

การเปรียบเทียบมาตรฐาน: โคลนอ้อยดีเด่นระหว่างศูนย์ปี 2552 Standard Yield Trial of Promising Sugarcane in 2009

วีระพล พลรักดี^{1/} สุชาติ คำอ่อน^{2/} เบญจมาส คำสืบ^{3/} วสันต์ วรรณจักร^{4/}
บุญอุ้ม แคล้วโยธา^{5/} ปราณี กองเกิด^{1/} อัมพร ทองปลิว^{6/}

บทคัดย่อ

อ้อยโคลนดีเด่นระหว่างศูนย์ฯ ปี 2552 มีทั้งหมด 25 โคลน แบ่งเป็น 2 ชุด ชุดละ 12 และ 13 โคลนวางแผนการทดลองแบบ RCB 16 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และ เค88-92 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ชุดที่1ทำการทดลองจำนวน 6 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ชุดที่2 ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปลูกอ้อย ในเดือนพฤศจิกายน 2551 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูก เดือนมกราคม 2553 และเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ เดือนมกราคม 2554 ในชุดที่1 อ้อยโคลนดีเด่นมีแนวโน้มให้ผลผลิตอ้อยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 และ เค88-92 แต่ได้คัดเลือกไว้ 1 โคลน เพื่อนำไปประเมินผลผลิตขั้น การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 99-2-097 ให้ผลผลิตอ้อย 14.53 ตันต่อไร่ ร้อยละ 80 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่ค่าซีซีเอสสูง 15.9 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีอีก 2 โคลนที่จะใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์ต่อไป คือ 99-2-15-45 ผลผลิตอ้อยค่อนข้างสูง 16.62 ตันต่อไร่ ร้อยละ 92 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 งอกเร็ว โตเร็ว แต่ค่าซีซีเอสต่ำ 12.8 เปอร์เซ็นต์ และเค84-200/SP50 ผลผลิตอ้อยค่อนข้างต่ำ 13.46 ตันต่อไร่ ร้อยละ 75 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่ค่าซีซีเอสสูง 15.4 เปอร์เซ็นต์ ในชุดที่2 มีอ้อยโคลนดีเด่น 7 โคลน ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์เค88-92 พันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 97-2-327 99-2-153 99-2-230 98-2-604 98-2-605 99-2-243 และ 99-2-243 แต่คัดเลือกไว้ 1 โคลน เพื่อนำไปประเมินผลผลิตขั้น การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 99-2-153 ให้ผลผลิตอ้อยสูงทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น มี 2 โคลนคัดเลือกไว้ใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์คือ 99-2-162 และ 99-2-230 มีค่าซีซีเอสสูง 15.2 และ 15.3 เปอร์เซ็นต์

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 180 ถนนมิตรภาพ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 โทร.0 4320 3506

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด โทร.0 4362 4161

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โทร.0 4432 5048

^{4/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ โทร.0 4389 1338

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร โทร.0 4261 1439

^{6/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย โทร.0 4280 4409

คำนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญของประเทศ ในปีเพาะปลูก 2552/53 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 2.85 ล้านไร่ ผลิตอ้อยส่งโรงงาน 27.31 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ของผลผลิตอ้อยทั้งประเทศ และมีผลผลิตเฉลี่ย 9.58 ตันต่อไร่ น้อยกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศซึ่งเท่ากับ 10.21 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มีโรงงานน้ำตาลจำนวน 16 โรง และมีพื้นที่ปลูกอ้อยครอบคลุมทั้ง 19 จังหวัด โดยมีพื้นที่ปลูกหนาแน่นอยู่ในบริเวณรอบๆ โรงงาน ปัญหาในการผลิตที่สำคัญคือ ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ไร่ต่อได้เพียง 1 ปี และมีต้นทุนการผลิตสูง แนวทางแก้ไขปัญหาลำดับแรกคือ เลือกใช้พันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละพื้นที่ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยการคัดเลือก และประเมินผลผลิต ในสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การใช้พันธุ์อ้อยของเกษตรกรแตกต่างกันไปตามพื้นที่ และมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่มีการแนะนำอ้อยพันธุ์ใหม่ ๆ ในปี 2549 กรมพัฒนาที่ดิน ได้ใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รายงานว่าพันธุ์ เค84-200 (สอน.3) มีปลูกกระจายอยู่ทุกภาค โดยเฉพาะในภาคกลาง และ ภาคเหนือ พันธุ์ แอล เค92-11 (สอน. 12) เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากในภาคเหนือ พันธุ์ อุ่ทอง 3 นิยมปลูกในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ เค88-92 (สอน.6) เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมาก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กรมพัฒนาที่ดิน 2549) จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้พันธุ์แตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ จึงควรมีการพัฒนาพันธุ์ใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รับผิดชอบงานวิจัยด้านอ้อย ของกรมวิชาการเกษตรในทุกสาขาวิชา รวมทั้งงานด้านปรับปรุงพันธุ์ อ้อยโคลนดีเด่นปี 2552 ผ่านการคัดเลือก และเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนากาษตรร้อยเอ็ด จำนวน 25 โคลน ขั้นตอนต่อไปคือการเปรียบเทียบมาตรฐาน วัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลผลิตของอ้อยโคลนดีเด่นในแปลงขนาดมาตรฐาน เปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบ คัดเลือกโคลนอ้อยที่ให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ โคลนอ้อยดีเด่นจำนวน 25โคลน พันธุ์ขอนแก่น 3 และ เค88-92 ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 เครื่องวัดค่าปริมาตรในน้ำอ้อย ของบริษัท ATAGO รุ่น NAR-3T และกล้องโพลาไรมิเตอร์ สำหรับวัดค่าโพลาไรซ์ในน้ำอ้อย ของบริษัท Bellingham & Stanley Limited

