

ผลของสภาวะแล้งต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในอ้อยพันธุ์ต่างๆในสภาพควบคุม

หัวหน้าการทดลอง ศุภรัตน์ สงวนรังศิริกุล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

บทคัดย่อ

การทดสอบการทนแล้งในอ้อยโดยใช้การปลูกทดสอบในแปลงทดลองให้ผลที่แปรปรวนเนื่องจากมีภาวะแวดล้อมอื่นที่ไม่สามารถควบคุมได้ร่วมด้วย การทดสอบในสภาพควบคุมสภาพแวดล้อม ร่วมกับการตรวจวัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและชีวเคมีจะทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้นและสามารถตรวจวัดลักษณะการทนแล้งของพันธุ์ที่คัดเลือกได้ ในการทดลองนี้ทำการศึกษาลักษณะการทนแล้งของอ้อยในสองสภาวะ ได้แก่ การทนแล้งจากสภาวะร้อนและขาดน้ำและการทนแล้งจากสภาพการขาดน้ำ การทดลองตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่อสภาวะเครียดแล้งจากการขาดน้ำและความร้อนในอ้อยพันธุ์ทนแล้ง (ขอนแก่น 3) ในตู้ควบคุมสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ 33°C (มืด) 39°C (สว่าง) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 55% RH ความเข้มแสง 20,000 LUX และการส่องสว่าง 14/10 ชั่วโมง (สว่าง/มืด) นาน 4 วัน 不给น้ำ ใช้อ้อยอายุ 60 วัน พบว่ามีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX, GPX สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสม โปรตีน และ โกลซีนบีเทน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ให้น้ำทั้งหมด ในขณะที่พันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะแล้ง (สุพรรณบุรี 72) มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ เฉพาะ APX สารโกลซีนบีเทน และสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สะสมสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX และสารโปรตีนไม่เปลี่ยนแปลงจากการทดสอบในพันธุ์ลูกผสมที่ไม่ทราบลักษณะการทนแล้ง (UT10-015R) พบว่ามีกิจกรรมเอ็นไซม์ APX สูงขึ้นแต่น้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ GPX และสารโปรตีนไม่เปลี่ยนแปลง แต่พบว่าไม่มีการสะสมสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มแม้อยู่ในสภาพแล้ง และมีสารโกลซีนบีเทนใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 3 จากการทดลองนี้จะสังเกตได้ว่าการสร้างสารโปรตีนร่วมกับโกลซีนบีเทนอาจส่งผลต่อการรักษาสภาพเต่งของเซลล์ในสภาวะแล้งจากความร้อนและการขาดน้ำ โดยพันธุ์ UT10-015R อาจมีคุณสมบัติไม่ทนแล้งเมื่อเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 การทดสอบสภาวะแล้งจากการขาดน้ำ ดำเนินการในสภาพโรงเรือน โดยการปลูกอ้อยในกระถาง ใช้อ้อยอายุ 60 วันนับจากวันเพาะ กลุ่มควบคุมมีการรดน้ำให้ดินในกระถางมีความชื้นที่ระดับความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) และกลุ่มขาดน้ำโดยงดให้น้ำจนความชื้นในดินลดลงจนถึงระดับ 1/3 ของน้ำใช้ประโยชน์ได้ (available water, AW) เป็นเวลา 14 วัน กลุ่มคืนสภาพ (recovery) หลังงดน้ำทำการรดน้ำให้ดินในกระถางให้มีความชื้นที่ระดับ FC เป็นเวลา 30 วัน ผลการทดสอบการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ในภาวะขาดน้ำในสภาพโรงเรือน เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ทนแล้งและพันธุ์อ่อนแอ พบว่ามีค่าการรั่วไหลทั้งสองกลุ่มแต่ในพันธุ์ทนแล้ง (ขอนแก่น 3) มีค่าน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ (บาติลล่า) สอดคล้องกับผลการตรวจสอบสารในกลุ่ม

osmoprotectant ได้แก่ โพรลีนและไกลซีนปีเทนในอ้อยพันธุ์ทนแล้ง (ขอนแก่น 3) ที่พบว่ามีค่าสูงกว่าพันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะแล้ง การทดสอบการทนแล้งจากการขาดน้ำในอ้อยลูกผสมจำนวน 19 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองแตกต่างกันโดยวิเคราะห์จากการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาความเครียดออกซิเดชัน สารรักษาความเต่งของเซลล์ สารบ่งชี้การทำลายของเซลล์ แต่ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติการทนแล้งจากการขาดน้ำได้น้อยกว่าพันธุ์ขอนแก่น โดยพบว่าโคลนรหัส 307, 315, 320, KK07-234, KK07-370, KK06-381 มีคุณสมบัติทนแล้งจากการขาดน้ำได้ดี ส่วนโคลนรหัส 103, 381, KK07-250, KK120-85, UT10-175 และ UT15 ค่อนข้างอ่อนแอต่อการขาดน้ำ อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่ามีปัญหาด้านจำนวนต้นที่ใช้ในการทดสอบ สืบเนื่องจากความสมบูรณ์ของท่อนพันธุ์ที่ทำให้คัดต้นสมบูรณ์สำหรับการทดลองได้น้อย โดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อสภาพแล้งซึ่งมีจำนวนน้อย การใช้ตัวอย่างที่มากขึ้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากกว่านี้

คำสำคัญ : อ้อย แล้ง ขาดน้ำ ความเครียดออกซิเดชัน การเจริญเติบโต