 a
3. UTj10-19	146.3 a	4.66 a	21.8 a	23.1	0.79 a
ค่าเฉลี่ย	130.6	4.11	18.4	23.3	0.75
F-test	*	*	*	ns	*
cv(%)	14.0	22.5	20.52	13.5	18.3

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวฤดูฝน อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	น้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่)	pH	บริกซ์ (องศาบริกซ์)	น้ำอ้อยเข้มข้น (ลิตรต่อไร่)	อัตราส่วนน้ำอ้อยสด: น้ำตาลเข้มข้น 1 ลิตร
1. มาเลเซีย	2,618 b	761 b	5.33 b	17.0 b	169 c	5.13 b
2. สุพรรณบุรี 50	7,369 a	2,125 a	5.56 a	20.2 a	427 a	5.04 b
3. UTj10-19	6,318 a	1,779 a	5.45 ab	17.6 b	294 b	6.03 a
ค่าเฉลี่ย	5,435	1,555	5.45	18.3	296.8	5.40
F-test	*	*	*	*	*	*

กรมวิชาการเกษตร

cv(%)	24.3	17.0	1.8	8.8	19.4	11.4

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

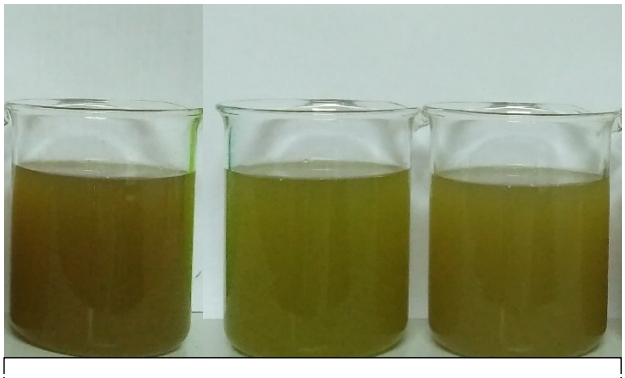
1. อ้อยปลูกเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้ง มีความยาวลำเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยสด และปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้นที่ได้สูงกว่าอ้อยปลูกที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝน

2. อ้อยปลูกเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้ง พันธุ์มาเลเซีย สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ผลผลิตไม่แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 9,040 – 11,117 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีปริมาณน้ำอ้อยและน้ำอ้อยเข้มข้นแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยโคลน UTj10-19 มีค่าสูงสุด 4,312 และ 879 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ

3. อ้อยปลูกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีผลผลิตสูงสุด 7,369 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อย 2,125 ลิตรต่อไร่ และน้ำอ้อยเข้มข้น 427 ลิตรต่อไร่

4. การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยจากสามสายพันธุ์คือ 20.2 องศาบริกซ์ เก็บเกี่ยวฤดูฝน 18.2 องศาบริกซ์ พันธุ์มาเลเซียและโคลน UTj10-19 เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝนความหวานลดลงอย่างชัดเจน ขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูแล้งอ้อยมีการสะสมน้ำตาลดีกว่าเนื่องจากมีระยะการสะสมน้ำตาลอยู่ในช่วงปลายปีจนถึงต้นปีที่มีอุณหภูมิลดลงโดยเฉพาะเวลากลางคืน ช่วยให้การเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสะสมยังลำต้นดีขึ้น

5. อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์สามารถแปรรูปได้ทั้งเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งและฤดูฝน อ้อยคั้นน้ำจากฤดูฝนมีอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 5.40 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้งใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 4.79 ลิตรต่อปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น 1 ลิตร (ความหวานอยู่ในช่วง 70 - 72 องศาบริกซ์)



ก ข ค

กรมวิชาการเกษตร

รูปที่ 1 น้ำอ้อยคั้นสดพันธุ์มาเลเซีย (ก) โคลน UTj10-19 (ข) และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (ค)

รูปที่ 2 น้ำอ้อยเข้มข้น 3 สายพันธุ์ ความหวาน 70-72 องศาบริกซ์

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ

Study the Suitable Harvest Season of Juice Cane for Brown Sugar Production

พรอุมา เซ่งแซ่[1/] สายชล บุญรัศมี[1/] ยุพาพร ศรีหลิ่ง[1/] ภัทรวลัญช์ หิรัญกุล[2/]

Phornuma Sengsae[1/] Saichon Boonratsamee[1/] Yupaphon Sriling Patwalun Hilunkool

---

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ อ้อยงบ สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย UTj10-19

Keywords: juice cane, brown sugar, Suphanburi-50 juice cane variety, Malaysia juice cane variety, Clone UTj10-19

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำอ้อยงบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จ. สงขลา ปี 2562 - 2563 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อกจำนวน 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลนพันธุ์ UTj10-19 โดยทำการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งและฤดูฝนที่อ้อยอายุ 12 เดือน ผลการทดลองพบว่า อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นอ้อยงบได้ทั้งสองฤดู การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำในฤดูแล้งให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน โดยอ้อยคั้นน้ำโคลนพันธุ์ UTj10-19 ให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตดีทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ให้ผลผลิต 10.2 และ 8.84 ตันต่อไร่ตามลำดับ ปริมาณน้ำอ้อย 5,391 และ3,237 ลิตรต่อไร่ตามลำดับ น้ำหนักอ้อยงบ 1,076 และ 572 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และความหวานอ้อยงบ 85.8 และ 82.0 องศาบริกซ์ตามลำดับ โดยสีของอ้อยงบที่ได้มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาล และสีน้ำตาลเข้ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแรงของไฟและระยะเวลาในการเคี่ยว

ABSTRACT

The objective of this work was to examine the juice cane varieties and suitable harvest season for brown sugar, a product of juice can. The study was conducted at Songkhla Field

---

Crops Research Center, Songkhla Province, during 2019–2020. Randomized complete block design (RCBD) with 5 replications were used in experiment. There were 3

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

treatments including UTj10-19, Malaysia and Suphan Buri 50. Harvesting and collect data in the dry season and the rainy season at 12 months after planting.. The result showed that juice cane of all varieties can be brown sugar in both seasons. Harvest in dry season, yield and yield components was higher than rainy season. Clone UTj10-19 gave good yield and yield components in both seasons. Dry season and rain season gave 10.2 and 8.84 tons per rai, respectively for yield and 5,391 and 3,237 liters per rai, respectively for volume of juice and 1,076 and 572 kilograms per rai, respectively for volume of brown sugar and sweetness of brown sugar 85.8 and 82.0 degree brix, respectively. The colors of the statement cane have many types including light brown, brown and dark brown that depend on turn the heat on low or high and time in simmering process.

คำนำ

อ้อยคั้นน้ำเป็นพืชที่มีความสำคัญกับวิถีชีวิตของคนในภาคใต้ เพราะนำมาใช้ในพิธีต่างๆ ตั้งแต่สมัยโบราณในเทศกาลต่างๆ เช่น แต่งงาน โกนจุก ขึ้นบ้านใหม่ รวมทั้งเป็นยาแผนโบราณ นอกจากนี้ยังนิยมนำมาบริโภคเป็นน้ำอ้อยสด โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลถือศีลอดของชาวมุสลิม เนื่องจากสามารถดับกระหายได้ดี ช่วยเพิ่มพลังงานเพราะอุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตและธาตุเหล็ก มีสารอาหารพวกน้ำตาลธรรมชาติ เกลือแร่ และกรดอินทรีย์ น้ำอ้อยยังมีสรรพคุณทางยา (Karthikeyan and Samipillai, 2010) โดยพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกคือ พันธุ์สิงคโปร์หรืออ้อยนางนวล และพันธุ์มาเลเซียหรือพันธุ์น้ำผึ้ง โดยพันธุ์สิงคโปร์มีลักษณะใบสีเขียวอ่อน ลำมีขนาดใหญ่ สีเหลืองเข้ม ปล้องสั้นเป็นรูปมัดข้าวต้มหรือป่องกลาง แตกกอ 3-4 ลำต่อกอ ไว้ตอไม่ได้ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 2,100-2,800 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 13-15 องศาบริกซ์ เหมาะสำหรับปลูกในสภาพที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ข) ส่วนพันธุ์มาเลเซียเป็นพันธุ์ที่นิยมของตลาดจังหวัดชายแดนภาคใต้ ลำต้นอ้อยจะมีสีม่วงออกแดง มีรสหวานฉ่ำ ชานอ้อยจะนิ่ม เมื่อนำไปเข้าเครื่องหีบจะได้ปริมาณน้ำอ้อยที่มากกว่าอ้อยสายพันธุ์อื่นๆ ปลูก 1 ครั้ง สามารถเก็บเกี่ยวได้ 5 ปี (ไทยรัฐออนไลน์, 2561) และในปี 2539 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีลักษณะกาบใบสีเขียวปนม่วง ที่กลางกาบใบมีขนเล็กน้อย ลำมีขนาดใหญ่สีเขียวอมเหลือง ปล้องยาวเป็นรูปทรงกระบอก แตกกอ 5-6 ลำต่อกอ ไว้ตอได้ 3-4 ครั้ง ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 4,913 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 16.1 องศาบริกซ์ น้ำอ้อยมีสี

กรมวิชาการเกษตร

เขียวอมเหลือง รสชาติหวนหอม เหมาะสำหรับการปลูกทั้งในสภาพที่ดอนและที่ลุ่ม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี, 2561ก และวันทนา, 2542) อ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์เมื่อนำมาคั้นเป็นน้ำอ้อยสดจะมีปัญหาเรื่องอายุการเก็บรักษาที่สั้น หากอยู่ในอุณหภูมิห้องปกติสามารถเก็บรักษาได้ 1 วัน หากนำไปแช่ตู้เย็นสามารถเก็บรักษาไว้ได้ 4-5 วัน

การแปรรูปน้ำอ้อยเป็นกระบวนที่ไม่ผ่านการขัดสี (unrefined process) อาศัยกระบวนการระเหยน้ำด้วยความร้อน โดยปราศจากกระบวนการทำให้บริสุทธิ์อื่นๆ (refining process) ซึ่งแต่ละประเทศจะเรื่องชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น ประเทศอังกฤษ เรียกว่า Brown sugar อินเดีย ปากีสถาน เรียก Jaggery หรือ Gur และประเทศไทย เรียก Namm Taan Oi (Jaffe, 2012 และ Sharon et.al., 2013) หรืออ้อยงบ สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2553) ให้ความหมายว่า งบ เป็นคำหลายความหมาย ความหมายหนึ่งคล้ายกับความหมายของคำว่า แว่น คือหมายถึง สิ่งที่ทำเป็นแผ่นกลม ๆ เช่น งบน้ำอ้อย ซึ่งเรียกว่า น้ำอ้อยงบ ก็ได้ บางคนเรียกว่า งบน้ำตาล หรือน้ำตาลงบ งบน้ำอ้อย คือน้ำตาลที่ทำจากน้ำอ้อยเคี่ยวจนข้น แล้วหยอดใส่พิมพ์ให้เป็นแผ่นกลมๆ ในบางประเทศเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เช่นประเทศอินเดีย ถือเป็นสารให้ความหวานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่ง มีประโยชน์ในแง่สุขภาพ สารอาหารและสารโภชนเภสัชที่พบในอ้อยจึงพบในผลิตภัณฑ์อ้อยก้อน เช่น แร่ธาตุ วิตามิน กรดอะมิโน สารต้านอนุมูลอิสระประเภทฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ได้แก่ naringenin, tricin, apigenin และ luteolin (Talara *et al*., 2002) ปัจจุบันกลุ่มฟลาโวนอยด์ได้รับการยอมรับว่าเป็นสารที่ดีต่อสุขภาพ เช่น ป้องกันเซลล์จากกระบวนการเสื่อม ช่วยลดการเกิดโรคมะเร็ง และโรดหลอดเลือดหัวใจ (Hollman, 2001) ไทรซิน (tricin) จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวน (flavones) มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมในมนุษย์ และป้องกันการเกิดมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร (Verschoyle *et al*., 2006)

