

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การตรวจสอบคุณภาพผลไม้แบบไม่ทำลายด้วยแสงอินฟราเรด ความยาวคลื่นเดียว
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายสมชาย อรุณรุ่งรัมย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. โกสินทร์ จันทน์ไทย อ. เฉลิม งามประสิทธิ์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

การตรวจสอบคุณภาพผลไม้แบบไม่ทำลายด้วยแสงอินฟราเรดหลายความยาวคลื่น มีความยุ่งยากและใช้เวลาในการประมวลผลข้อมูล และใช้ต้นทุนสูง วิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีการตรวจสอบคุณภาพภายในของผลไม้แบบไม่ทำลาย ด้วยการใช้แสงอินฟราเรดเพียงหนึ่งความยาวคลื่นที่เหมาะสม เพื่อให้ขนาดของข้อมูลลดลงและง่ายต่อการประมวลผล นอกจากนี้ยังเสนอวิธีการส่งแสงอินฟราเรดผ่านผลไม้เพื่อตรวจสอบคุณภาพผลไม้ 2 วิธี คือ กระเจิงแสงจากภายในและสะท้อนแสงจากภายใน

ในการเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสม พิจารณาเลือกความยาวคลื่นที่มีอัตราการผ่านเปลือกได้สูงแต่ถูกดูดกลืนโดยองค์ประกอบเคมีที่ต้องการตรวจวัดในเนื้อผลมาก เพื่อให้เนื้อผลตอบสนองต่อแสงมากที่สุด

การส่งแสงอินฟราเรดเพื่อตรวจวัดคุณภาพผลไม้มีปัญหาที่สำคัญ 2 ประการ คือ แสงทะลุผ่านผลไม้ได้ยากเนื่องจากส่วนใหญ่แล้วแสงจะถูกดูดกลืนไว้ โดยเนื้อและเปลือกและปัญหาอีกประการหนึ่งคือขนาดที่ไม่เท่ากัน และ รูปทรงที่ไม่สมมาตรของผลไม้มีผลต่อความถูกต้องในการตรวจวัด

วิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีการส่งแสงอินฟราเรดเข้าผลไม้ 2 วิธี คือ กระเจิงแสงจากภายใน และสะท้อนแสงจากภายใน โดยวิธีแรกเป็นการส่งแสงทางกันให้ผ่านเข้าไปยังแกนกลางของผลไม้ ทำให้เกิดการกระเจิงแสงออกมาที่ผิวข้างของผลไม้และใช้ตัวตรวจจับเปลี่ยนแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยระดับแรงดันของสัญญาณไฟฟ้าแสดงถึงปริมาณองค์ประกอบทางเคมีซึ่งสามารถนำไปคัดแยกคุณภาพของผลไม้ วิธีการนี้เหมาะสมสำหรับตรวจสอบอาการผิดปกติของผลไม้ที่เด่นชัด เช่น อาการเนื้อแก้วของมังคุด เป็นต้น

ส่วนวิธีที่สองทำการส่งและรับสัญญาณในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะลดผลกระทบของขนาดที่แตกต่างและรูปทรงที่ไม่สมมาตรของผลไม้ โดยสัญญาณไฟฟ้าที่รับได้แสดงถึงปริมาณองค์ประกอบทางเคมีเช่นเดียวกับวิธีการแรก วิธีการนี้เหมาะสมสำหรับการตรวจวัดผลไม้เปลือกบางเนื่องจากโครงสร้างของวิธีการนี้ไม่สามารถใช้แหล่งจ่ายแสงกำลังสูง

การประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่เสนอได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ การเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสม การส่งแสงแบบกระเจิงแสงจากภายใน และ การส่งแสงแบบสะท้อนแสงจากภายใน

ในการเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสมพบว่าที่ความยาวคลื่น 980 นาโนเมตร เหมาะสมในการตรวจวัดน้ำในผลมังคุด และที่ 960 นาโนเมตร เหมาะสมในการตรวจวัดน้ำตาลในผลส้ม

การประเมินประสิทธิภาพของการส่งแสงแบบกระเจิงแสงจากภายใน ได้ทำการทดสอบกับผลมังคุดจำนวน 50 ลูก พบว่ามีความแม่นยำในการประเมิน 54 %

ในการหาตรวจวัดระดับน้ำตาลในผลส้มด้วยวิธีสะท้อนแสงจากภายใน พบว่ามีค่าความผิดพลาดในการประมาณค่าเป็น 0.153 Brix

คำสำคัญ (Keywords) : การตรวจวัดคุณภาพผลไม้ / อินฟราเรด / ตรวจสอบแบบไม่ทำลาย