

การศึกษาประสิทธิภาพของการเก็บรักษาละอองเกสรอ้อยด้วยความเย็นยิ่งยวด

หัวหน้าการทดลอง ศุภรัตน์ สงวนรังศิริกุล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

บทคัดย่อ

การทดสอบดูความชื้นจากดอกอ้อยน้ำหนักประมาณ 0.1 กรัมต่อถุงในตู้ดูความชื้นอัตโนมัติ ที่ตั้งสถานะความชื้นที่ 20 %RH พบว่า ความชื้นลดลงต่ำสุดเป็น 60% เมื่อทำการดูความชื้นนาน 50 นาที ส่วนการดูความชื้นลงเหลือ 80% ใช้เวลาในการดูที่ 20 นาที ส่วนการทดสอบดูความชื้นในช่อดอกสดที่มีการดูความชื้นในสองสภาพ คือ เต็มซิลิกาเจล และไม่เต็มซิลิกาเจลในตัวอย่างช่อดอก และดูความชื้นในตู้ดูความชื้นอัตโนมัติ ที่ตั้งความชื้นที่ 10 % ในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่าการเติมซิลิกาเจลร่วมด้วยทำให้มีความชื้นลดลงมากกว่าการไม่เติมซิลิกาเจล โดยที่ 20 นาที มีความชื้นเหลือในระดับ 74 % และเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงพบว่ามี ความชื้นเหลือ 35 % ผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของท่อละอองเกสรในช่อดอกสดในอุณหภูมิห้อง พบว่าละอองเกสรที่อยู่ในสภาพช่อดอกสดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องยังคงความมีชีวิตได้นาน 30-40 นาที แต่ที่ 50 นาทีไม่สามารถตรวจพบได้ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกพบว่างอกได้ถึง 10 นาที แต่ที่ 20 นาทีไม่พบความงอกของท่อละอองเกสร การผสมกลีเซอรอลในอาหารสังเคราะห์สำหรับเลี้ยงละอองเกสรที่มีความเข้มข้นน้ำตาลซูโครส 10% เพื่อการรักษาสภาพเซลล์สำหรับการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ พบว่ามีผลยับยั้งการงอกของท่อละอองเกสร แต่ทั้งนี้ยังไม่มี การทดลองศึกษาสัดส่วนของกลีเซอรอลที่เหมาะสม จากการทดสอบพันธุ์และประสิทธิภาพการงอกของท่อละอองเกสร โดยการตรวจจากต่างๆ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ Biotec1, KK07-253, KK08-187, KK03-214, UTJ10-19, K KU99-01< KK07-370 พบว่า ประสิทธิภาพการงอกของท่อละอองเกสรในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน พันธุ์ UTJ 10-19 มีเปอร์เซ็นต์การงอกของท่อละอองเกสรที่ได้จากอับละอองเกสรต่ำกว่าพันธุ์อื่น (70%) ส่วนพันธุ์ KK08-187 มีการงอกที่ดีกว่าพันธุ์อื่น (100%) ซึ่งอาจแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพ ความมีชีวิต และความแข็งแรงของละอองเกสรในแต่ละพันธุ์ การตรวจการงอกของท่อละอองเกสรของละอองเกสรอ้อยและอับละอองเกสรอ้อยที่เก็บที่อุณหภูมิ -4, -20, -80 และ -196°C นาน 1 สัปดาห์ ในสภาพไม่ดูความชื้น พบว่าที่อุณหภูมิ 4 °C อับละอองเกสรอ้อยมีความงอกประมาณ 30% ส่วนละอองเกสร ไม่พบความงอก แสดงให้เห็นว่าการเก็บในสภาพช่อดอก ที่อุณหภูมิ 4 °C ยังคงความงอกได้ดีกว่าการเก็บในสภาพละอองเกสร การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเอ็นไซม์ที่สัมพันธ์กับความแข็งแรงของละอองเกสรที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ในตัวอย่างดอกอ้อยลดความชื้นลง 20 % เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80°C เป็นเวลา 4 เดือน และ -196°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สามารถตรวจพบกิจกรรมเอ็นไซม์และสารในกลุ่มปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้แก่ APX, SOD และ H2O2 และสารชีวเคมีชนิดอื่น ได้แก่ MDA, Proline, Protein การเก็บรักษาดอกอ้อยที่อุณหภูมิ -196°C หลังการดูความชื้น พบค่ากิจกรรมเอ็นไซม์เกือบเท่ากับการเก็บรักษาดอกอ้อยสดที่ -80°C ก่อนการดูความชื้น ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 °C หลังการดูความชื้น มีค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ APX, GPX และ CAT