การนำน้ำอ้อยสดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการจำหน่ายน้ำอ้อยไม่หมดหรือปริมาณอ้อยคั้นน้ำล้นตลาด และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับน้ำอ้อย อ้อยคั้นน้ำและผลิตภัณฑ์จากอ้อยคั้นน้ำในรูปแบบต่างๆ จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสำหรับผู้รักสุขภาพ เนื่องจากในกระบวนการปลูกดูแลรักษาจนถึงการแปรรูปใช้สารเคมีน้อย และสามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน และช่วยให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. อ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTj10-19
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15
3. เครื่องคั้นน้ำอ้อย
4. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer
5. อุปกรณ์ในการแปรรูปอ้อย

วิธีการ

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกอ้อยคั้นน้ำ พันธุ์สุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTj10-19 ใช้ระยะปลูก 1.3 x 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 นำน้ำอ้อยที่ได้ไปต้มในกระทะใบบัว พอเดือดครั้งแรกให้ช้อนตักสิ่งปนเปื้อนต่างๆทิ้ง เคี่ยวจนเริ่มงวดแล้วลดไฟลง สังเกตจากการตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำถ้าน้ำอ้อยจับเป็นก้อนแสดงว่าได้ที่แล้ว ตักไปใส่พิมพ์และทิ้งไว้ให้เย็นก่อนแกะน้ำตาลออกจากพิมพ์

การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนกอ จำนวนลำเก็บเกี่ยวทั้งหมด ความสูง น้ำหนักลำ ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย ความหวาน น้ำหนักน้ำตาลอ้อยที่ได้ ความเป็นกรด-ด่าง สี และเปอร์เซ็นต์การแปรรูป วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีเริ่มต้น 2562 ปีที่สิ้นสุด 2563 รวม 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

ฤดูแล้ง

การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้ง เดือนมีนาคม 2563 ที่อ้อยอายุ 12 เดือน เพื่อทำเป็นอ้อยงบ ได้ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์การแปรรูป ได้ผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นมากที่สุด 216 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีความสูงต้น 198 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์มาเลเซียมีความสูงต้นต่ำสุด 162 เซนติเมตร (Table Appendix experiment 8.1)

น้ำหนักลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีน้ำหนักลำมากที่สุด 1.18 กิโลกรัมต่อลำ รองลงมาคือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และมาเลเซีย มีน้ำหนักลำ 0.80 และ 0.69 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนักลำไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table Appendix experiment 8.1)

ความยาวลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีความยาวลำสูงสุด 181 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกันพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีความยาวลำ 167 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์มาเลเซียมีความยาวลำต่ำสุด 128 เซนติเมตร แตกต่างกันพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Table Appendix experiment 8.1)

เส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากสุด 26.4 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

กรมวิชาการเกษตร

ลำ 25.7 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต่ำสุด 21.8 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย (Table Appendix experiment 8.1)

จำนวนปล้องต่อลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีจำนวนปล้องมากสุด 20 ปล้องต่อลำ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีจำนวนปล้อง 19 ปล้องต่อลำ ส่วนพันธุ์มาเลเซียมีจำนวนปล้องน้อยสุด 17.6 ปล้องต่อลำ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (Table 1)

จำนวนลำต่อกอ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์มีจำนวนลำต่อกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยแล้วมีจำนวนลำต่อกอ 5.75 ลำ (Table Appendix experiment 8.1)

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำอ้อย พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีค่า pH สูงสุด 5.40 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีค่า pH 5.36 ส่วนพันธุ์มาเลเซียมีค่า pH ต่ำสุด 5.17 (Table Appendix experiment 8.1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีล้านนา สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2556) รายงานว่า อ้อยที่นำมาแปรรูปเป็นน้ำตาลอ้อยผงควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.8-7.0 เนื่องจากถ้าค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำเกินไปจะทำให้น้ำตาลอินเวิร์ต ซึ่งมีผลทำให้น้ำตาลที่ได้มีลักษณะเป็นตังเม แต่ถ้าค่าดังกล่าวสูงเกินไป จะทำให้น้ำตาลอ้อยผงมีสีเข้มและรสชาติที่เปลี่ยนไป แต่อ้อยทุกพันธุ์ที่นำมาทดลองมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่ารายงานดังกล่าว และสามารถแปรรูปเป็นอ้อยงบได้ทุกพันธุ์ ทั้งนี้อาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำตาลนอกเหนือจากความเป็นกรด-ด่าง ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่เคี่ยว อัตราการลดอุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำตาลที่ลดลง ระยะเวลาและความเร็วของการกวน อุณหภูมิขณะที่กวนหรือคน การล่อให้เกิดผลึกของน้ำตาล และการมีน้ำตาลอยู่ร่วมกันหลายชนิด (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีล้านนา สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย , 2556) กัญญาพัชร (2561) รายงานว่า การปรับพีเอสของน้ำอ้อยให้สูงขึ้นสามารถกำจัดตะกอน หรือสารแขวนลอยต์ในน้ำอ้อย (mud weight) ได้มากขึ้นแต่จะได้ผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยก้อนน้อยลง พีเอสจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่บ่งบอกถึงคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์อาหาร นอกเหนือจากค่าความชื้น ค่าสี ค่าความเป็นกรดทั้งหมด (total acidity) และความสามารถในการละลาย (soluble index) ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคและการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร (Takahashi et.al., 2016)

ผลผลิต พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้งทำให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 ให้ผลผลิตสูงสุด 10.2 ตัน รองลงมาคือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิต 8.17 ตัน แต่ไม่แตกกันทางสถิติกับพันธุ์ UTj10-19 ส่วนพันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิตต่ำสุด 7.03 ตัน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ UTj10-19 (Table Appendix experiment 8.2)

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณน้ำอ้อย พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้งมีผลให้ปริมาณน้ำอ้อยในอ้อยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด 5,391 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีปริมาณน้ำอ้อย 4,216 ลิตรต่อไร่ และอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซียมีปริมาณน้ำอ้อยต่ำสุด 3,457 ลิตรต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (Table Appendix experiment 8.2)

ความหวาน พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้งมีผลให้ค่าความหวานของน้ำอ้อยในอ้อยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยพันธุ์มาเลเซียมีค่าความหวานสูงสุด 21.9 องศาบริกซ์ รองลงมาคือพันธุ์ UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าความหวานต่ำสุด 20.4 องศาบริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ กัญญาพัชร (2561) อ้อยที่มีความหวาน 20-21 องศาบริกซ์ เหมาะสมในการผลิตน้ำอ้อยก้อน

น้ำหนักอ้อยงบ เมื่อทำการเคี่ยวน้ำอ้อยจนงวดที่อุณหภูมิเฉลี่ย 108 องศาเซลเซียน (Table Appendix experiment 8.2) แล้วทำให้น้ำอ้อยตกผลึกจนเป็นก้อนหรือใส่พิมพ์ในรูปแบบต่างๆ (Appendix figure experiment 8.1) ที่มีความหวานของอ้อยงบเฉลี่ย 86.3 องศาบริกซ์ พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีน้ำหนักอ้อยงบสูงสุด 1,076 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยอีก 2 พันธุ์ รองลงมาคืออ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย มีน้ำหนักอ้อยงบ 758 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักอ้อยงบต่ำสุด 735 กิโลกรัมต่อไร่ (Table Appendix experiment 8.2) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย เมื่อนำมาหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอ้อยกับปริมาณอ้อยงบ พบว่าพันธุ์มาเลเซียให้เปอร์เซ็นต์การแปรรูปอ้อยงบสูงสุด 21.9 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่มีปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด ทั้งนี้เกิดจากความเข้มข้นของความหวานที่สูง 22.0 องศาบริกซ์ (Table Appendix experiment 8.2) ดังรายงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (2556ก) รายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกของน้ำตาลได้แก่ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่เคี่ยว อัตราการลดอุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำตาลที่ลดลง ระยะเวลาและความเร็วของการกวน อุณหภูมิขณะที่กวนหรือคน การล่อให้เกิดผลึกของน้ำตาล การมีน้ำตาลอยู่ร่วมกันหลายชนิดและค่าความเป็นกรด – ด่าง การมีตัวยับยั้งการเกิดผลึก วิลาสลักษณ์ และคณะ (2556) ศึกษาการแปรรูปอ้อยคั้นน้ำในจังหวัดน่านและจังหวัดพะเยา พบว่า สามารถนำอ้อยคั้นน้ำแปรรูปเป็นอ้อยงบและอ้อยผงได้โดยการใช้โซดาเย็น (ผงฟู) หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต ซึ่งมีส่วนประกอบโซเดียมไบคาร์บอเนต 32% แป้งมันสำปะหลัง 27% กรด โซเดียมไพโรฟอสเฟต 25% โมโนแคลเซียมฟอสเฟต 16% (UFM Double Action Baking Powder U-88 Brand) รองในกระบะก่อนเทน้ำอ้อยที่เคี่ยวจนเหนียวและคนให้เข้ากัน ปล่อยทิ้งไว้จนแห้งจะได้น้ำอ้อยผง โดยน้ำอ้อย 40 ลิตร แปรรูปได้ผลผลิตอ้อยผง 7.5 กก. หรือ น้ำอ้อย 1 กระทะ ปริมาณ 60 ลิตร จะได้ผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยก้อนประมาณ 15-16 กิโลกรัม จำหน่ายในราคา 30 บาท ทำให้เกิดรายได้ประมาณ 25,000-30,000 บาทต่อไร่ (กัญญาพัชร, 2561) และ นวลศรี (2554) รายงานว่า ควรใช้อ้อยอายุ 10 เดือนขึ้นไป มีความหวานไม่ต่ำกว่า 20 ซีซีเอส จะทำให้การเคี่ยวแห้งได้ที่เร็วขึ้น หากความหวานไม่ดี จะต้อง

กรมวิชาการเกษตร

เสียเวลากับการเคี่ยวที่นานขึ้น นอกจากนี้ยังกล่าวว่า การทำน้ำตาลงบเทคนิคสำคัญอยู่ที่การเคี่ยวบนเตาไฟกับการให้น้ำระเหยออกจากเนื้อน้ำตาลอ้อย โดยการกวนน้ำตาลในกระทะให้น้ำในน้ำตาลระเหยจนเหลือน้ำตาลข้นๆ

