



กระดาษอินดิเคเตอร์จากซีโอไลต์โซเดียม-โมลิบเดตสำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียน

พีรวัส แซ่ نیم, กฤติพงศ์ เตียวไธสง
วัชรารณณ์ แสนนา

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ 299 หมู่ 2 ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัด

E-mail: phirawatseanim@gmail.com

บทคัดย่อ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่มีมูลค่าการส่งออกสูงของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะสุกแก่ที่เหมาะสมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต ความเชื่อมั่นของผู้บริโภค และมูลค่าทางเศรษฐกิจ การประเมินความสุขของทุเรียนในปัจจุบันยังอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานหรือเครื่องมือที่มีต้นทุนสูง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระดาษอินดิเคเตอร์ชนิดนาโนซีโอไลต์-เพอร์ออกโซโมลิบเดต (Na-zeolite-Peroxomolybdate indicator paper) สำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียนแบบไม่ทำลาย โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงสีเมื่อสัมผัสก๊าซเอทิลีนและสารระเหยที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการสุก

Na-zeolite ถูกเตรียมด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน จากนั้นเคลือบด้วยสารประกอบเพอร์ออกโซโมลิบเดตด้วยวิธีการอิมเพกเนชัน (Impregnation) โดยศึกษาอัตราส่วนของ Na-zeolite ต่อสารละลายเพอร์ออกโซโมลิบเดตจำนวน 3 ระดับ ก่อนนำมาผลิตเป็นกระดาษอินดิเคเตอร์บนกระดาษโครมาโทกราฟี และทดสอบประสิทธิภาพในที่สุดดคล้องกับการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์

ผลการศึกษาพบว่า สูตรที่เตรียมจาก Na-zeolite 3 กรัม ต่อสารละลายเพอร์ออกโซโมลิบเดต 60 มิลลิลิตร ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสารเคลือบมีความสม่ำเสมอ ยึดเกาะกับพื้นผิวกระดาษได้ดี และสามารถตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีนที่ปลดปล่อยจากทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระดาษอินดิเคเตอร์เกิดการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นสีน้ำเงินภายใน 187 นาที ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะออกซิเดชันของโมลิบดินัมจาก Mo(VI) เป็น Mo(V) ภายหลังการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์กับสารรีดิวซ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการสุก นอกจากนี้ การวิเคราะห์ค่าการเปลี่ยนแปลงสีในระบบ CIELAB แสดงให้เห็นแนวโน้มของค่า ΔE และ Δb^* ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากระดาษอินดิเคเตอร์นาโนซีโอไลต์-เพอร์ออกโซโมลิบเดตมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวัดความสุขของทุเรียนแบบไม่ทำลาย และสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะสำหรับการควบคุมคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรในอนาคต

คำสำคัญ: กระดาษอินดิเคเตอร์, ซีโอไลต์, เพอร์ออกโซโมลิบเดต, เอทิลีน, ความสุขของทุเรียน



The 6th PCSHS Science Symposium 2026

"Driving the Future with Scientific Innovation"