วิธีการ แบ่งอ้อยเป็น 2 ชุด ชุดละ 12 และ 13 โคลน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และ เค88-92 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกอ้อยเป็นแถวโดยวิธีวางลำคู่ ระยะระหว่างแถวเท่ากับ 1.3 เมตร แปลงทดลองย่อยมี 5 แถว แถวยาว 8 เมตร เก็บเกี่ยว 3 แถวกลาง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากอ้อยงอก 3 เดือน อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวนอ้อย ศึกษาความสามารถในการไว้ตอ 1 ปี

การปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยต่อ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวนอ้อย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ 50 กิโลกรัม ครั้งแรกใส่ในช่วงต้นฤดูฝน เมื่อดินมีความชื้นพอที่ปุ๋ยจะละลาย และอ้อยสามารถนำไปใช้ได้ ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรกสองเดือนครึ่ง เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหีบอ้อยคือเดือน ธันวาคม-เมษายน

การบันทึกข้อมูล บันทึกวันปฏิบัติการต่าง ๆ วันงอก จำนวนหลุมงอก อ้อยอายุ 6 เดือนนับจำนวนลำของ 3 แถวกลาง บันทึกโรคและแมลง การเก็บเกี่ยว นับจำนวนหลุมและลำเก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักสด สุ่มอ้อยแปลงย่อยละ 3 กอ วัดความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางลำ และนำไปหาค่าความหวาน ผลผลิตน้ำตาลคำนวณจากผลผลิตอ้อยคูณด้วยค่าซีซีเอส และหารด้วยหนึ่งร้อย ค่าซีซีเอส คำนวณได้จากสูตร

$$\text{ซีซีเอส} = 0.9443P (100-F)/100-0.5 [0.966B (100-F)/100-0.9433P (100-F)/100]$$

เมื่อ

$$P = \text{ค่าโพลของน้ำอ้อยที่ } 20^{\circ}\text{C}$$

$$B = \text{ค่าบริกซ์ ของน้ำอ้อยที่ } 20^{\circ}\text{C}$$

$$F = \text{เปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ของอ้อย}$$

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ ชุดที่1ทำการทดลองจำนวน 6 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ชุดที่2 ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปลูกอ้อย ในเดือนพฤศจิกายน 2551 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูก เดือนมกราคม 2553 และเก็บเกี่ยวอ้อยตอ เดือนมกราคม 2554

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นพฤศจิกายน 2551 สิ้นสุดกันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ ดำเนินการทดลองจำนวน 6 แปลง คือที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชุดที่1

ผลผลิตอ้อย ทั้งในอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พบว่า พันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแปลงทดลอง จากตารางที่ 1 ในอ้อยปลูก พันธุ์ขอนแก่น3 และเค88-92 ให้ผลผลิตสูงสุดและใกล้เคียงกัน 18.7 และ18.4 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-082 ที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 13.1 ตันต่อไร่ ในอ้อยต่อ1 พันธุ์ขอนแก่น3 ให้ผลผลิตสูงสุด 16.8 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น เค84-200/SP50 99-2-138 และ99-2-113 ที่ให้ผลผลิต 11.8 11.3 และ10.8 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พบว่าพันธุ์ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ พันธุ์ขอนแก่น3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือเค88-92

ผลผลิตน้ำตาล จากตารางที่1 ในอ้อยปลูก พบว่าพันธุ์ขอนแก่น3 สูงที่สุด 2.98 ตันซีซีเอสต่อไร่ สูงกว่าทุกโคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น เค88-92 99-2-097 99-2-145 และเค90-50/90-2 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.54 2.50 2.37 และ 2.27 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในอ้อยต่อกี่เช่นกัน พันธุ์ขอนแก่น3 สูงที่สุด 2.53 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับ เค88-92 99-2-097 และ 99-2-095 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.09 2.02 และ 1.95 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พันธุ์ขอนแก่น3 สูงที่สุด 2.83 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับ เค88-92 99-2-097 99-2-145 และ 99-2-095 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.39 2.28 2.13 และ 2.11 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ

ค่าซีซีเอส จากตารางที่1 ในอ้อยปลูก 99-2-097 และขอนแก่น3 มีค่าสูงสุดและใกล้เคียงกัน 16.1 และ 16.0 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น เค84-200/SP50 และ99-2-095 ที่เท่ากับ 15.0 และ 14.2 เปอร์เซ็นต์ ในอ้อยต่อ เค84-200/SP50 สูงที่สุด 16.1 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น 99-2-097 ขอนแก่น3 และ99-2-095 ที่เท่ากับ 15.4 15.3 และ 14.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-097 ขอนแก่น3 และเค84-200/SP50 สูงสุด และใกล้เคียงกัน 15.9 15.8 และ 15.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น 99-2-095

น้ำหนักต่อลำ จากตารางที่ 2 99-2-264 สูงที่สุด 2.52 กิโลกรัม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น 99-2-138 ในอ้อยต่อกี่เช่นกัน 99-2-264 สูงที่สุด 1.94 กิโลกรัม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น เค88-92 เค90-50/90-2 และ 99-2-095 ส่วนค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-264 สูงที่สุด 2.33 กิโลกรัม สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกพันธุ์/โคลน ยกเว้น 9 9-2-138 เค88-92 เค90-50/90-2 9 และ 99-2-095

จำนวนลำเก็บเกี่ยว จากตารางที่2 ในอ้อยปลูก พันธุ์ขอนแก่น3 สูงที่สุด 10607 ลำต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับ 99-2-034 99-2-097 99-2-145 เค88-92 และ99-2-006 โคลน99-2-264 มีจำนวนลำเก็บเกี่ยว น้อยที่สุด 6076 ลำต่อไร่ ค่าเฉลี่ยของแปลง 8321 ลำต่อไร่ ในอ้อยต่อ 99-2-082 สูงที่สุด 10826 ลำต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับ ขอนแก่น3 99-2-034 99-2-145 99-2-006 เค88-92 99-2-113 และ99-2-097 โคลน99-2-264 มีจำนวนลำเก็บเกี่ยว น้อยที่สุด 6668 ลำต่อไร่ ค่าเฉลี่ยของแปลง 8800 ลำต่อไร่ ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พันธุ์ขอนแก่น3 สูงที่สุด 10652 ลำต่อไร่ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับ เค90-50/90-2 99-2-095 เค84-200/SP50 99-2-138 และ 99-2-264

ความยาวลำ จากตารางที่2 โคลนซี่ปียาวที่สุด 326 เซนติเมตร ยาวกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับ ขอนแก่น3 เค 84-200/SP50 และ 99-2-082 ในอ้อยต่อ 99-2-095 ยาวที่สุด 297 เซนติเมตร ยาวกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับ เค

84-200/SP50 และ เค90-50/90-2 ส่วนค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โคลนซีบีบี
แนวโน้มยาวที่สุด 313 เซนติเมตร

ขนาดลำ จากตารางที่2 ในอ้อยปลูก 99-2-138 และ99-2-264 มีลำใหญ่ที่สุดและเท่ากัน 3.28 เซนติเมตร
ใหญ่กว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกโคลน ยกเว้น เค90-50/90-2 99-2-145 เค84-200/SP50 เค88-92 และ99-2-
095 ในอ้อยต่อ 99-2-145 มีลำใหญ่ที่สุดและเท่ากัน 3.13 เซนติเมตร ใหญ่กว่าอย่างมีนัยสำคัญกับทุกโคลน
ยกเว้น เค90-50/90-2 99-2-264 99-2-138 เค88-92 และขอนแก่น3 ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-
264 99-2-138 และ เค90-50/90-2 มีลำใหญ่สุดและใกล้เคียงกัน 3.20 3.18 และ 3.17 เซนติเมตร ตามลำดับ
ใหญ่กว่าอย่างมีนัยสำคัญกับ 99-2-034 ซีบี 99-2-097 และ99-2-082