ฤดูฝน

การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูฝนต้องล่าช้า 1 เดือน เนื่องจากช่วงเจริญเติบโตอ้อยคั้นน้ำเกิดกระทบแล้งทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตไม่ดี จึงทำการเก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน 2563 ที่อ้อยอายุ 13 เดือน (ปลูก 2 สิงหาคม 2562) เพื่อทำเป็นอ้อยงบ และทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์การแปรรูป ได้ผลการทดลองดังนี้

ความสูง พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 185 เซนติเมตร (Table Appendix experiment 8.3)

น้ำหนักลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักลำสูงสุด 0.79 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ UTj10-19 ซึ่งมีน้ำหนักลำ 0.78 กิโลกรัมโดย (Table Appendix experiment 8.3)

ความยาวลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์มีความยาวลำไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวลำเฉลี่ย 142 เซนติเมตร (Table Appendix experiment 8.3)

เส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำมากสุด 25.9 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ 24.0 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์มาเลเซีย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต่ำสุด 22.2 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (Table Appendix experiment 8.3)

จำนวนปล้องต่อลำ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์มีจำนวนปล้องต่อลำไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนปล้องต่อลำเฉลี่ย 20 ปล้อง (Table Appendix experiment 8.3)

จำนวนลำต่อกอ พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีจำนวนลำต่อกอสูงสุด 4.39 ลำ แตกต่างทางสถิติกับอ้อยคั้นน้ำพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และมาเลเซีย มีจำนวนลำต่อกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนนวนลำต่อกอ 3.55 และ 3.65 ลำ ตามลำดับ (Table Appendix experiment 8.3)

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำอ้อย พบว่า การเก็บเกี่ยวในฤดูฝนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่า pH สูงสุด 5.60 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ UTj10-19 ซึ่งมีค่า pH 5.49 ส่วนพันธุ์มาเลเซียมีค่า pH ต่ำสุด 5.33 (Table Appendix experiment 8.3)

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิต พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูฝนทำให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำแต่ละพันธุ์มีแตกต่างกันทางสถิต โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 ให้ผลผลิตสูงสุด 8.84 ตัน แต่ไม่แตกทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ซึ่งให้ผลผลิต 7.71 ตัน UTj10-19 ส่วนพันธุ์มาเลเซียให้ผลผลิตต่ำสุด 6.19 ตัน แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Table Appendix experiment 8.4)

ปริมาณน้ำอ้อย พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูฝนมีผลให้ปริมาณน้ำอ้อยในอ้อยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด 3,237 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคืออ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย มีปริมาณน้ำอ้อย 2,730 ลิตรต่อไร่ และอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีปริมาณน้ำอ้อยต่ำสุด 2,389 ลิตรต่อไร่ แต่ไม่มีแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 (Table Appendix experiment 8.4)

ความหวาน พบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูฝนมีค่าความหวานของน้ำอ้อยในอ้อยแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าความหวานเฉลี่ย 18.0 องศาบริกซ์ (Table Appendix experiment 8.4)

น้ำหนักอ้อยงบ เมื่อทำการเคี่ยวน้ำอ้อยจนงวดที่อุณหภูมิเฉลี่ย 105 องศาเซลเซียน แล้วทำให้ตกผลึกจนเป็นก้อนหรือใส่พิมพ์ในรูปแบบต่างๆ (Appendix figure experiment 8.1) ที่มีความหวานของอ้อยงบเฉลี่ย 81.0 องศาบริกซ์ (Table Appendix experiment 8.4) พบว่า อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 มีน้ำหนักอ้อยงบสูงสุด 572 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยอีก 2 พันธุ์ รองลงมาคืออ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีน้ำหนักอ้อยงบ 446 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยคั้นน้ำพันธุ์มาเลเซีย มีน้ำหนักอ้อยงบต่ำสุด 369 กิโลกรัมต่อไร่ (Table Appendix experiment 8.4) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 เมื่อนำมาหาอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอ้อยกับปริมาณอ้อยงบ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ให้เปอร์เซ็นต์การแปรรูปเป็นอ้อยงบสูงสุด 18.8 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่มีปริมาณน้ำอ้อยน้อยที่สุด ทั้งนี้เกิดจากความเข้มข้นของความหวานที่สูง 19.0 องศาบริกซ์ (Table Appendix experiment 8.4) เช่นเดียวกับการเก็บเกี่ยวอ้อยในฤดูแล้ง และสีของอ้อยงบจะมีลักษณะสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาล และสีน้ำตาลเข้ม (Appendix figure experiment 8.2) เนื่องจากการใช้เตาถ่านในการทำอ้อยงบไม่สามารถควบคุมความสม่ำเสมอและความแรงของไฟได้ อีกประเด็นคือระยะเวลาในการเคี่ยว

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์สามารถทำเป็นอ้อยงบได้ทั้งช่วงเก็บเกี่ยวในฤดูแล้งและฤดูฝน
2. อ้อยคั้นน้ำในฤดูแล้งให้ความหวานน้ำอ้อยสูงกว่าในช่วงฤดูฝน
3. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 ให้ผลผลิต 10.2 ตันต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อย 5,391 ลิตรต่อไร่ ได้อ้อยงบ 1,076 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 19.9 เปอร์เซ็นต์ มีความหวานอ้อยงบที่ 85.8 องศาบริกซ์ ในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูแล้ง

กรมวิชาการเกษตร

4. อ้อยคั้นน้ำพันธุ์ UTj10-19 ให้ผลผลิต 8.84 ตันต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อย 3,237 ลิตรต่อไร่ ได้อ้อยงบ 572 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 17.8 เปอร์เซ็นต์ มีความหวานอ้อยงบที่ 82.0 องศาบริกซ์ ในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูฝน

5. อ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์ในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูแล้งให้ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย น้ำหนักอ้อยงบ เปอร์เซ็นต์การแปรรูป และความหวานสูงกว่าในช่วงเก็บเกี่ยวฤดูฝน

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง

Study on Suitable Season of Juice Cane for Powder Production

สายชล บุญรัศมี[1/] พรอุมา เซ่งแซ่[1/] ยุพาพร ศรีหลิ่ง[1/] ภัทรวลัญช์ หิรัญกุล[2/]

Saichon Boonratsamee[1/] Phornuma Sengsae[1/] Yupaphon Sriling[1/] Patwalun Hilunkool[2/]

คำหลัก : อ้อยคั้นน้ำ อ้อยผง สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย UTj10-19

Keywords: juice cane, powder sugar, Suphanburi-50, Malaysia, UTj10-19

บทคัดย่อ

การศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำตาลผง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุ์และฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561- กันยายน 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 ซ้ำ กรรมวิธีคืออ้อยคั้นน้ำ 3 สายพันธุ์ได้แก่พันธุ์มาเลเซีย สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 12 เดือน ในฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2563) และฤดูฝน (เดือนกันยายน 2563) ผลการทดลองเปรียบเทียบสองฤดูพบว่า ฤดูแล้งให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลิตสูงสุด โดยมีผลผลิตปริมาณน้ำอ้อยสด และปริมาณน้ำตาลผงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ค่าความหวานแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดระหว่าง 10,907- 12,844 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณน้ำอ้อยและน้ำตาลผงระหว่าง 3,317- 3,883 ลิตรต่อไร่ และ 624- 761 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์มาเลเซียมีค่าความหวานสูงสุด 20.5 องศาบริกซ์

ABSTRACT

This research was conducted to study the suitable harvest season in Southern Thailand of juice cane for produced powder sugar. This experiment was done at Songkhla Field Crop Research Center during October 2018 and September 2020. Randomized Complete Block Design (RCBD) with 5 replications were used in experiment. There were 3 treatments including

ศรีวิชาการเกษตร

Malaysia, UTj10-19 and Suphan Buri 50 juice cane varieties. Data collection was recorded in 12 months after planting on dry season (March 2020) and rainy season (September 2020). The result of two season comparative trial showed that harvest in dry season, yield and yield components was higher than rainy season. The average yield, volume of juice and powder sugar were not significant different while there was significant different in sweetness. The highest average yield was between 10,907- 12,844 kilogram per rai. The volume of juice and powder sugar was between 3,317- 3,883 liters per rai and 624 - 761 kilogram per rai, respectively.

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

คำนำ

อ้อยคั้นน้ำสำหรับภาคใต้ถือเป็นพืชเสริมรายได้ อาจปลูกแซมในช่วงพืชหลักยังไม่โตหรือปลูกในพื้นที่ไม่มากในสวนหลังบ้าน แต่อย่างไรก็ตามมีเกษตรกรหลายรายที่ปลูกเป็นอาชีพหลักได้ ด้วยพบว่าถ้ามีการดูแลอย่างเหมาะสมสามารถสร้างรายได้ที่ดี การปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้มักปลูกในช่วงปลายเดือนเมษายนเพื่อรอฝน อาจปลูกปลายฝนได้แต่ควรให้น้ำเสริม การศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้ เพื่อทราบการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพอ้อยแต่ละสายพันธุ์ เพื่อใช้พิจารณาพันธุ์และฤดูปลูกต่อการแปรรูปอ้อยผง โดยนำน้ำอ้อยสดมาเคี่ยวแบบกระทะเปิดจนได้ลักษณะน้ำอ้อยเหนียวข้น กวนต่อจนได้น้ำตาลอ้อยเป็นผงสีน้ำตาลหรือสีเหลืองอ่อน ใช้ทำขนมและประกอบอาหารได้หลายชนิดและยังมีกลิ่นหอมจากน้ำตาลอ้อย อ้อยที่นำมาแปรรูปเป็นน้ำตาลผง จะมีค่าความหวานหรือปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วง 13-20 องศาบริกซ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวหรือความแก่ของอ้อย และควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 5.8- 7.0 เนื่องจากถ้าค่าความเป็นกรดด่างต่ำเกินไป จะทำให้ได้น้ำตาลอินเวิร์ต มีผลทำให้น้ำตาลที่ได้มีลักษณะเป็นตังเม แต่ถ้าค่าสูงเกินไป ทำให้น้ำตาลอ้อยผงมีสีเข้มและรสชาติที่เปลี่ยนไป (คู่มือการแปรรูปน้ำตาลผง, 2556) การวิจัยนี้ผลที่ได้เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการสำหรับการปลูกอ้อยคั้นน้ำในภาคใต้และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากอ้อยคั้นน้ำ

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 พันธุ์มาเลเซีย และโคลน UTj10-19

กรมวิชาการเกษตร

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15

3. เครื่องมือวัดความหวาน (Hand Refractometer)

