เทคโนโลยีวัสดุในการตรวจวัดความสุกแก่ของผลไม้เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตร

Materials Technology for Fruit Ripening Detection to Enhance the Value of Agricultural Products

รองศาสตราจารย์ ดร. วิรันธชา เครือฟู คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

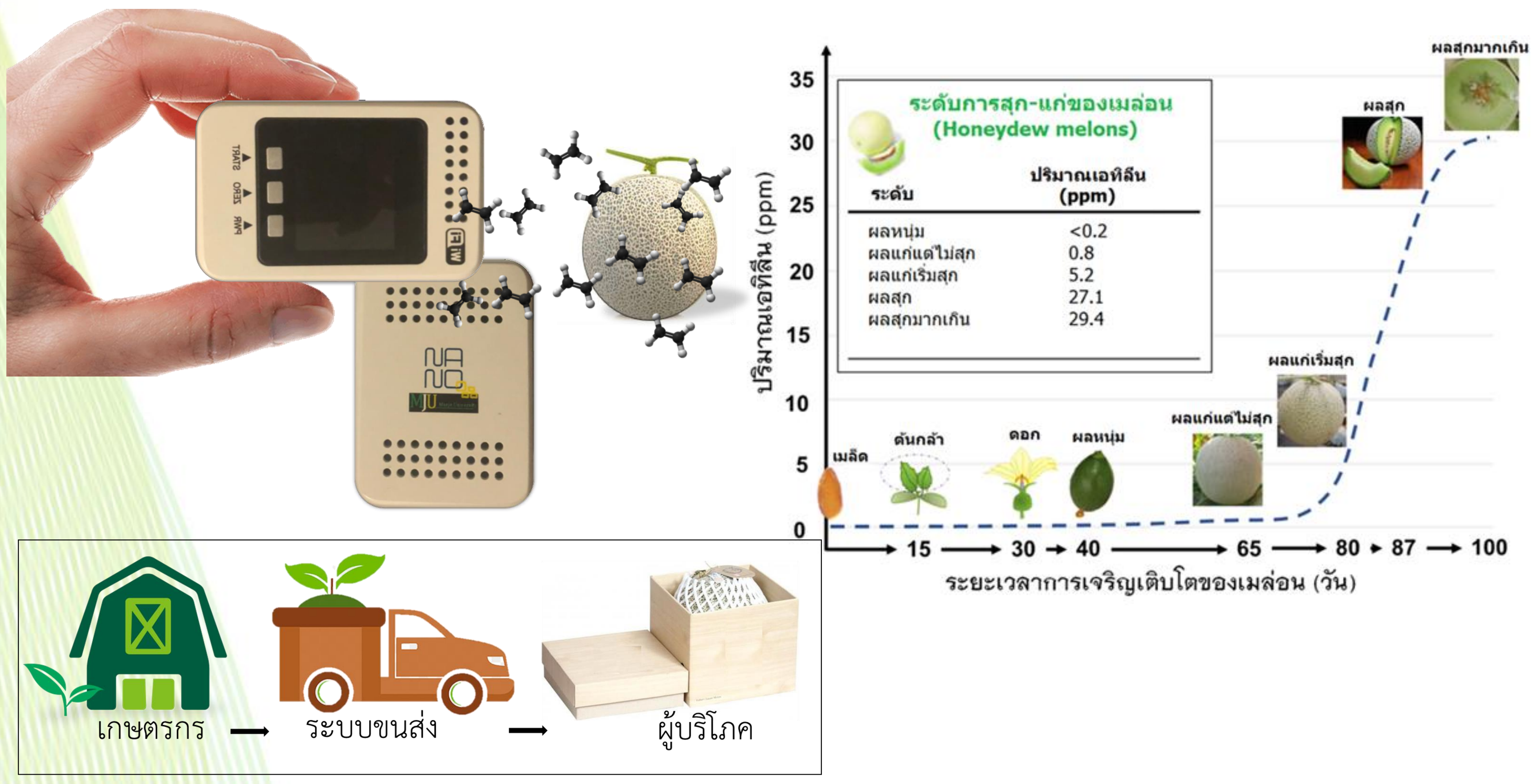
งบประมาณ 500,000 บาท ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ปี