ชุดที่2

ผลผลิตอ้อยของแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแปลง
ทดลองมีนัยสำคัญ ทั้งในอ้อยปลูกและต่อ1 จากตารางที่3 ในอ้อยปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 99-2-153ให้
ผลผลิตอ้อยสูงที่สุด 18.1 ต้นต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-029 99-2-213 99-
2-026 98-2-60499-2-038 และ 99-2-162 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด เค88-92 และ97-2-327 ให้
ผลผลิตอ้อยสูงสุดและใกล้เคียงกัน 20.1 และ 19.9 ต้นต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น
99-2-153 99-2-162 99-2-236 และ 99-2-026 ค่าเฉลี่ยของทั้งสองแปลง เค88-92ให้ผลผลิตสูงสุด 18.5 ต้นต่อ
ไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-029 99-2-237 99-2-038 99-2-026 และ 99-2-
162 ในอ้อยต่อ1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 99-2-153 ให้ผลผลิตสูงสุด 10.5 ต้นต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติ
กับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-038 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด 97-2-327 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด
16.3 ต้นต่อไร่ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น เค88-92 98-2-605 และ99-2-038 ค่าเฉลี่ยใน
อ้อยต่อของทั้งสองแปลง เค88-92 และ 97-2-327ให้ผลผลิตสูงสุดและใกล้เคียงกัน 11.8 และ 11.6 ต้นต่อไร่ แต่
ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-162 และค่าเฉลี่ยของทั้งหมด เค88-92ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง
ที่สุด 15.1 ต้นต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-029 99-2-213 99-2-236 99-2-
026 และ 99-2-162

ผลผลิตน้ำตาล จากตารางที่3 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 99-2-153 สูงที่สุด 2.33 ต้นซีซีเอสต่อไร่ สูงกว่า
ทุกโคลน ยกเว้น 99-2-230 เค88-92 99-2-236 และขอนแก่น3 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด 99-2-
230 99-2-213 99-2-604 และ ขอนแก่น3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดและใกล้เคียงกัน 3.18 3.06 3.02 และ 3.01
ต้นซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าทุกโคลน ยกเว้น เค88-92 98-2-605 97-2-327 และ 99-2-084 ค่าเฉลี่ยของ
อ้อยปลูก 99-2-230 สูงที่สุด 2.67 ต้นซีซีเอสต่อไร่ สูงกว่าทุกโคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น ขอนแก่น3 เค88-92
95-2-213 และ 98-2-605 ในอ้อยต่อ1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 99-2-153 สูงที่สุด 1.57 ต้นซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่
แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 95-2-213 99-2-084 และ 99-2-038 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
เกษตรร้อยเอ็ด เค88-92 และ 97-2-327 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดและใกล้เคียงกัน 2.07 และ 2.05 ต้นซีซีเอสต่อไร่
แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-236 99-2-243 และ 99-2-162 ค่าเฉลี่ยในอ้อยต่อ

จากทั้ง 2 แปลงไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ 99-2-153 97-2-327 เค88-92 และขอนแก่น3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 1.51 1.50 1.50 และ 1.48 ต้นซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-230 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 1.98 ต้นซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-236 99-2-152 99-2-243 99-2-038 และ 99-2-162

ค่าซีซีเอส จากตารางที่4 ในอ้อยปลูก 99-2-162 และ 99-2-230 มีค่าซีซีเอสสูงสุดและเท่ากัน 15.1 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 95-2-213 99-2-206 และ ขอนแก่น3 ในอ้อยต่อ1 เช่นเดียวกับอ้อยปลูก 99-2-162 และ 99-2-230 มีค่าซีซีเอสสูงสุด 15.6 และ15.2 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น ขอนแก่น3 98-2-604 99-2-153 99-2-206 98-2-605 95-2-213 และ 99-2-236 ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-162 และ 99-2-230 มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยสูงสุด 15.3 และ15.2 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น ขอนแก่น3

จำนวนลำเก็บเกี่ยว จากตารางที่4 ในอ้อยปลูก ขอนแก่น 3 สูงสุด 10350 ลำต่อไร่ สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น เค88-92 99-2-153 98-2-604 และ 97-2-327 ในอ้อยต่อ 99-2-153 สูงที่สุด 9103 ลำต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์/โคลนอื่นๆยกเว้น 99-2-038 99-2-162 98-2-605 99-2-026 99-2-230 และ95-2-213 ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-153 สูงสุด 9312 ลำต่อไร่ สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น ขอนแก่น3 เค88-92 97-2-327 98-2-604 99-2-243 และ 99-2-084

น้ำหนักต่อลำ จากตารางที่4 ในอ้อยปลูก 98-2-605 สูงที่สุด 2.05 กิโลกรัม สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น 99-2-230 เค88-92 95-2-213 97-2-237 และ 99-2-026 ในอ้อยต่อ1 99-2-026 สูงที่สุด 1.44 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น 99-2-084 และ 99-2-162 ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 98-2-605 สูงที่สุด 1.73 กิโลกรัม สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น 99-2-230 เค88-92 99-2-026 95-2-213 และ 97-2-327

ความยาวลำ จากตารางที่4 ในอ้อยปลูก 99-2-029 และ 99-2-230 สูงสุด 309 และ 307 เซนติเมตร สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น เค88-92 99-2-084 98-2-605 99-2-038 99-2-153 และ 95-2-213 ในอ้อยต่อ1 ความยาวลำของแต่ละพันธุ์/โคลนไม่ต่างกันทางสถิติ 99-2-320 และ 99-2-029 มีแนวโน้มสูงสุด 252 และ 249 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-029 และ 99-2-230 สูงสุด 281 และ 280 เซนติเมตร น 99-2-026 97-2-327 99-2-236 98-2-604 และ ขอนแก่น3