4. เครื่องคั้นน้ำอ้อย

5. อุปกรณ์ในการแปรรูปอ้อย เช่น กระทะ ไม้พาย ผ้าขาวบาง ตะแกรงฯลฯ

6. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น เวอร์เนีย ไม้เมตรวัดความสูง เครื่องชั่งน้ำหนัก ฯลฯ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มาเลเซีย และโคลน UTj10-19 โดยเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน ในฤดูฝนและฤดูแล้ง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกท่อนพันธุ์อ้อยคั้นน้ำ ใช้ระยะปลูก 1.3 x 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 เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ตัดอ้อยชิดดินแล้วนำไปล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปหีบ กรองน้ำอ้อยด้วยผ้าขาวบาง นำไปเคี่ยวในกระทะใบบัว เมื่อน้ำอ้อยเริ่มเดือดให้ช้อนตักฟองและสิ่งเจือปนบริเวณผิวหน้าออก ใช้อุณหภูมิการเคี่ยวระหว่าง 105- 110 องศาเซลเซียล เคี่ยวจนเริ่มงวด สังเกตได้จากน้ำอ้อยที่เดือดฟองอากาศจะใหญ่ หรือทดสอบโดยตักน้ำอ้อยใส่ในน้ำอุณหภูมิห้องถ้าจับตัวเป็นก้อนแสดงว่างวดได้ที่แล้ว ในขั้นตอนนี้พยายามลดไฟให้อ่อนเพราะน้ำตาลจะไหม้ ส่งผลให้น้ำตาลอ้อยมีสีเข้มขึ้น ยกกระทะลงจากเตาแล้วมากวนต่อโดยใช้ไม้พายกวนและปั้นให้แตกจนแห้ง นำไปตากแดดจัด 2-3 ชั่วโมงเพื่อไล่ความชื้น ใส่ถุงซิปปิดผนึกหรือขวดแก้วสุญญากาศเพื่อป้องกันอากาศผ่านเข้าออก เก็บรักษาในตู้เย็น

การบันทึกข้อมูล

สุ่มเก็บเกี่ยวตัวอย่างอ้อยจำนวน 10 ลำ จาก 2 แถวกลางในแปลงย่อยขนาด 5.2 x 6.0 เมตร เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยเมื่ออายุ 12 เดือน โดยตัดลำต้นที่ระดับผิวดิน บันทึกข้อมูลได้แก่ ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยสด ความหวาน ความเป็นกรด-ด่าง ค่าบริกซ์ ปริมาณอ้อยผง เปอร์เซ็นต์การแปรรูป วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

สถานที่ดำเนินการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการวิจัยและอภิปราย

กรมวิชาการเกษตร

เก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูแล้งเดือนมีนาคม 2563 ที่อ้อยอายุ 12 เดือน พบว่า ความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำและน้ำหนักลำไม่แตกต่างทางสถิต โดยความยาวลำมีค่า 191.3-209.3 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ 5.78-6.28 ลำต่อกอ จำนวนปล้อง 20.5-22.8 ปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 20.9-21.7 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักลำ 0.94-1.08 กิโลกรัมต่อลำ (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับข้อมูลด้านผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่า 10,907-12,844 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,317-3,883 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ด้าน pH ของน้ำอ้อยสด พบว่าโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่า 5.50 และ 5.52 ไม่แตกต่างทางสถิติแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่า pH เท่ากับ 5.26 ด้านค่าบริกซ์ พบว่า พันธุ์มาเลเซียมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 โดยมีค่า 20.5 และ 19.6 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน UTj10-19 (19.0 องศาบริกซ์) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณอ้อยผงและอัตราส่วนน้ำอ้อยสดต่อน้ำหนักผลผลิตอ้อยผง 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิต โดยมีค่า 624-761 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดก่อนเคี่ยวต่อปริมาณผลผลิตอ้อยผง 1 กิโลกรัม คือใช้น้ำอ้อยสด 4.80-5.31 ลิตรต่ออ้อยผง 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 2)

เก็บเกี่ยวผลผลิตฤดูฝนเดือนสิงหาคม 2563 ที่อ้อยอายุ 12 เดือน ด้านความยาวลำ พบว่า แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โคลน UTj10-19 มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 177.6 เซนติเมตร โดยพันธุ์มาเลเซียมีความยาวลำต่ำสุด 93.8 เซนติเมตร จำนวนลำต่อกอ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่า 4.86 และ 4.75 ลำต่อกอ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่าต่ำสุด 3.41 ลำต่อกอ จำนวนปล้อง พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุด 20.4 ปล้องต่อลำ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับโคลน UTj10-19 ที่มีจำนวนปล้องต่ำสุด 13.9 ปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่มีแตกต่างทางสถิติ มีค่า 26.5 – 28.2 มิลลิเมตรต่อลำ ด้านน้ำหนักต่อลำ พบว่า โคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่แตกต่างทางสถิติมีค่าสูงสุด 0.93 และ 0.88 กิโลกรัมต่อลำ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซียที่มีค่า 0.60 กิโลกรัมต่อลำ (ตารางที่ 3) ผลผลิตต่อไร่ พบว่า โคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ไม่แตกต่างทางสถิติมีค่า 7,793 และ 7,578 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซียที่มีผลผลิต 3,334 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับปริมาณน้ำอ้อยที่พบว่า โคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่า 2,165 และ 2,015 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซียที่มีปริมาณน้ำอ้อย 1,081 ลิตรต่อไร่ ด้านค่า pH ไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่า 5.45 -5.53 ค่าบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่า 16.5 – 17.7 องศาบริกซ์ ปริมาณอ้อยผง พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีค่าสูงสุด 333 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับโคลน UTj10-19 ที่มีค่า 290 ไร่ต่อกิโลกรัม แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาเลเซีย (162 กิโลกรัมต่อไร่) อัตราส่วนน้ำอ้อยสดต่อน้ำหนักผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

อ้อยผง 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิต โดยใช้น้ำอ้อยสด 5.94-6.62 ลิตรต่อปริมาณอ้อยผง 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 4)

การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งเมื่ออายุครบ 12 เดือน (มีนาคม 2563) เปรียบเทียบกับปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) จากผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลอง ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น คือพบว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตได้แก่ ความยาวลำเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยสด สูงกว่าการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน ทั้งนี้การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 แล้วเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) เป็นการปลูกอ้อยข้ามแล้งหรือมีฝนทิ้งช่วงในระยะการแตกกอ จนถึงระยะการย่างปล้อง โดยในภาคใต้ฝนเริ่มทิ้งช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562- มีนาคม 2563 ด้วยสภาพแวดล้อมของการปลูกอ้อยเช่นนี้ทำให้อ้อยแต่ละพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับรายงานของ Mutanda และคณะ (1980) ที่กล่าวว่า ฤดูปลูกอ้อยและสภาพดินฟ้าอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตเวลาเก็บเกี่ยวและคุณภาพของอ้อยแต่ละพันธุ์โดยตรง พิจารณาค่า pH ของน้ำอ้อยสดจากฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 5.43 และ 5.48 โดยทั่วไปน้ำอ้อยคั้นสดมีปฏิกิริยาเป็นกรดโดยมีค่า pH เท่ากับ 4.9-5.5 (Perry, 1988) ด้านค่าความหวาน พบว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยจากสามสายพันธุ์คือ 19.7 องศาบริกซ์ เก็บเกี่ยวฤดูฝน 17.1 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาแต่ละสายพันธุ์พบว่า พันธุ์มาเลเซียและโคลน UTj10-19 เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝนความหวานลดลงอย่างชัดเจน ขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี 50 ค่าความหวานเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า สอดคล้องกับอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดต่อปริมาณอ้อยผงที่ได้ 1 กิโลกรัม พบว่าการเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำในฤดูฝนมีการใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ย 6.17 ลิตรต่อปริมาณอ้อยผง 1 กิโลกรัม แต่การแปรรูปในฤดูแล้งใช้น้ำอ้อยสดเฉลี่ยเพียง 5.12 ลิตรต่อปริมาณอ้อยผง 1 กิโลกรัม

ตารางที่ 1 องค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวช่วงฤดูแล้ง อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ความยาวลำ (ซม.)	จำนวนลำต่อกอ	จำนวนปล้องต่อลำ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)	น้ำหนักต่อลำ (กก.)
1. มาเลเซีย	191.3	6.27	22.8	20.9	0.94
2. สุพรรณบุรี50	209.3	5.78	21.5	21.7	0.98
3. UTj10-19	191.0	6.28	20.5	21.6	1.08
ค่าเฉลี่ย	197.2	6.11	21.6	21.4	1.00

F-test	ns	ns	ns	ns	ns
cv(%)	9.9	6.77	11.56	4.30	16.54

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวช่วงฤดูแล้ง อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	น้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่)	pH	บริกซ์ (%)	อ้อยผง (กก.ต่อไร่)	อัตราส่วน (น้ำอ้อยสด : อ้อยผง 1 กก.)
1. มาเลเซีย	10,907	3,649	5.26 b	20.5 a	761	4.80
2. สุพรรณบุรี50	11,469	3,317	5.50 a	19.6 ab	624	5.31
3. UTj10-19	12,844	3,883	5.52 a	19.0 b	750	5.26
ค่าเฉลี่ย	1,1740	3,616	5.43	19.7	712	5.12
F-test	ns	ns	*	*	ns	ns
cv(%)	16.38	16.03	1.9	3.5	20.59	6.7

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝน อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ความยาวลำ (ซม.)	จำนวนลำต่อกอ	จำนวนปล้องต่อลำ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)	น้ำหนักต่อลำ (กก.)
1. มาเลเซีย	93.82 b	3.41 b	15.9 ab	2.68	0.60 b

2. สุพรรณบุรี50	131.1 ab	4.86 a	20.4 a	2.65	0.88 a
3. UTj10-19	177.6 a	4.75 a	13.98 b	2.82	0.93 a
ค่าเฉลี่ย	134.2	4.34	16.8	2.72	0.80
F-test	*	*	*	ns	*
cv(%)	20.4	19.0	20.5	7.8	15.3

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยคั้นน้ำเก็บเกี่ยวฤดูฝน อายุ 12 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563

พันธุ์	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	น้ำอ้อย (ลิตรต่อไร่)	pH	บริกซ์ (%)	อ้อยผง (กก. ต่อไร่)	อัตราส่วน (น้ำอ้อยสด : อ้อยผง 1 กก.)
1. มาเลเซีย	3,334 b	1,081 b	5.45	17.2	162 b	5.95
2. สุพรรณบุรี50	7,578 a	2,015 a	5.53	17.7	333 a	5.94
3. UTj10-19	7,793 a	2,165 a	5.45	16.5	290 a	6.62
ค่าเฉลี่ย	6,235	1,754	5.48	17.1	262	6.17
F-test	*	*	ns	ns	*	ns
cv(%)	26.5	26.4	2.3	7.7	24.9	18.3