จุดเด่นโครงการ : งานวิจัยนี้สนใจประยุกต์ใช้ รีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยทินออกไซด์ที่เจือด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะทรานซิชั่น สำหรับเป็น ส่วนของหัววัดแก๊ส ด้วยวิธีการสังเคราะห์อย่างง่าย ซึ่งยังไม่มีรายงานวิจัยที่ทำมาก่อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนอง (Response) การคืนสภาพ (Recovery) รวมทั้งให้สามารถตรวจวัดแก๊สได้ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ มีพิสัยการวัดที่กว้าง มีความจำเพาะ มีความเสถียรในการตรวจวัดซ้ำ ใช้พลังงานต่ำ และใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ ตลอดจนประดิษฐ์เครื่องต้นแบบในการตรวจวัดแก๊สเอทิลีนและแสดงระยะสุกแก่ของเมล่อนแบบไม่ทำลายผลิตภัณฑ์ ประยุกต์ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กสำหรับเครื่องขนาดพกพา

มิติการนำไปใช้ประโยชน์

- ☑ เชิงวิชาการ
- ☐ เชิงพาณิชย์
- ☐ เชิงนโยบาย
- ☐ เชิงสาธารณะ
- ☐ เชิงชุมชนและพื้นที่

1. ที่มาและความน่าสนใจของการวิจัย

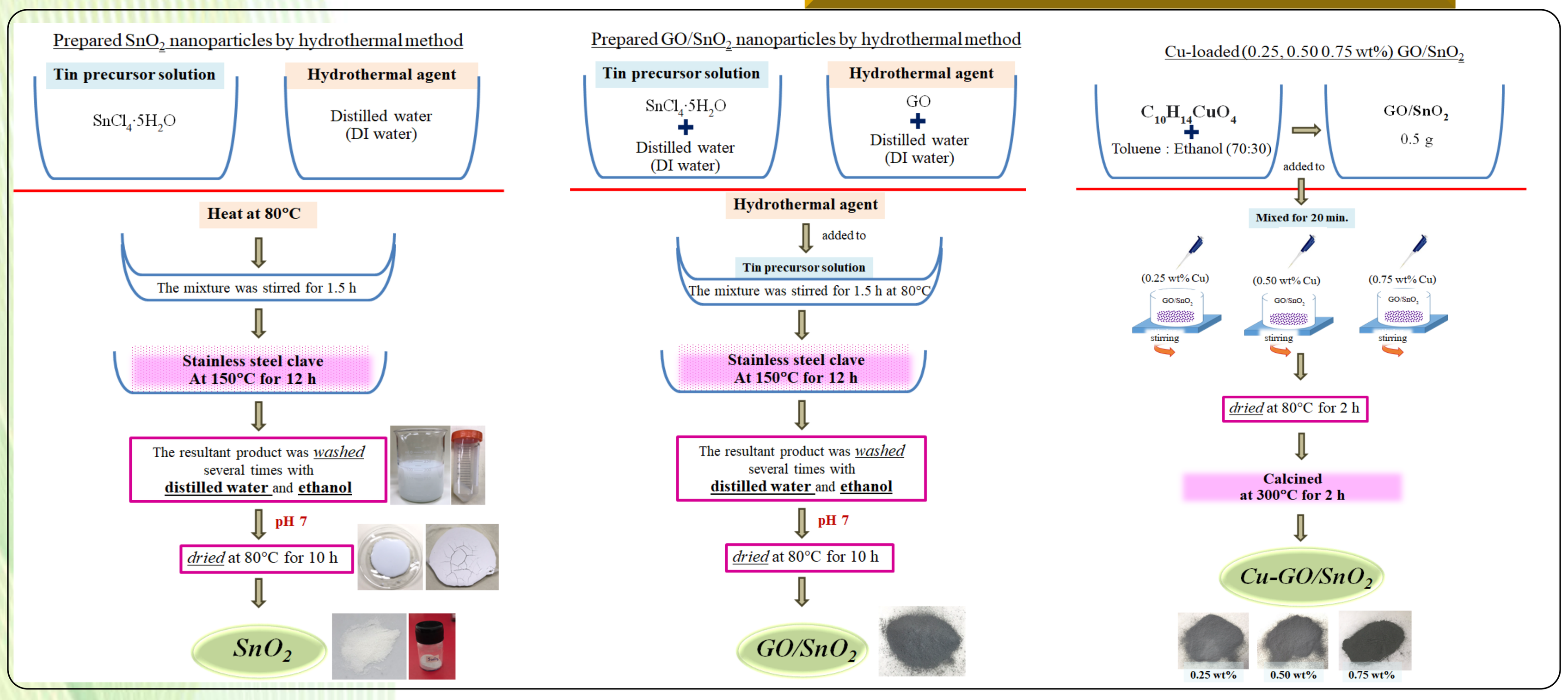


2. วัตถุประสงค์การทำวิจัย