ขนาดลำ จากตารางที่4 ในอ้อยปลูก 99-2-243 98-2-604 และ 98-2-605 สูงสุด 3.18 3.18 และ 3.15 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์/โคลนอื่นๆ ยกเว้น ขอนแก่น3 และ 99-2-236 ในอ้อยต่อ 1 99-2-026 สูงสุด 3.55 เซนติเมตร สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น 95-2-213 99-2-243 และ 99-2-230 ค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 99-2-026 สูงสุด 3.30 เซนติเมตร สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น 99-2-243 98-2-605 98-2-604 95-2-213 และ 99-2-230

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในชุดที่1 อ้อยโคลนตีเด่นมีแนวโน้มให้ผลผลิตอ้อยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 และ เค88-92 แต่ได้คัดเลือกไว้ 1 โคลน เพื่อนำไปประเมินผลผลิตขั้น การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 99-2-097 ให้ผลผลิตอ้อย 14.53 ตันต่อไร่ ร้อยละ 80 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่ค่าซีซีเอสสูง 15.9 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีอีก 2 โคลนที่จะใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์ต่อไป คือ 99-2-145 ผลผลิตอ้อยค่อนข้างสูง 16.62 ตันต่อไร่ ร้อยละ 92 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 งอกเร็ว โตเร็ว แต่ค่าซีซีเอสต่ำ 12.8 เปอร์เซ็นต์ และเค84-200/SP50 ผลผลิตอ้อยค่อนข้างต่ำ 13.46 ตันต่อไร่ ร้อยละ 75 ของพันธุ์ขอนแก่น 3 แต่ค่าซีซีเอสสูง 15.4 เปอร์เซ็นต์

ในชุดที่2 มีอ้อยโคลนตีเด่น 7 โคลน ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างในทางสถิติกับพันธุ์เค88-92 พันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 97-2-327 99-2-153 99-2-230 98-2-604 98-2-605 99-2-243 และ 99-2-243 แต่คัดเลือกไว้ 1 โคลน เพื่อนำไปประเมินผลผลิตขั้น การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 99-2-153 ให้ผลผลิตอ้อยสูงทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น มี 2 โคลนคัดเลือกไว้ใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์ คือ 99-2-162 และ 99-2-230 มีค่าซีซีเอสสูง 15.2 และ 15.3 เปอร์เซ็นต์

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

มีอ้อย 2 โคลน คือ 99-2-097 และ 99-2-453 นำไปประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และมี 2 โคลน คือ 99-2-145 และ เค84-200/SP50 ใช้เป็นพ่อแม่ในงานปรับปรุงพันธุ์อ้อย

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. การสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตอ้อยโรงงานปี 2549 โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. เอกสารวิชาการที่ 31/09/49. ส่วนวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินที่ 2 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2554. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทย ปีการผลิต 2552/2553.

www.oscb.co.th.

Table1 Average cane yield, CCS and sugar yield of 2009 promising sugarcane clones group 1 from standard trial in 2009-11

Variety/Clone	Cane yield(t/rai)				CCS (%)				Sugar yield (t.ccs/rai)			
	Plant	Ratoon	Mean	%KK3	Plant	Ratoon	Mean	%KK3	Plant	Ratoon	Mean	%KK3
K88-92	18.4 a	16.2 ab	17.68	98	13.7 bcd	13.1 cde	13.5 bc	86	2.54 ab	2.09 ab	2.39 ab	84
Khon Kaen3	18.7 a	16.8 a	18.06	100	16.0 a	15.3 ab	15.8 a	100	2.98 a	2.53 a	2.83 a	100
99-2-006	15.2 ab	12.8 abc	14.43	80	12.1 de	11.5 ef	11.9 cd	75	1.85 bc	1.49 bcd	1.73 b	61
99-2-034	16.9 ab	12.6 abc	15.17	84	11.3 e	10.8 f	11.1 d	70	1.94 bc	1.34 cd	1.73 b	61
99-2-082	13.1 b	13.7 abc	13.28	74	13.2 b-e	13.8 bcd	13.4 bc	85	1.75 c	1.89 bcd	1.77 b	63
99-2-095	15.6 ab	13.2 abc	14.93	83	14.2 abc	14.7 abc	14.4 ab	91	2.23 bc	1.95 a-d	2.11 ab	75
99-2-097	15.4 ab	12.9 abc	14.53	80	16.1 a	15.4 ab	15.9 a	101	2.50 abc	2.02 abc	2.28 ab	81
99-2-113	15.8 ab	10.8 c	14.09	78	13.6 bcd	12.5 def	13.2 bc	84	2.14 bc	1.36 cd	1.88 b	67
99-2-145	18.2 ab	13.4 abc	16.62	92	13.0 b-e	12.4 def	12.8 bcd	81	2.37 abc	1.65 bcd	2.13 ab	75
99-2-138	14.8 ab	11.3 c	13.59	75	12.9 cde	11.3 ef	12.4 bcd	79	1.91 bc	1.29 d	1.70 b	60
99-2-264	15.3 ab	12.9 abc	14.50	80	13.3 b-e	13.3 cde	13.3 bc	84	2.06 bc	1.67 bcd	1.93 b	68
K90-50/90-2	16.4 ab	13.4 abc	15.19	84	13.9 bcd	12.7 def	13.5 bc	86	2.27 abc	1.66 bcd	2.03 b	72
CB	15.5 ab	12.2 abc	14.37	80	12.9 cde	11.9 def	12.5 bcd	79	2.01 bc	1.43 bcd	1.82 b	64
K84-200/SP50	13.9 ab	11.8 bc	13.46	75	15.0 ab	16.1 a	15.4 a	97	2.10 bc	1.90 bcd	2.06 b	73
Mean	15.92	13.18	14.99	-	13.64	13.21	13.50	-	2.18	1.733	2.028	-
CV (%)	17.0	18.8	18.20	-	8.0	8.1	8.00	-	18.5	20.2	20.20	-