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

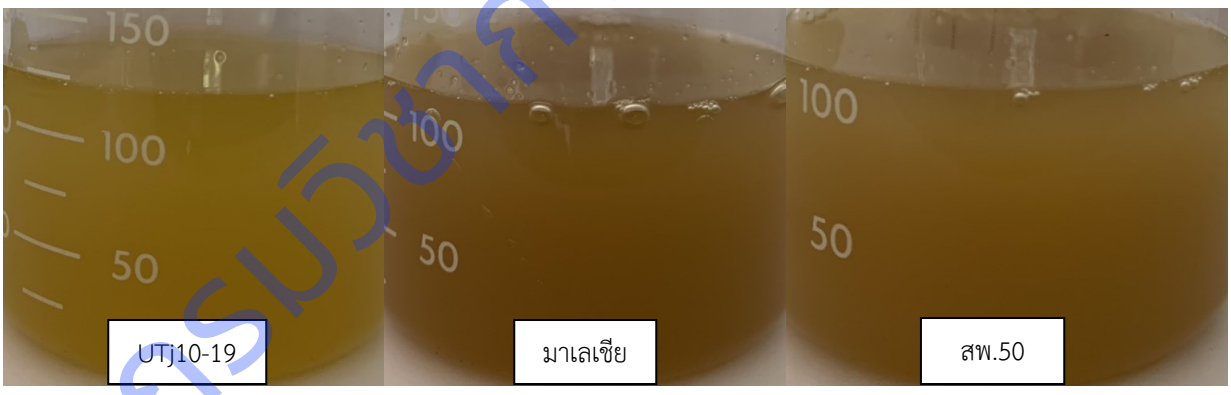
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งเมื่ออายุครบ 12 เดือน (มีนาคม 2563) มีความยาวลำเก็บเกี่ยว จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยคั้น ปริมาณอ้อยผง และอัตราส่วนการใช้น้ำอ้อยสดต่ออ้อยผง 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันในอ้อยสามสายพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตามโคลน UTj10-19 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อย

สูงสุด 12,844 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,883 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ แต่พันธุ์มาเลเซียให้ปริมาณอ้อยผงสูงสุด 761 กิโลกรัมต่อไร่

2. การปลูกอ้อยคั้นน้ำเดือนสิงหาคม 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนที่อายุ 12 เดือน (กันยายน 2563) มีความยาวลำ จำนวนลำต่อกอ จำนวนปล้องต่อลำ น้ำหนักต่อลำ ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำอ้อยและปริมาณอ้อยผงแตกต่างกันทางสถิติ โดยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี50 มีผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยคั้น และปริมาณอ้อยผงไม่แตกต่างทางสถิติขณะที่พันธุ์มาเลเซียมีค่าต่ำสุดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยโคลน UTj10-19 และพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีผลผลิต 7,793 และ 7,578 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณน้ำอ้อย 2,165 และ 2,015 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ให้ปริมาณอ้อยผง 290 และ 333 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

3. การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำจากฤดูแล้ง ทำให้ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยและปริมาณอ้อยผงสูงสุด เนื่องจากเป็นการปลูกที่ไม่มีการข้ามแล้ง ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีต่อเนื่องจนถึงระยะสะสมน้ำตาลที่อยู่ในช่วงปลายปีถึงต้นปีซึ่งถือเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิกลางคืนต่ำและทำให้มีโอกาสสะสมน้ำตาลสูงกว่า



ภาพที่ 1 น้ำอ้อยสามสายพันธุ์/โคลน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 อ้อยผงสามสายพันธุ์/โคลน

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการให้ผลผลิตของอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้ พบว่าสามารถใช้อ้อยคั้นน้ำปลูกแซมยางพาราก่อนเปิดกรีดได้ทั้งสองสายพันธุ์ เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน โดยผลผลิตรวมจากอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 ในพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และโคลน UTj10-19 เท่ากับ 12,961 และ 13,517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้นมีแนวโน้มทำให้ความสูง น้ำหนักลำ ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อยเพิ่มขึ้น ทั้งสองสายพันธุ์เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ให้ความหวานสูงสุดทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 แต่อย่างไรก็ตามสามารถใช้ประโยชน์ที่อายุต่ำกว่าได้ เนื่องจากค่าความหวานสูงตั้งแต่อายุ 8 เดือน ในสวนยางเขตน้ำฝนภาคใต้การปลูกอ้อยแซมยางพารามีข้อควรพิจารณาคือ ไม่ควรปลูกอ้อยคั้นน้ำชิดต้นยางพาราน้อยกว่า 1.5 เมตร ถ้าปลูกชิดเกินไปอาจกระทบต่อต้นยางที่กำลังเจริญเติบโต นอกจากนี้ควรปรับพื้นที่ระหว่างต้นยางที่จะปลูกอ้อยให้สม่ำเสมอ อย่าให้มีน้ำท่วมขังจะกระทบต่อการเจริญเติบโตและอ้อยอาจตายได้

การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำและคุณภาพผลผลิตที่ปลูกสภาพพื้นที่นาร้างที่ดอนในภาคใต้ตอนล่าง พบว่า อ้อยคั้นน้ำโคลน UTj10-3 ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยใกล้เคียงกับพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ1 โดยอ้อยปลูก ให้ผลผลิต 12.07 ตันต่อไร่ ปริมาตรน้ำอ้อย 6,494 ลิตรต่อไร่ และความหวาน 14.83 องศาบริกซ์ ส่วนอ้อยตอ1 ให้ผลผลิต 6.29 ตันต่อไร่ ปริมาตรน้ำอ้อย 1,933 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 17.67 องศาบริกซ์ โคลนพันธุ์ UTj10-3 จึงสามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอนนาร้างเขตภาคใต้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อให้ตรงกับความต้องการของพืชและเหมาะสมกับสภาพดิน การนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมาใช้ในพื้นที่ดอนนาร้าง เป็นการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตของเกษตรกรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เกษตรกรยังสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้

การศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี และปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลให้น้ำหนักลำสดเพิ่มขึ้นจากการปลูก

กรมวิชาการเกษตร

สภาพไม่ใส่ปุ๋ยคิด เป็นร้อยละ 60.91 นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถลดต้นทุนการผลิตโดยการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 14.71-13.43-19.56 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 10.92 ตัน/ไร่

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำอ้อยในเขตภาคใต้

การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผง พบว่า ค่าความหวานจะสูงขึ้นตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น อายุการเก็บเกี่ยว 13 เดือน ให้ค่าความหวานสูงสุด การผลิตเพื่อแปรรูปจึงมีความเหมาะสมแต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลผลิตและปริมาณน้ำคั้นพบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 11-12 เดือน มีแนวโน้มให้ผลผลิตและปริมาณน้ำอ้อยสูงสุด แต่เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้งสามรูปแบบพบว่าการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 ให้ปริมาณน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงสูงสุด อ้อยงบและอ้อยผงพบว่าการแปรรูปบางครั้งได้ลักษณะเหนียว วางไว้นานมีลักษณะแข็ง หรือลักษณะเยิ้มเหลว เนื่องจากการทดลองเป็นแบบกระทะเปิดการควบคุมอุณหภูมิค่อนข้างทำได้ยาก การทดลองนี้จึงยังไม่ทราบปัจจัยที่มีผลแน่ชัดทั้งนี้ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้นของน้ำอ้อยและการควบคุมอุณหภูมิระหว่างเคี่ยวเพิ่มเติม

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปในเขตภาคใต้

การศึกษาฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมในการทำน้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผง พบว่าอ้อยคั้นน้ำทุกพันธุ์สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ทั้ง 3 อย่างจากทั้งเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งและฤดูฝน แต่อ้อยเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต รวมถึงผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยเข้มข้น อ้อยงบและอ้อยผงสูงกว่าอ้อยที่เก็บเกี่ยวผลผลิตจากฤดูฝน โดยโคลน UTj10-19 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ทั้งสองฤดูเก็บเกี่ยว และเห็นผลได้ชัดเจนเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตจากฤดูแล้ง แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองพบว่าทั้งสามสายพันธุ์ถือว่าให้ผลผลิตดีเมื่อเก็บเกี่ยวจากฤดูแล้ง การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝนพบว่าพันธุ์มาเลเซียมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตลดลงอย่างชัดเจน การเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูแล้งมีค่าความหวานเฉลี่ยสูงกว่าฤดูฝน พันธุ์มาเลเซียและโคลน UTj10-19 เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝนความหวานลดลงอย่างชัดเจน ขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี 50 เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยคั้นน้ำจากฤดูแล้ง ทำให้ผลผลิต ปริมาณน้ำอ้อย รวมถึงผลิตภัณฑ์แปรรูปทั้งสามรูปแบบมีค่าสูงสุด เนื่องจากเป็นการปลูกที่ไม่มีการข้ามแล้ง หรือไม่มีฝนทิ้งช่วงในระยะการแตกกอ จนถึงระยะการย่างปล้องส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีต่อเนื่องจนถึงระยะสะสมน้ำตาลที่อยู่ในช่วงปลายปีถึงต้นปีซึ่งถือเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิกลางคืนต่ำและทำให้มีโอกาสสะสมน้ำตาลสูงกว่า

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2562. สรุปประเภทการใช้ที่ดินประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558/2559. แหล่งข้อมูล : http://www1.ldd.go.th/WEB_OLP/result/luse_result58-59.htm สืบค้นเมื่อ: 1 เม.ย. 2563

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศรีสุดา ทิพยรักษ์ วีระพล พลรักดี และเกษม ชูสอน. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 5. *ใน*: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร.

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

กัญญาพัชร มีรอด. 2561. การปรับปรุงการทำใสน้ำอ้อยดิบ แทนการใช้สารโซเดียมไฮไดรซัลไฟด์ เพื่อผลิตน้ำอ้อยก้อน และน้ำตาลอ้อยเกล็ด. วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. 141 หน้า

กัลยกร โปร่งจันทึก พงศกร สรรค์วิทยากุล อรุโณทัย ซาววา อรัญญ์ ขันติยวิชย์ อุชฎา สุขจันทร์ มนต์ชัย มนัสสิลา ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง และประไพ ทองระอา. 2558. การศึกษาศักยภาพการรับไนโตรเจนทาง

ชีวภาพ กลุ่มแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนที่สำคัญและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนกับอ้อยในอ้อยสายพันธุ์ไทย แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=1950 สืบค้นเมื่อ 17 ม.ค. 2563

คู่มือการแปรรูปน้ำตาลผง. 2556. โครงการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากอ้อยเพื่อสร้างมูลค่าและรายได้เพิ่มแก่ชาวไร่อ้อย ปีงบประมาณ 2556. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 31 หน้า

จิระ สุวรรณประเสริฐ. 2548. ปลูกอ้อยในสวนยาง. จดหมายข่าวผลิใบ(ออนไลน์): http://www.doa.go.th/pibai//pibai/n8/v-11-dec/kyaipon.pdf (สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2561)

จิระ สุวรรณประเสริฐ ศุกร์ เก็บไว้ และ ไววิทย์ บูรณธรรม. มปป. ความเหมาะสมในการปลูกอ้อยคั้นน้ำเป็นพืชแซมยางพารา (ออนไลน์): http://www.oard8.go.th/15y/index-15y.html (สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2561)

โชติ สิทธิบุศย์. 2541. แนวทางพัฒนาระบบ *การให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

ดารารัตน์ มณีจันทร์ วาสนา วันดี ปิยธิดา อินทร์สุข จารินี จันทร์คำ ณรงค์ ย้อนใจทัน สุจิตรา พิกุลทอง กนกวรรณ ฟักอ่อน เบ็ญจมาตร รัศมีรณชัย อัมราวรรณ ทิพย์วัฒน์ และสุคนธ์ 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. แก่นเกษตร. 40: 92-95.