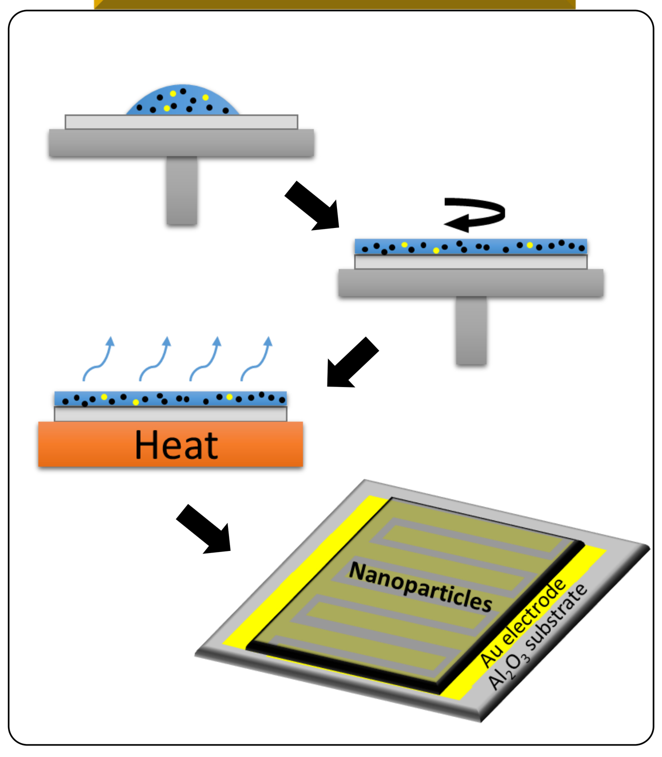
1) เพื่อสร้างต้นแบบตัวตรวจจับแก๊สเอทิลีนจากอนุภาคผสมกราฟีนออกไซด์กับทินออกไซด์เจือด้วยโลหะทรานซิชั่น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดความสุกแก่ของผลไม้
2) เพื่อศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคผสมรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์กับทินออกไซด์เจือด้วยโลหะทรานซิชั่น และการประดิษฐ์ฟิล์มเซ็นเซอร์ของอนุภาคผสมรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์กับทินออกไซด์เจือด้วยโลหะทรานซิชั่น
3) เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของอนุภาคผสมรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์กับทินออกไซด์เจือด้วยโลหะทรานซิชั่น
4) เพื่อศึกษาสมบัติในการตรวจจับแก๊สเอทิลีนของฟิล์มเซ็นเซอร์ของอนุภาคผสมรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์กับทินออกไซด์เจือด้วยโลหะทรานซิชั่น
5) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต้นแบบตัวตรวจจับแก๊สเอทิลีน สำหรับใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในเชิงพาณิชย์ต่อไป