Note: Means in a column not sharing a common letter are significantly different at 0.05 probability level by DMRT

Table2 Average agronomic characteristics of 2009 promising sugarcane clones group 1 from standard trial in 2009-11

Variety/clone	One stalk weight (kg)				Millable stalk (rai)				Stalk length (cm)				Stalk diameter (cm)			
	Plant	Ratoon1	Mean	%KK3	Plant	Ratoon1	Mean	%KK3	Plant	Ratoon1	Mean	%KK3	Plant	Ratoon1	Mean	%KK3
K88-92	2.07 bc	1.84 ab	1.99 ab	116	8956 ab	8806 a-d	8906 ab	84	315 ab	292 ab	307	110	3.01 a-d	2.95 a-d	2.99 abc	103
Khon Kaen3	1.78 cd	1.56 b-e	1.71 bc	100	10607 a	10743 ab	10652 a	100	285 bc	269 abc	280	100	2.87 cde	2.92 a-d	2.89 a-d	100
99-2-006	1.81 cd	1.35 def	1.66 bc	97	8436 abc	9591 abc	8821 ab	83	305 abc	274 abc	295	105	2.93 bcd	2.77 cde	2.88 a-d	100
99-2-034	1.82 cd	1.25 ef	1.62 bc	95	9313 ab	9993 abc	9420 ab	88	308 abc	278 abc	295	105	2.87 cde	2.66 de	2.81 bcd	97
99-2-082	1.56 d	1.25 ef	1.46 c	86	8310 bcd	10826 a	9090 ab	85	273 c	272 abc	272	97	2.60 e	2.65 de	2.63 d	91
99-2-095	2.03 bcd	1.66 a-d	1.91 abc	112	7762 bcd	7846 cd	7854 bc	74	311 abc	297 a	304	109	2.97 a-d	2.80 b-e	2.91 a-d	101
99-2-097	1.66 cd	1.50 c-f	1.63 bc	95	8495 9117 ab	8572 a-d	8869ab	83	302 abc	272 abc	289	103	2.74 de	2.58 e	2.70 cd	94
99-2-113	1.85 bcd	1.20 f	1.63 bc	96	abc	8626 a-d	abc	80	302 abc	280 abc	294	105	2.96 bcd	2.74 cd	2.89 a-d	100
99-2-145	2.01 bcd	1.35 def	1.79 bc	105	9096 ab	9838 abc	9344 ab	88	309 abc	265 abc	294	105	3.12 abc	3.13 a	3.12 ab	108
99-2-138	2.31 ab	1.55 b-e	2.03 ab	119	6594 cd	7418 cd	6945 bc	65	312 317 ab	278 abc	303	108	3.28 a	3.03 abc	3.18 a	110
99-2-264	2.52 a	1.94 a	2.33 a	136	6076 d	6668 d	6274 c	59	289 abc	285 abc	303	108	3.28 a	3.05 abc	3.20 a	111
K90-50/90-2	2.02 bcd	1.71 abc	1.92 abc	112	8293 bcd	7741 cd	8004 bc	75	289 abc	249 c	275	98	3.21 ab	3.11 ab	3.17 a	110
CB	1.94 bcd	1.49 c-f	1.79 bc	105	7380 bcd	8009 cd	abc	77	326 a	287 abc	313	112	2.80 cde	2.76 cde	2.79 bcd	96
K84-200/SP50	1.97 bcd	1.45 c-f	1.78 bc	104	bcd	8273 bcd	7846 bc	74	278 bc	252 bc	270	96	3.04 a-d	2.75 cde	2.96 a-d	102