นุชจรินทร์ พึ่งพา และ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละช่วงของอายุการเจริญเติบโตของอ้อย ใน การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9.

นวลศรี โชตินันท์. 2544. จากอ้อยคั้นน้ำสู่อ้อยงบ อีกทางเลือกของหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์. จดหมายข่าวผลิใบ (ออนไลน์): http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n4/v-7-aug/page-2.pdf (สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562)

กรมวิชาการเกษตร

ภาคภูมิ ถิ่นคำ อัมราวรรณ ทิพย์วัฒน์ กาญจนา กิระศักดิ์ และ อรอุมา สีไว. 2561. การประเมินผลผลิตอ้อยคั้นน้ำพันธุ์ก้าวหน้าที่ 3 ช่วงอายุเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน. แก่นเกษตร. 46 (2): 39-43.

ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง กัลยกร โปร่งจันทึก สุชาติ คำอ่อน ด่าวรุ่ง คงเทียน อุชฎา สุขจันทร์ สรัตนา เสนาะ ธัชชนันท์ เกื้อหนุน ธนวัฒน์ เสนเผือก ประไพ ทองระอา สุกิจ รัตนศรีวงศ์ อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ ศรีสุดา ทิพย์รักษ์ กอบเกียติ ไพศาลเจริญ อัจฉรา นันทกิจ. 2558. หน้า 37-40. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์อ้อย *ใน* : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2558 ผลงานวิชาการพร้อมใช้ เกษตรไทยก้าวหน้า. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. ณ โรงแรมเซ็นทราศูนย์ราชการและคอนเวนชั่นเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 25-27 พ.ค. 2558

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2556. คู่มือการแปรรูปน้ำตาลอ้อยผง โครงการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากอ้อยเพื่อสร้างมูลค่าและรายได้เพิ่มแก่ชาวไร่อ้อย ปีงบประมาณ ๒๕๕๖. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาและสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร. 31 หน้า

วาสนา วันดี ปิยธิดา อินทร์สุข ดารารัตน์ มณีจันทร์ ธงชัย ตั้งเปรมศรี อดิศักดิ์ คำนวณศิลป์ ณรงค์ ย้อนใจทัน สุจิตรา พิกุลทอง กนกวรรณ ฟักอ่อน และเบ็ญจมาตร รัศมีรณชัย. 2557. การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยคั้นน้ำชุดปี 2553 : อ้อยตอ 2. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=978 สืบค้นเมื่อ 24 มิ.ย. 2562

วิลาสลักษณ์ ว่องไวสันติ โยธาราษฎร์ นัดไชยมงคล และ ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2556. การทดสอบและพัฒนาอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเคี้ยวในระบบการปลูกพืชจังหวัดน่าน และจังหวัด พะเยา. รายงานเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร.

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

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

วิลาสลักษณ์ ว่องไวสันติ โยธาราษฎร์ นัด ไชยมงคล และ ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2556. การทดสอบและพัฒนาอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเคี้ยวในระบบการปลูกพืชจังหวัดน่าน และจังหวัด พะเยา. รายงานเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. 2561. การปรับปรุงพันธุ์อ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. หน้า 4-6. *ใน* : ประชุมวิชาการประจำปี 2561 สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมเซ็นทารา ซีวิว รีสอร์ท เขาหลัก พังงา 4-6 กันยายน 2561.

กรมวิชาการเกษตร

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 หมื่นแจ้ง จิระศักดิ์ อรุณศรี สุภาพร ธรรมสุระกุล อัจฉรา นันทกิจ ประไพ ทองระอา และสมศักดิ์ โครตพงศ์. 2548. หน้า 134-143. การจัดการคุณภาพดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ. *ใน*: เอกสารรายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการประจำปี 2548 เรื่องการบูรณาการทางวิชาการ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. ณ วังสิงห์ รีสอร์ท, กาญจนบุรี.

สมหวัง ก้อนกงไกว. มปป. การพัฒนาระบบน้ำหยดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายแหล่งข้อมูล: http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/144-4250.pdf สืบค้นเมื่อ 24 มิ.ย. 2562

สายชล บุญรัศมี. 2562. ผลของอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยคั้นน้ำโคลนดีเด่นในแต่ละฤดูปลูกในเขตภาคใต้ พันธุ์ก้าวหน้าชุดปี 2553. หน้า 198. *ใน*: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานประจำปี 2562. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ณ ห้องประชุมโรงแรมเชียงคานฮิลล์ 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)

อนันต์ พลธานี และอรุณี พรมคำบุตร. 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 offincinarum*): 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.

กรมวิชาการเกษตร

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 antioxdative phenilic glycosides isolated from kokuto, non-centrifuged cane sugar, Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. 66: 29-35.

Valeria R. L., J. C. Bespalhok-Filho, Luiza M. A., Fabio V. R., E. Daros and Ricardo A. O., 2012. TheSelection

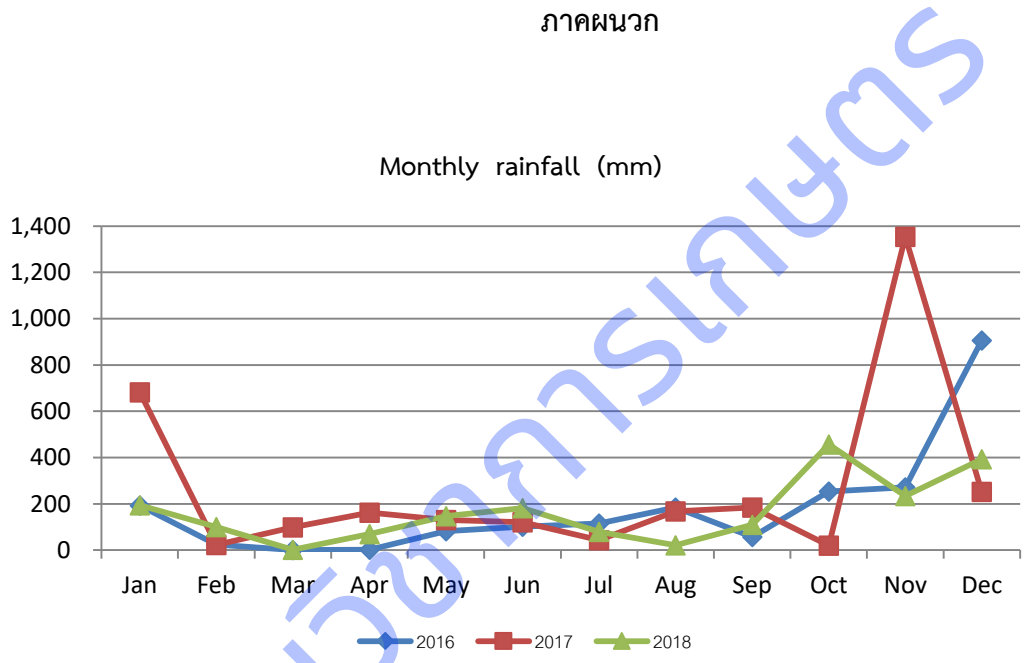
of Sugarcane Families That Display Better Associations with Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Journal of Agronomy, 11: 43-52

Verschoyle, R.E., Greaves, P., Cai, H., Arndt, B., Briggini, M., D'lncali, M., Riccio, E., Doppalapeed, R., Kapetanovic, I.M., Stewand, W.P., and Gescher, A.J. 2006. Preliminary safey evaluation of the putative cancer chemo preventive agent tricin, 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.

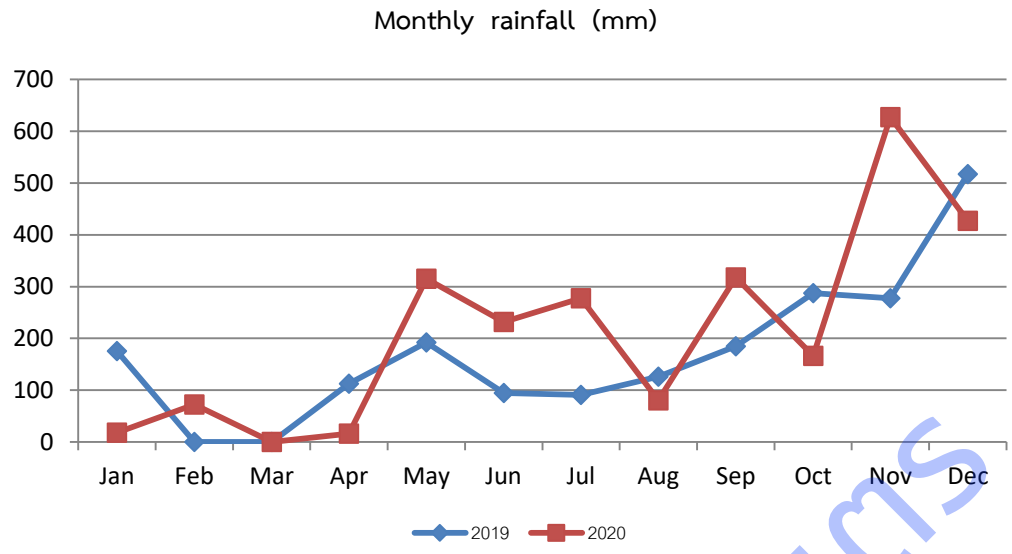
กรมวิชาการเกษตร



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

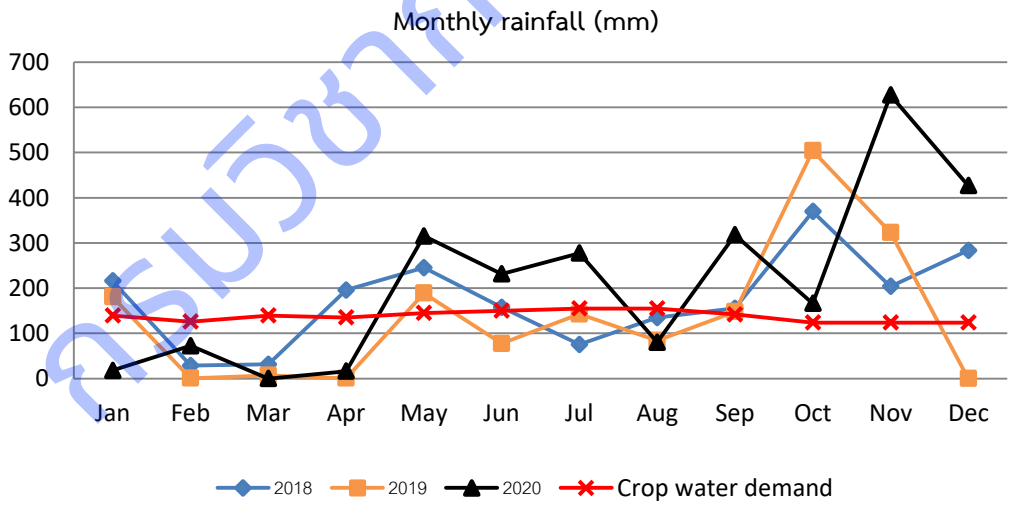
Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020

ศูนย์วิทยทรัพยากร



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

Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020



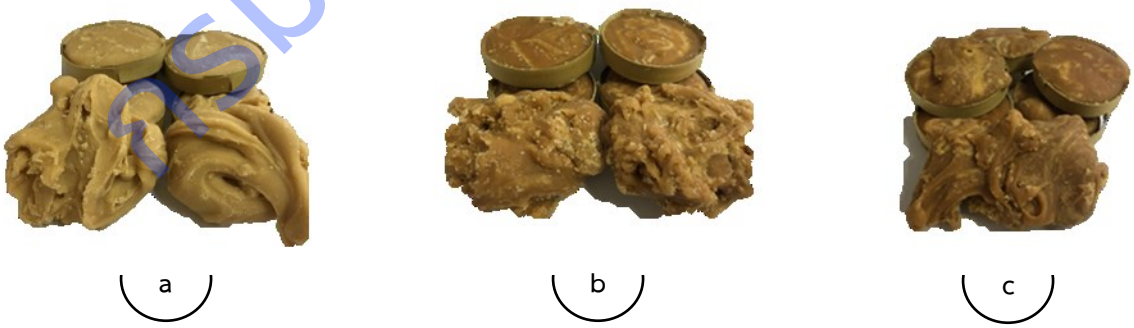
Appendix figure experiment 2.1 Monthly rainfall in Songkhla province during 2018 - 2020

Source : Songkhla Field Crops Research Center ,2020

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Appendix figure experiment 8.1 Brown sugar from juice cane.