3. กระบวนการศึกษาวิจัย

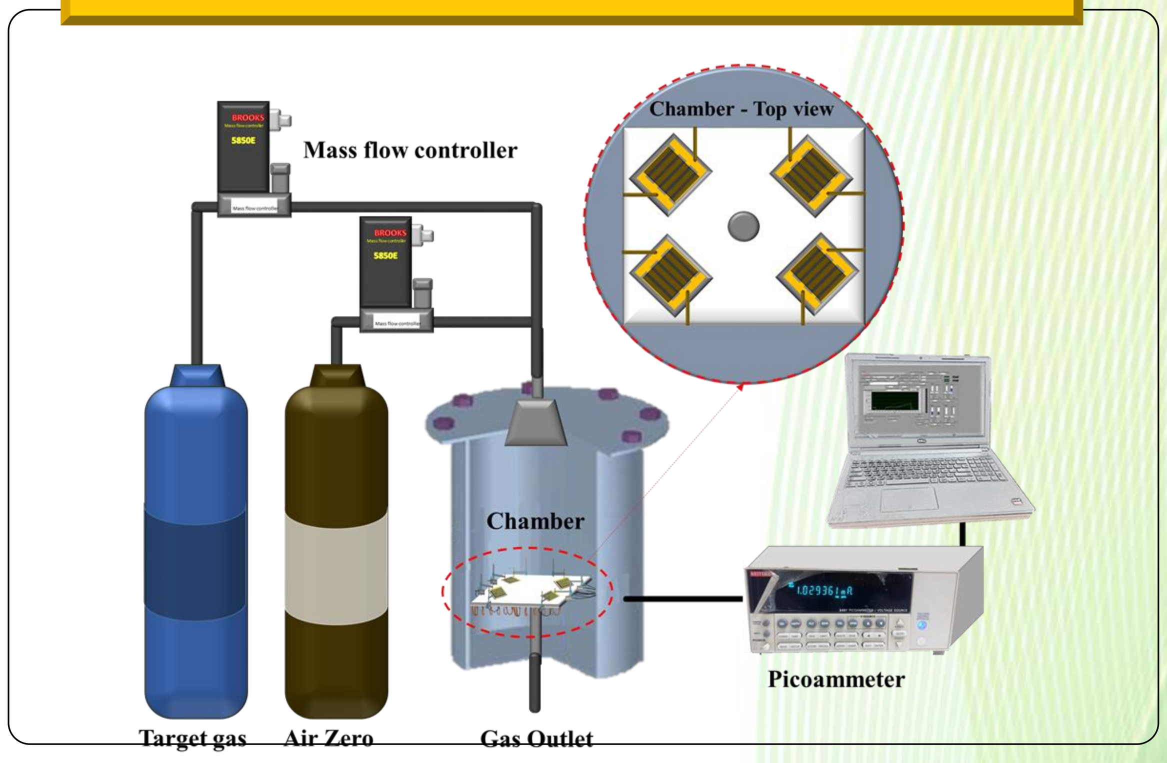
สังเคราะห์อนุภาคขนาดนาโน



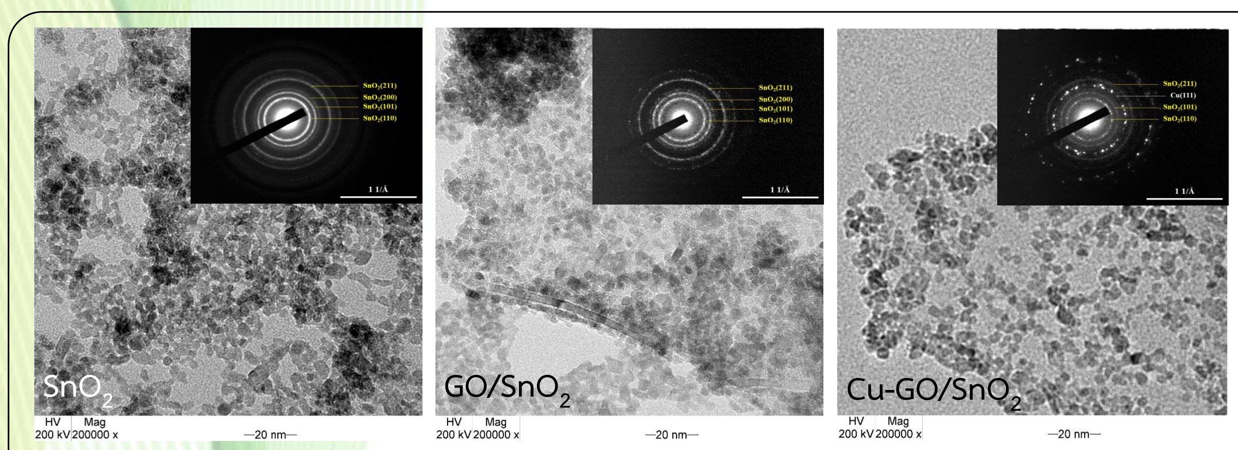