ต่ำลง และมีค่าของสาร MDA บ่งชี้เซลล์ถูกทำลายมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -196 °C หลังการดูดความชื้น ทำให้เซลล์ยังคงสภาพมากกว่าที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียสหลังการดูดความชื้น จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเย็นมีผลต่อโครงสร้างของละอองเกสรที่ดูดความชื้นลงเหลือ 80 เปอร์เซ็นต์ก่อนการเก็บรักษา จากผลของการเก็บละอองเกสรที่ อุณหภูมิห้อง ในตู้เย็น 8-10 °C , ลบ 20 °C, ลบ 80°C, และ ลบ 196°C การร่วงไหลของสารอิเล็กโตรไลต์ในดอกอ้อยสดมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาต่ำลง และพบว่าการร่วงไหลของอิเล็กโตรไลต์มากขึ้นในตัวอย่างดอกอ้อยสดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80°C (57.3 และ 86.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ผลการลดความชื้นโดยใช้เม็ดซิลิกาเจลและเก็บรักษาในที่อุณหภูมิห้อง, 4 °C, -20°C, -80 °C และ -196 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงพบว่าละอองเกสรอ้อยมีการร่วงไหลที่ 50.83, 56.67, 80.38, 81.02, 73.81 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ตามลำดับ ส่วนช่อดอกอ้อยมีการร่วงไหลที่ 18.35, 47.85, 58.91, 51.83, 51.02 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเก็บในสภาพช่อดอก มีการแตกของเซลล์น้อยกว่า และการเก็บที่ติดลบมีการแตกของเซลล์มากกว่า การทดสอบความมีชีวิตและการงอกของท่อในละอองเกสรที่เก็บรักษาด้วยการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze dehydration หรือ lyophilization) พบว่ากลุ่มที่ไม่นำก้านดอกอ้อยออกจากช่อดอก ยังคงความมีชีวิตประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มที่นำก้านดอกอ้อยออกจากช่อดอก ไม่มีชีวิต แต่ทั้งสองกลุ่มไม่มีความงอกของท่อละอองเกสร แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่ยังคงก้านช่อดอกไว้ มีความมีชีวิตได้นานกว่านำก้านช่อดอกออก การศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อความมีชีวิตและการงอกของท่อละอองเกสรในอ้อย 3 สายพันธุ์ ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8-10°C, -4°C, -20°C และ -80°C ในซิลิกาเจล ในปี 2560/61 พบว่ามีความมีชีวิตเริ่มต้นระหว่าง 70-90% และมีความงอกอยู่ระหว่าง 30-50% หลังเก็บรักษาเป็นเวลา 5 เดือน พบว่าทุกวิธีการยังคงความมีชีวิตของละอองเกสรระหว่าง 15-85% โดยการเก็บที่อุณหภูมิ -80 °C ในสภาพอับละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตต่ำกว่าอุณหภูมิอื่น (15-20%) ส่วนการศึกษาความมีชีวิตของละอองเกสรอ้อย และเก็บอับละอองเกสรอ้อย ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าวในซิลิกาเจล ตั้งแต่รวมระยะเวลาเก็บรักษา 9 เดือน พบว่า การเก็บแบบละอองเกสรมีความมีชีวิตตั้งแต่ 30-85 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ -20 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ ความมีชีวิตสูงสุด ส่วนการเก็บแบบอับละอองเกสรมีความมีชีวิตตั้งแต่ 10-60 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ -80°C มีเปอร์เซ็นต์ ความมีชีวิตต่ำสุด เมื่อเทียบกับอีก 3 อุณหภูมิ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาแบบละอองเกสรในสภาพแห้งด้วยซิลิกาเจลที่อุณหภูมิ -20°C สามารถรักษาความมีชีวิตของละอองเกสรได้มากกว่า 1ปี ผลการทดลองผสมอ้อยด้วยเกสรที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำโดยเก็บเกสรอ้อยพันธุ์พ่อ KK08-195 ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ -20 °C เป็นเวลา 14 วัน และ 30 วัน และพันธุ์อื่นที่เก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี และ 2 ปี ผสมกับต้นแม่ 3 หมายเลข ได้แก่ 04-4-064, KK13-563 และ KK13-600 พบว่าไม่ประสบผลสำเร็จ

คำสำคัญ : อ้อย แล้ง ขาดน้ำ ความเครียดออกซิเดชัน การเจริญเติบโต