กรมวิชาการเกษตร



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

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 2.1 Soil properties and fertilizer application rate at farmer's fields, Songkhla province during 2017-2019

Soil properties	Soil analysis at farmer's fields before planted sugarcane	Soil analysis at farmer's fields after planted sugarcane	Soil analysis at farmer's fields after ratoon1 sugarcane	Good Agricultural Practices of Juice cane [1/]	Rate of N-P_2O_5-K_2O (kg/rai) [2/]	
					Planting	Ratoon1 and 2
pH	5.3	5.8	5.4	5.5-7.0	-	-
O.M. (%)	0.76	0.88	1.01	≥1.5	15 กก. N/rai	18 กก. N/rai
Nitrogen (%Total)	0.04	0.03	0.05	-	-	-
Avail.P (mg/kg)	6.02	7.18	16.28	≥10	9 กก. P_2O_5 /rai	6 กก. P_2O_5 /rai
Exch.K (mg/kg)	41.59	36.20	35.93	≥80	18 กก. K_2O /rai	18 กก. K_2O /rai

[1/]Good Agricultural Practices of Juice cane (Department of Agriculture, 2545) [2/]Source : kobkiet, (2018)

Table Appendix experiment 2.2 Yield and yield components, %Brix and juice quality of different juice cane varieties/clones of planted sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2017 and 2018

Varieties /Clones	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)	Quality of juice		
								Color	taste	smell
UTj10-2	209 a	7,555 c	204 a	2.84 ab	13.17 abc	6.08 b	3,121 bc	+	+	-
UTj10-3	234 a	10,051 ab	233 a	3.09 a	14.83 ab	12.07 a	6,494 a	+	+	-
UTj10-12	223 a	8,752 bc	217 a	2.59 bc	13.67 abc	7.55 ab	3,796 bc	+	+	+
UTj10-15	225 a	7,623 c	216 a	2.31 c	11.33 c	5.75 b	2,473 c	+	-	-
UTj10-19	224 a	8,341 bc	219 a	2.82 ab	13.33 abc	6.73 ab	3,403 bc	+	+	-
Suphanburi 50	230 a	9,367 abc	224 a	3.02 a	12.67 bc	9.48 ab	4,962 ab	+	+	+
Malaysia	155 b	10,803 a	136 b	2.65 bc	15.33 a	9.06 ab	2,921 bc	-	+	-
Means	**214**	**8,927**	**207**	**2.76**	**13.48**	**8.10**	**3,881**			
CV (%)	**4.26**	**7.17**	**5.97**	**4.44**	**6.77**	**23.26**	**19.95**			

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

+ = close or better than comparative varieties, - = below comparative varieties

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 2.3 Yield and yield components, %Brix and juice quality of different juice cane varieties/clones of ratoon 1 sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2018 and 2019

Varieties /Clones	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)	Quality of juice		
								Color	taste	smell
UTj10-2	198 a	4,762 bc	162 bc	2.61 a	17.67 a	4.76 bc	1,262 bcd	+	-	-
UTj10-3	220 a	6,286 ab	183 abc	2.53 a	17.67 a	6.29 ab	1,933 ab	+	-	-
UTj10-12	195 ab	6,191 ab	156 c	2.17 a	18.33 a	6.19 ab	1,133 cd	+	-	-
UTj10-15	223 a	5,636 abc	197 a	2.15 a	16.33 a	5.64 abc	1,504 bc	+	-	-
UTj10-19	233 a	5,422 abc	189 ab	2.44 a	17.00 a	5.42 abc	1,824 bc	+	-	-
Suphanburi 50	240 a	7,588 a	197 a	2.35 a	19.00 a	7.59 a	2,622 a	+	+	-
Malaysia	134 b	3,729 c	111 d	2.18 a	19.67 a	3.73 c	715 d	-	+	-
Means	**206**	**5,659**	**170.71**	**2.35**	**17.95**	**5.66**	**1,571**			
CV (%)	**10.51**	**13.87**	**6.29**	**8.85**	**6.62**	**13.86**	**15.70**			

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

+ = close or better than comparative varieties, - = below comparative varieties

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 2.4 Yield and yield components, %Brix and juice quality of different juice cane varieties/clones of ratoon 2 sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2019 and 2020

Varieties /Clones	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)	Quality of juice		
								Color	taste	smell
UTj10-2	131 b	2,799 c	120 b	2.66 a	16.33 abc	2.83 d	807 e	+	-	-
UTj10-3	168 a	3,753 bc	150 ab	2.73 a	18.00 ab	3.74 cd	1,047 cde	+	+	-
UTj10-12	138 b	5,362 a	131 ab	2.40 bc	19.00 a	5.32 b	1,227 bcd	+	+	+
UTj10-15	191 a	3,923 bc	161 a	2.16 c	14.50 c	3.91 cd	1,001 de	+	-	-
UTj10-19	169 a	4,376 ab	142 ab	2.73 a	16.00 bc	4.38 bc	1,420 b	+	-	-
Suphanburi 50	183 a	3,133 bc	156 a	2.63 ab	18.67 ab	6.89 a	2,631 a	+	+	+
Malaysia	171 a	3,815 bc	148 ab	2.73 a	17.33 ab	4.25 bc	1,397 bc	-	+	-
Means	**164.61**	**3,880.19**	**144.00**	**2.57**	**17.12**	**4.47**	**1,361.57**			
CV (%)	**8.79**	**19.13**	**12.22**	**5.23**	**5.68**	**13.80**	**13.92**			

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

+ = close or better than comparative varieties, - = below comparative varie

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 3.1 The analysis of Chicked Manure Composted at 30 days old

Moisture Content (%)	$pH_{(1:2)}$	$EC_{(1:10)}$ (dS/m)	Total nitrogen (%)	Total phosphorus (%)	Total potassium (%)	Total organic carbon (%)	Total organic matter (%)	Carbon/ Nitrogen Ration
44.68	8.9	4.17	1.20	2.30	2.10	21.10	36.40	18

Remarks : Use of Chicked Manure Composted at rate of 362 Kg/rai, 44.68% humidity.

Table Appendix experiment 3.2 Soil properties and fertilizer application rate at farmer's fields, Songkhla province

Soil properties	Good Agricultural Practices of Juice cane [1/]	Soil analysis at farmer's fields			Rate of $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (kg/rai) [2/]		
		before planted sugarcane	after planted sugarcane	after ratoon1 sugarcane	Planting	Ratoon1	Ratoon2
pH	5.5-7.0	4.5	4.2-4.6	4.6-4.7	-	Dolomite 100Kg/rai	Dolomite 100 Kg/rai
O.M. (%)	≥1.5	1.25	1.25-1.52	1.19-1.64	15 Kg N/rai	15-18 Kg N/rai	15-18 Kg N/rai
Nitrogen (%Total)	-	0.06	0.06-0.08	0.06-0.08	-	-	-
Avail.P (mg/kg)	≥10	3.89	9.18-38.74	4.00-31.00	9 Kg P_2O_5 /rai	3-9 Kg P_2O_5 /rai	3-9 Kg P_2O_5 /rai
Exch.K (mg/kg)	≥80	30.22	66.37-101.47	32.00-109	18 Kg K_2O /rai	6-12 Kg K_2O /rai	6-18 Kg K_2O /rai

[1/]Good Agricultural Practices of Juice cane (Department of Agriculture, 2545)

กรมวิชาการเกษตร

[2/]Source : kobkiet, (2018)

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 3.3 Yield and yield components, %Brix and juice quality of sugarcane juicing, Suphanburi 50 varieties of planted sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2017 and 2018

Fertilizer (kg. N-P_2O_5-K_2O/rai)	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	No. of internode (Stalk)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)
C	192 a	3,344 c	184 a	2.98 a	17.00 a	19 a	4.35 e	1,448 c
PGPR3	202 a	5,805 ab	187 a	3.18 a	17.33 a	20 a	6.19 cde	2,986 bc
SSF	200 a	5,395 abc	176 a	2.95 a	17.40 a	20 a	7.00 bcd	2,882 bc
SSF+PGPR3	220 a	5,744 ab	198 a	2.82 a	17.00 a	20 a	6.72 cde	3,327 abc
SSF75%	204 a	4,205 bc	184 a	2.93 a	17.90 a	19 a	5.29 de	2,106 bc
SSF75%+PGPR3	226 a	7,056 a	206 a	3.02 a	16.20 a	21 a	8.08 bc	5,091 a
SSF75%+CCM	226 a	7,426 a	211 a	3.03 a	16.30 a	20 a	10.92 a	4,998 a
SSF75%+CCM +PGPR3	227 a	5,415 abc	209 a	3.00 a	17.40 a	22 a	9.38 ab	3,532 ab
Average	**212**	**5,549**	**194**	**2.99**	**17.07**	**20.18**	**7.24**	**3,296**
CV (%)	**13.86**	**22.29**	**15.28**	**6.77**	**8.25**	**9.99**	**18.85**	**31.24**

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Remarks : no application of fertilizer (C); PGPR3 Biofertilizer at the rate of 1 kg/rai (PGPR3); fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF75%); $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (SSF75%+ CCM) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ CCM+ PGPR3)

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 3.4 Yield and yield components, %Brix and juice quality of sugarcane juicing, Suphanburi 50 varieties of ratoon 1 sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2018 and 2019