เตรียมฟิล์มเซ็นเซอร์



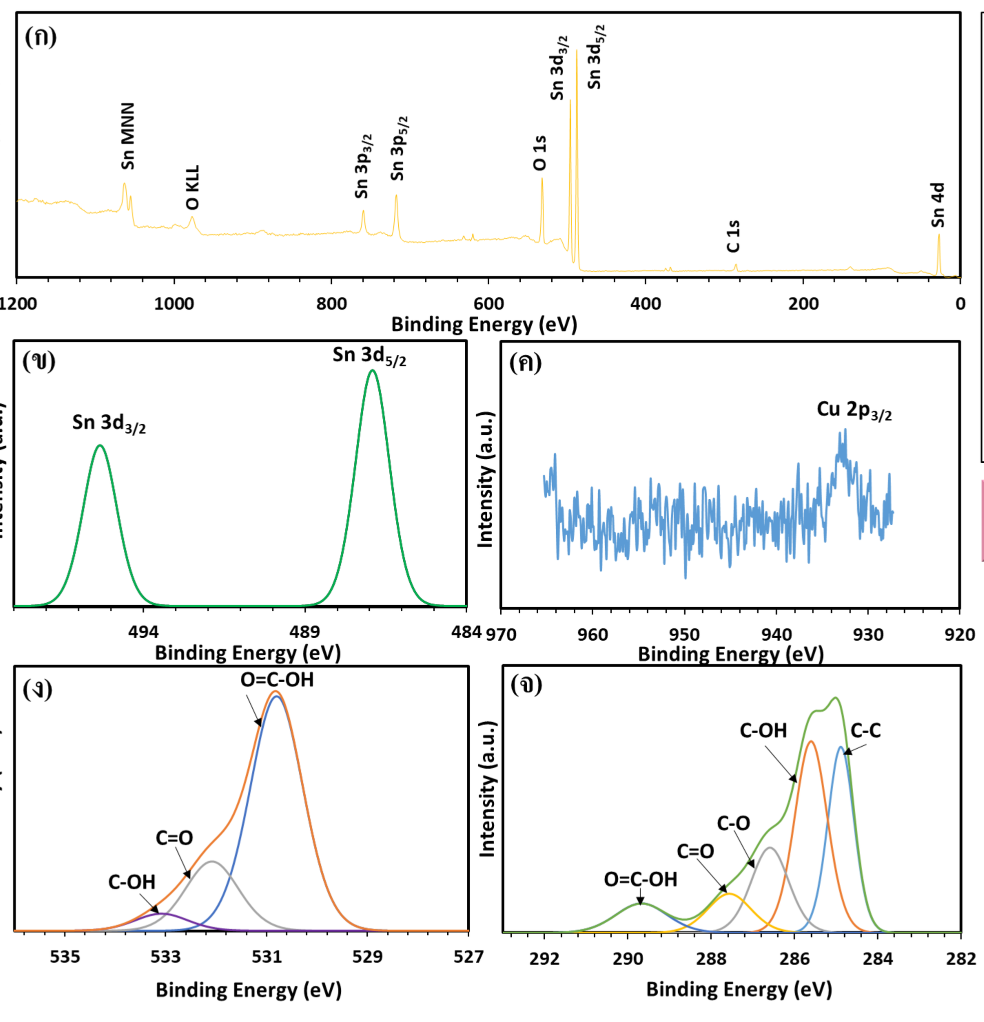
ระบบทดสอบประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊ส



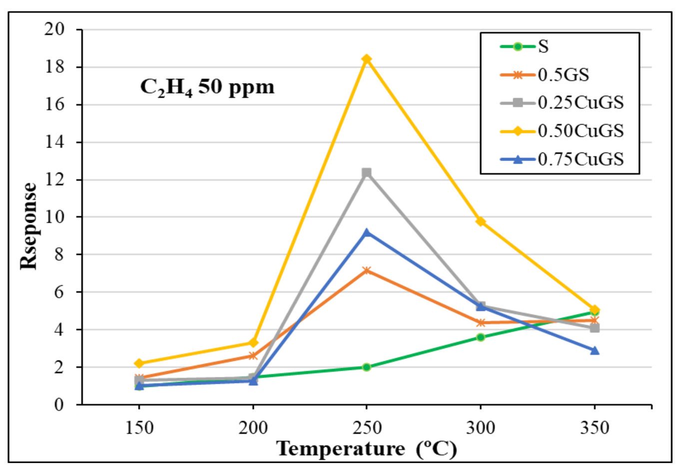
4. ผลการศึกษาวิจัย



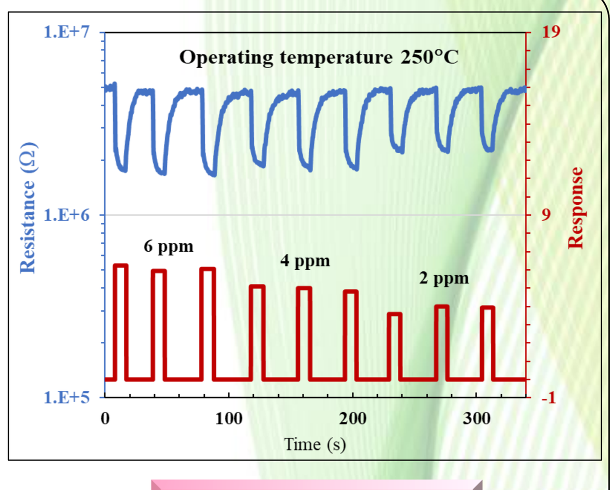
ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และ SAED pattern



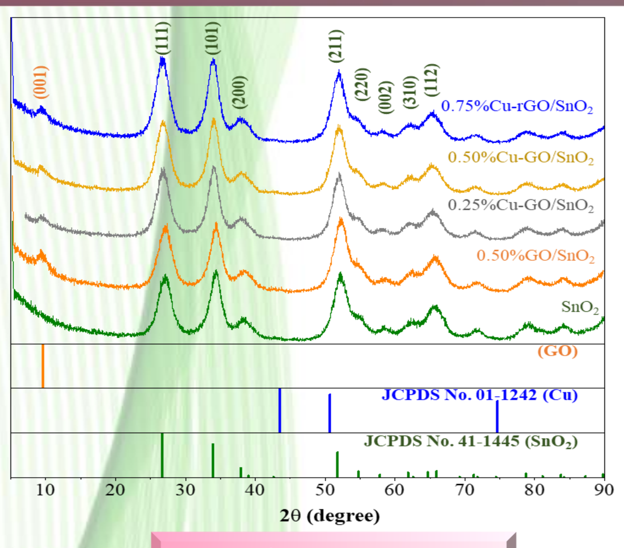
XPS สเปกตรัมของ 0.5 wt%Cu-GO/SnO$_2$



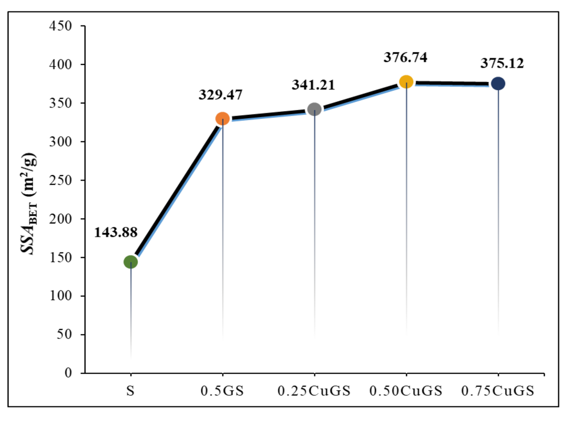
อุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้งาน



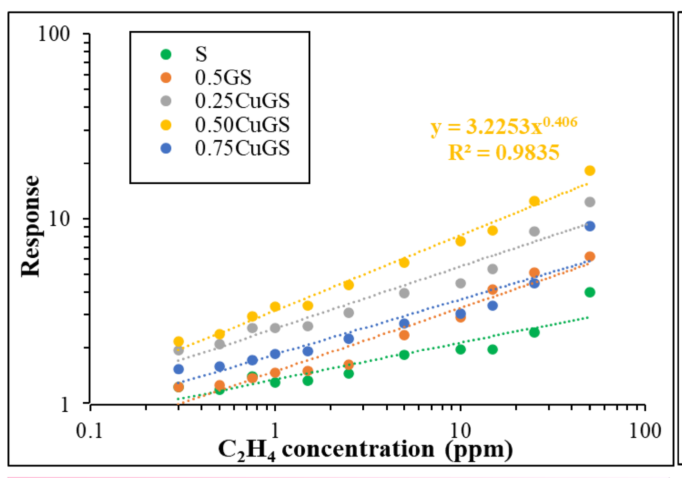
เสถียรภาพ



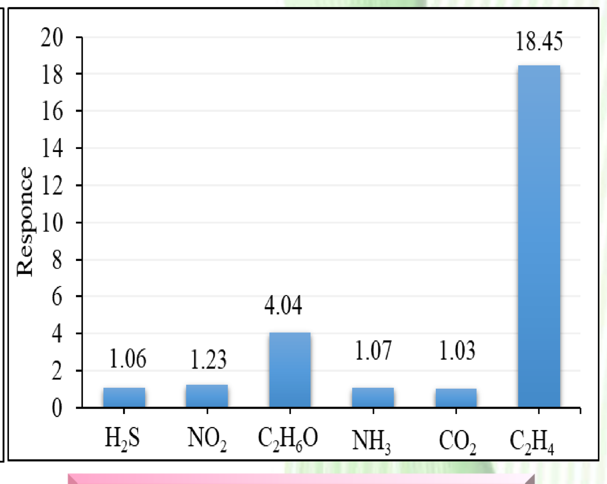
รูปแบบ XRD



ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะ (SSA_{BET})



กราฟมาตรฐาน



ความจำเพาะต่อแก๊สเอทิลีน

5. สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาสมบัติการตรวจจับแก๊ส พบว่าเซ็นเซอร์ที่เตรียมได้ ให้ค่าการตอบสนองต่อแก๊สเอทิลีนสูงที่สุดเท่ากับ 18.45 ที่ความเข้มข้น 50 พีพีเอ็ม และสามารถตอบสนองต่อแก๊สเอทิลีนได้ที่ความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ 0.3 พีพีเอ็ม ณ อุณหภูมิการทำงานของเซ็นเซอร์ (อุณหภูมิทดสอบ) 250 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ฟิล์มเซ็นเซอร์ยังมีความจำเพาะเจาะจงต่อแก๊สเอทิลีน และมีเสถียรภาพ ดังนั้นฟิล์มเซ็นเซอร์ที่ประดิษฐ์ขึ้น จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปสร้างต้นแบบตัวตรวจจับแก๊สเอทิลีน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดความสุกแก่ของผลไม้

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีวัสดุในการตรวจวัดความสุกแก่ของผลไม้เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตร ได้สำเร็จลุล่วง โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2563

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนาโน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และไร่ชรินทร์พรรณ เมล่อนฟาร์ม เชียงใหม่

7. ผลผลิตของโครงการวิจัย

ผลผลิตที่ทำได้จริง (รอบ 10 เดือน)		
เชิงปริมาณ		
ผลผลิตที่ทำได้	จำนวน	หน่วยนับ
ต้นแบบ – ระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ
กระบวนการใหม่ – ระดับห้องปฏิบัติการ	1	กระบวนการ
องค์ความรู้ใหม่	1	เรื่อง
การพัฒนากำลังคน - นศ.ระดับปริญญาโท	1	คน
บทความทางวิชาการ – วารสารระดับนานาชาติ	1	เรื่อง
การประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ – นำเสนอแบบโปสเตอร์	1	ครั้ง