Mean	1.95	1.512	1.804	-	8321	8800	8483	-	301	275	292	-	2.98	2.85	2.94	-
CV (%)	13.1	11.2	13.50	-	14.7	15.2	15.50	-	6.9	7.9	7.60	-	5.7	5.9	6.00	-

Note: Means in a column not sharing a common letter are significantly different at 0.05 probability level by DMRT

Table3 Cane yield, CCS and sugar yield of 2009 promising sugarcane clones group 2 from standard trial in 2009-11

Variety/ Clone	Cane yield (t/rai)							Sugar yield (t.ccs/rai)						
	Plant cane			Ratoon cane			Grand mean	Plant cane			Ratoon cane			Grand mean
	KK	RE	Mean	KK	RE	Mean		KK	RE	Mean	KK	RE	Mean	
K88-92 Khon	16.8 ab	20.1 a	18.5 a	8.0 ab	15.6 ab	11.8 a	15.1 a	1.90 abc	2.79 ab	2.35 ab	0.94 ab	2.07 a	1.50	1.93 ab
Kaen3	14.8 abc	19.1 ab	17.0 ab	8.4 ab	10.9 bcd	9.7 ab	13.3 abc	1.80 a-e	3.01 a	2.41 ab	1.10 ab	1.87 ab	1.48	1.94 ab
99-2-029	12.6 bcd	15.9 abc	14.3 bcd	8.4 ab	10.2 cd	9.6 ab	12.2 bcd	1.34 cde	2.05 b-f	1.69 de	1.11 ab	1.35 abc	1.28	1.52 cd
99-2-038	10.6 cd	15.5 a-d	13.0 cde	5.6 b	11.7 a-d	9.0 ab	11.5 bcd	1.21 de	1.85 ef	1.53 e	0.72 b	1.47 abc	1.14	1.43 d
99-2-084	13.7 abc	17.8 ab	15.7 abc	6.9 ab	10.2 cd	8.9 ab	12.6 abc	1.41 cde	2.54 a-e	1.98 b-e	0.80 b	1.37 abc	1.14	1.59 a-d
95-2-213	12.4 bcd	18.3 ab	15.4 abc	6.4 ab	10.7 cd	8.5 ab	12.1 bcd	1.42 cde	3.06 a	2.24 abc	0.84 b	1.60 abc	1.22	1.77 a-d
99-2-243	14.2 abc	15.5 a-d	14.8 a-d	8.8 ab	11.3 bcd	10.4 ab	12.7 abc	1.42 cde	1.94 def	1.68 de	1.16 ab	1.28 bc	1.27	1.51 cd
99-2-236	14.3 abc	12.0 cd	13.1 cde	8.9 ab	8.4 cd	9.0 ab	11.2 cd	1.85 a-d	1.77 f	1.81 cde	1.16 ab	1.30 bc	1.29	1.57 bcd
99-2-162	8.2 d	12.8 cd	10.5 e	6.6 ab	7.2 d	7.5 b	9.5 d	1.15 e	2.09 ef	1.62 e	0.89 ab	1.14 c	1.11	1.43 d
99-2-230	16.7 ab	19.0 ab	17.9 ab	7.1 ab	10.7 cd	8.9 ab	13.0 abc	2.16 ab	3.18 a	2.67 a	1.00 ab	1.73 abc	1.36	1.98 a
98-2-605	13.1 a-d	18.8 ab	16.0 abc	7.1 ab	12.3 abc	9.7 ab	12.8 abc	1.68 b-e	2.74 abc	2.21 abc	1.04 ab	1.68 abc	1.36	1.78 a-d
98-2-604	11.5 bcd	19.1 ab	15.3 abc	6.7 ab	10.4 cd	9.2 ab	12.8 abc	1.20 de	3.02 a	2.11 bcd	0.90 ab	1.64 abc	1.37	1.80 a-d
97-2-327	13.9 abc	19.9 a	16.9 ab	6.9 ab	16.3 a	11.6 a	14.2 ab	1.63 b-e	2.70 a-d	2.16 bcd	0.96 ab	2.05 a	1.50	1.83 abc
99-2-026	12.1 bcd	10.9 d	11.5 de	7.9 ab	9.7 cd	9.4 ab	11.1 cd	1.32 cde	1.75 f	1.53 e	1.09 ab	1.49 abc	1.39	1.57 a-d
99-2-153	18.1 a	14.5 bcd	16.3 abc	10.5 a	10.5 cd	10.5 ab	13.4 abc	2.33 a	1.99 c-f	2.16 bcd	1.57 a	1.45 abc	1.51	1.83 abc

Mean	13.5	16.6	15.1	7.6	11.1	9.6	12.5	1.59	2.43	2.01	1.02	1.56	1.33	1.70
CV (%)	20.6	16.1	18.0	29.7	24.1	27.5	23.5	21.1	16.8	18.5	35.2	24.3	29.4	24.8

Note: Means in a column not sharing a common letter are significantly different at 0.05 probability level by DMRT

Table4 Average agronomic characteristics of 2009 promising sugarcane clones group 2 from standard trial in 2009-11

Variety/ Clone	CCS(%)			Stalk (rai)			One stalk weight (kg)			Stalk length (cm)			Stalk diameter (cm)		
	Plant	Ratoon	Mean	Plant	Ratoon	Mean	Plant	Ratoon	Mean	Plant	Ratoon	Mean	Plant	Ratoon	Mean
K88-92	12.6 cde	12.5 de	12.6 de	9577 ab	8410 ab	8994 abc	1.91 abc	1.36 ab	1.64 abc	297 ab	229	263 abc	3.02 abc	3.18 c-f	3.10 b-e
Khon Kaen3	13.9 abc	14.9 ab	14.4 ab	10350 a	8043 abc	9197 ab	1.64 cde	1.17 abc	1.40 def	249 de	217	233 de	2.81 cd	3.22 b-e	3.01 def
99-2-029	11.7 e	13.0 b-e	12.4 de	8205 cd	8170 abc	8236 b-f	1.74 bcd	1.16 abc	1.47 b-f	309 a	249	281 a	2.95 abc	2.99 f	2.97 ef
99-2-038	11.4 e	12.7 cde	12.0 de	8225 cd	7170 b-e	7863 def	1.56 de	1.20 abc	1.42 c-f	284 ab	221	255 a-d	2.87 abc	3.01 ef	2.94 ef
99-2-084	12.4 de	12.6 de	12.5 de	8889 bc	7828 a-e	8407 a-e	1.75 bcd	1.12 bc	1.46 c-f	293 ab	230	264 ab	2.98 abc	3.09 def	3.03 def
95-2-213	14.1 ab	14.1 a-d	14.1 bc	8030 cd	6188 e	7236 fg	1.88 abc	1.35 ab	1.61 a-d	280 abc	230	259 a-d	2.92 abc	3.42 ab	3.17 a-d
99-2-243	11.5 e	12.3 e	11.9 e	8930 bc	8512 ab	8685 a-d	1.64 cde	1.20 abc	1.44 c-f	275 bcd	237	258 a-d	3.18 a	3.36 abc	3.27 ab
99-2-236	13.8 bc	13.9 a-e	13.8 bc	8760 bc	7478 a-e	8091 c-f	1.49 de	1.23 abc	1.37 ef	254 cde	223	242 b-e	2.75 c	2.98 f	2.86 f
99-2-162	15.1 a	15.6 a	15.3 a	7457 d	7169 b-e	7410 efg	1.39 e	1.04 c	1.25 f	213 f	215	218 e	3.02 abc	3.09 def	3.05 cde
99-2-230	15.1 a	15.2 a	15.2 a	8852 bc	6222 de	7464 efg	2.03 ab	1.42 ab	1.69 ab	307 a	252	280 a	3.07 ab	3.20 abc	3.13 a-e
98-2-605	13.7 bcd	14.2 a-d	13.9 bc	7692 d	6769 b-e	7231 fg	2.05 a	1.41 ab	1.73 a	291 ab	228	260 abc	3.15 a	3.37 bcd	3.26 ab
98-2-604	13.1 bcd	14.5 abc	13.8 bc	9410 ab	7930 a-d	8766 a-d	1.62 cde	1.13 abc	1.42 c-f	247 de	218	237 cde	3.18 a	3.26 bcd	3.22 abc
97-2-327	12.6 cde	13.3 b-e	13.0 cd	9346 ab	8188 abc	8767 a-d	1.79 a-d	1.35 ab	1.57 a-e	268 bcd	225	247 bcd	3.12 ab	3.24 bcd	3.18 a-d
99-2-026	14.0 ab	14.2 a-d	14.1 bc	6459 e	6588 cde	6782 g	1.77 a-d	1.44 a	1.63 a-d	235ef	241	248 bcd	3.05 abc	3.55 a	3.30 a

99-2-153	13.2 bcd	14.3 a-d	13.8 bc	9521 ab	9103 a	9312 a	1.71 cd	1.15 abc	1.43 c-f	282 abc	230	256 a-d	2.88 abc	3.06 def	2.97 ef
Mean	13.1	13.8	13.5	8558	7585	8163	1.74	1.25	1.50	275	230	253	3.02	3.20	3.10
CV (%)	7.6	9.9	8.8	9.0	16.8	13.4	13.0	17.9	16.2	8.2	11.6	10.9	7.6	5.4	6.5

Note: Means in a column not sharing a common letter are significantly different at 0.05 probability level by DMRT