Fertilizer (kg. N-P_2O_5-K_2O/rai)	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	No. of internode (Stalk)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)
C	193 a	6,462 a	147 a	2.69 a	19.67 a	20 b	5.03 b	1,444 b
PGPR3	208 a	9,354 ab	173 a	2.66 a	19.67 a	23 a	7.51 ab	3,055 a
SSF	207 a	9,149 ab	176 a	2.73 a	19.00 a	22 abc	8.59 a	3,230 a
SSF+PGPR3	197 a	9,764 a	165 a	2.56 a	19.00 a	21 bc	8.39 a	2,935 a
SSF75%	200 a	8,985 ab	150 a	2.74 a	19.00 a	21 bc	7.28 ab	2,918 a
SSF75%+PGPR3	183 a	9,067 ab	172 a	2.58 a	19.83 a	22 abc	7.34 ab	2,954 a
SSF75%+CCM	213 a	9,805 a	177 a	2.58 a	18.00 a	21 bc	8.71 a	3,703 a
SSF75%+CCM +PGPR3	201 a	10,421 a	171 a	2.69 a	18.67 a	22 ab	9.88 a	3,524 a
Average	**200.18**	**9,126**	**166**	**2.65**	**19.10**	**21.37**	**7.84**	**2,970**
CV (%)	**9.35**	**17.46**	**14.23**	**5.10**	**7.98**	**4.38**	**18.78**	**27.97**

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Remarks : no application of fertilizer (C); PGPR3 Biofertilizer at the rate of 1 kg/rai (PGPR3); fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF75%); $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific

กรมวิชาการเกษตร

fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (SSF75%+ CCM) ; 3/4 fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ CCM+ PGPR3)

Table Appendix experiment 3.5 Yield and yield components, %Brix and juice quality of sugarcane juicing, Suphanburi 50 varieties of ratoon 2 sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2019 and 2020

Fertilizer (kg. N-P_2O_5-K_2O/rai)	Plant height (cm)	No. of Stalk (rai)	Length of Stalk (cm)	Stalk diameter (cm)	Brix (%)	No. of internode (Stalk)	Juice cane yield (ton/rai)	Total juice (liter/rai)
C	159 ab	4,903 c	146 ab	2.44 cd	21.67 a	15 a	3.58 c	1,729 ab
PGPR3	113 b	5,969 bc	104 b	2.24 d	22.33 a	15 a	3.99 c	1,483 b
SSF	154 ab	8,656 bc	137 ab	2.76 ab	22.00 a	16 a	5.01 bc	2,946 ab
SSF+PGPR3	166 ab	7,303 bc	142 ab	2.71 abc	21.00 a	17 a	5.77 abc	2,451 ab
SSF75%	191 a	8,308 bc	166 a	2.93 a	20.33 a	19 a	5.15 bc	2,754 ab
SSF75%+PGPR3	155 ab	14,072 a	143 ab	2.66 abc	22.33 a	17 a	7.75 bc	4,355 a
SSF75%+CCM	185 a	9,846 b	172 a	2.60 bc	20.33 a	18 a	8.58 a	3,913 ab
SSF75%+CCM +PGPR3	177 ab	9,456 b	156 ab	2.78 ab	21.00 a	17 a	8.58 a	3,657 ab
Average	**163**	**8,564**	**146**	**2.64**	**21.38**	**16.82**	**6.05**	**2,911**
CV (%)	**20.47**	**23.75**	**18.75**	**6.02**	**7.33**	**14.53**	**26.33**	**32.15**

means In a column, followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

กรมวิชาการเกษตร

Remarks : no application of fertilizer (C); PGPR3 Biofertilizer at the rate of 1 kg/rai (PGPR3); fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF75%); $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ PGPR3) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (SSF75%+ CCM) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ CCM+ PGPR3)

Table Appendix experiment 3.6 Nutrients uptake by 10 months old Suphanburi 50 varieties of planted sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2017 and 2018

Treatments	Dry weight (kg./rai)	Dry weight N (%)		Nutrients uptake N (kg nutrient/rai)			Dry weight P (%)		Nutrients uptake P (kg nutrient/rai)			Dry weight K (%)		Nutrients uptake K (kg nutrient/rai)		
	Stalks+Leaves	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total
1	2,340	0.58	1.56	10.85	7.30	18.16	0.04	0.12	0.75	0.56	1.31	0.57	1.62	10.67	7.58	18.25
2	3,437	0.48	1.88	13.15	13.10	26.24	0.02	0.14	0.55	0.97	1.52	0.37	1.37	10.14	9.54	19.68
3	3,807	0.54	1.81	17.65	9.76	27.41	0.04	0.13	1.31	0.70	2.00	0.91	1.04	29.74	5.61	35.35
4	3,170	1.00	3.02	25.16	19.76	44.91	0.06	0.13	1.51	0.89	2.40	0.75	1.37	18.87	9.37	28.24
5	2,528	0.58	2.22	13.44	4.67	18.11	0.05	0.13	1.16	0.27	1.43	0.69	1.46	15.99	3.07	19.06
6	3,525	0.63	3.08	19.54	13.04	32.58	0.07	0.14	2.17	0.59	2.76	1.46	1.30	45.29	5.50	50.79
7	4,161	0.57	2.25	22.45	5.01	27.46	0.05	0.16	1.97	0.35	2.33	1.05	1.37	41.36	3.05	44.41
8	4,021	0.43	2.34	16.22	5.82	22.05	0.08	0.15	3.02	0.37	3.39	1.50	1.50	56.58	3.74	60.31

กรมวิทยาศาสตร์

Average	**3,374**	**0.60**	**2.27**	**17.31**	**9.81**	**27.12**	**0.05**	**0.14**	**1.56**	**0.59**	**2.14**	**0.91**	**1.38**	**28.58**	**5.93**	**34.51**

Remarks : no application of fertilizer (1); PGPR3 Biofertilizer at the rate of 1 kg/rai (2); fertilizer application based on site-specific fertilization (3) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (4) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization (5); $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (6) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (7) ; $3/4$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (8)

Table Appendix experiment 3.7 Nutrients uptake by 10 months old Suphanburi 50 varieties of ratoon 1 sugarcane at farmer's fields, Songkhla province during 2018 and 2019

Treatments	Dry weight (kg./rai)	Dry weight N (%)		Nutrients uptake N (kg nutrient/rai)			Dry weight P (%)		Nutrients uptake P (kg nutrient/rai)			Dry weight K (%)		Nutrients uptake K (kg nutrient/rai)		
	Stalks+Leaves	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total	Stalks	Leaves	Stalks	Leaves	Total
1	2,801	0.27	1.18	5.80	3.14	8.94	0.04	0.12	0.86	0.29	1.14	0.37	2.06	7.95	4.66	12.60
2	4,230	0.4	1.15	13.10	5.12	18.22	0.02	0.11	0.65	0.43	1.08	0.35	1.16	11.46	4.33	15.79
3	4,967	0.32	1.29	12.94	4.66	17.60	0.02	0.13	0.81	0.42	1.22	0.49	1.74	19.81	7.17	26.99
4	4,486	0.36	1.18	12.60	4.71	17.32	0.04	0.14	1.40	0.49	1.90	0.17	1.44	5.95	5.01	10.95
5	4,167	0.28	1.20	8.98	4.64	13.61	0.03	0.14	0.96	0.47	1.43	0.15	2.74	4.81	11.56	16.36

กรมวิชาการเกษตร

6	3,750	0.30	1.17	8.37	4.57	12.93	0.04	0.15	1.12	0.54	1.65	0.39	2.27	10.88	10.49	21.37
7	4,223	0.35	1.15	11.59	4.35	15.94	0.04	0.16	1.32	0.54	1.87	0.09	2.27	2.98	8.05	11.03
8	5,061	0.22	1.28	8.66	6.15	14.81	0.07	0.17	2.76	0.69	3.44	0.69	2.01	27.17	9.18	36.35
Average	**4,211**	**0.31**	**1.20**	**10.26**	**4.67**	**14.92**	**0.04**	**0.14**	**1.24**	**0.48**	**1.72**	**0.34**	**1.96**	**11.38**	**7.56**	**18.93**

Remarks : no application of fertilizer (C); PGPR3 Biofertilizer at the rate of 1 kg/rai (PGPR3); fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF) or at a rate of 15-9-18 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) ; fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF+ PGPR3) ; $3_{/4}$ fertilizer application based on site-specific fertilization (SSF75%); $3_{/4}$ fertilizer application based on site-specific fertilization + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ PGPR3) ; $3_{/4}$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure 200 kg dry weight (SSF75%+ CCM) ; $3_{/4}$ fertilizer application based on site-specific fertilization + Composted Chicked Manuure + PGPR3 Biofertilizer (SSF75%+ CCM+ PGPR3)

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 8.1 Growth data and yield components of juice cane varieties harvested at 12 months in dry season, 2020.

Varieties	Plant Height (cm.)	Length of stalk (cm.)	Diameter (mm.)	Number of node	Number of stalk	pH	Weight of stalk (Kg./stalk)
Supanburi 50	198 a	167 a	21.8 b	19.0 ab	5.55	5.36 a	0.80 b
Malaysia	162 b	128 b	25.7 ab	17.6 b	5.54	5.17 b	0.69 b
UTj 10-19	216 a	181 a	26.4 a	20.0 a	6.26	5.40 a	1.18 a
Mean	192	159	24.7	18.9	5.75	5.31	0.89
CV(%)	9.1	11.7	11.5	7.5	10.7	1.6	15.7

Means within column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table Appendix experiment 8.2 Yield and yield components of juice cane varieties harvested at 12 months in dry season, 2020.

Varieties	Yield (ton/rai)	Juice (liter/rai)	Brown sugar yield (Kg./rai)	brown sugar% in juice	Sweetness (^{o}brix)	Temperature (^{o}C)	Sweetnessof Brown sugar(^{o}Brix)
Supanburi 50	8.17 ab	4,216 b	735 b	17.7	20.4 c	108	86.4
Malaysia	7.03 b	3,457 b	758 b	21.9	22.0 a	108	86.6
UTj 10-19	10.2 a	5,391 a	1,076 a	19.9	21.0 b	108	85.8
Mean	8.47	4,355	857	19.8	21.2	108	86.3
CV(%)	16.6	14.3	15.5	17.0	1.7	0.9	1.3

Means within column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

Table Appendix experiment 8.3 Growth data and yield components of juice cane varieties harvested at 12 months in rainy season, 2020.

Varieties	Plant Height (cm.)	Length of stalk (cm.)	Diameter (mm.)	Number of node	Number of stalk	pH	Weight of stalk (Kg./stalk)
Supanburi 50	184	146	24.0 ab	21	3.55 b	5.60 a	0.79 a
Malaysia	172	127	22.2 b	20	3.65 b	5.33 b	0.64 b
UTj 10-19	198	153	25.9 a	19	4.39 a	5.49 a	0.78 a
Mean	185	142	24.0	20	3.86	5.47	0.74
CV(%)	12.2	17.4	6.1	16.8	11.8	1.9	12.2

Means within column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table Appendix experiment 8.4 Yield and yield components of juice cane varieties harvested at 12 months in rainy season, 2020.

Varieties	Yield (ton/rai)	Juice (liter/rai)	Brown sugar yield (Kg./rai)	brown sugar% in juice	Sweetness (^{o}brix)	Temperature (^{o}C)	Sweetness of Brown sugar (^{o}Brix)
Supanburi 50	7.71 a	2,389 b	446 b	18.8 a	19.0	104	80
Malaysia	6.19 b	2,730 b	369 b	14.9 b	17.6	105	80
UTj 10-19	8.84 a	3,237 a	572 a	17.8 ab	17.5	105	82
Mean	7.58	2,785	462	17.2	18.0	105	81
CV(%)	13.6	13.3	13.7	14.5	7.2	2.3	4.1

กรมวิชาการเกษตร

Means within column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร