

รายละเอียดเครื่องวัดองค์ประกอบทางเคมีของธัญพืชแบบไม่ทำลาย (NIR)

คุณลักษณะ

เป็นเครื่องที่ใช้เครื่องวัดองค์ประกอบทางเคมีของธัญพืชแบบไม่ทำลายด้วยคลื่นแสงอินฟราเรดอินฟราเรด (Near Infrared Spectrometer, NIR) แบบไม่ทำลายตัวอย่าง โดยอาศัยการตรวจวัดปริมาณแสงที่ถูกดูดกลืน ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลการทดสอบที่รวดเร็วและสามารถตรวจวัดได้ทั้งตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ของเหลว เม็ด และ ผง เพื่อใช้สำหรับทดสอบหาปริมาณความชื้น ปริมาณแป้ง ไขมัน ความหวาน ฯลฯ ในเมล็ดธัญพืช ซึ่งเครื่องวัดมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. เครื่องวัดองค์ประกอบทางเคมีของธัญพืชแบบไม่ทำลาย (NIR) มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. คุณลักษณะทั่วไปของเครื่อง ดังนี้

1.1 เป็นเครื่องใช้ทดสอบหาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และของชั้นหนืด โดยสามารถวัดตัวอย่างที่เป็นผง เป็นเมล็ด และชิ้นอาหารได้ โดยไม่จำเป็นต้องบดตัวอย่างก่อนทดสอบ เช่น ธัญพืช ข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เล่ย์ เมล็ดถั่วเหลือง เมล็ดถั่วเขียว แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี น้ำตาล อาหารสัตว์ น้ำมัน เอทานอล เป็นต้น ด้วยคลื่นแสงย่าน Near Infrared (NIR)

1.2 ตัวเครื่องอาศัยหลักการทางองค์ประกอบทางเคมีโดยวัดตัวอย่างแบบสะท้อนกลับ (Reflectance หรือ Diffuse Reflection) ซึ่งแสงจะตกกระทบตัวอย่างจากด้านบนหรือล่าง

1.3 ตัวเครื่องมีอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณแบบ Diode Array Detector ชนิด Indium gallium arsenide (InGaAs) โดยตัวรับสัญญาณ 256 element หรือ FT-NR พร้อมอุปกรณ์ตรวจจับ Indium Gallium Arsenite (InGaAs)

หรืออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าทั้ง 2 ชนิด ตามข้างต้น

1.4 ใช้หลอด Tungsten Halogen เป็นแหล่งกำเนิดแสง มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 6,000 ชั่วโมง ต่อ 1 หลอดกำเนิดแสง


1.5 ตัวเครื่องมีระบบตรวจสอบความแม่นยำของสเปกตรัมโดยอัตโนมัติ โดยตรวจเช็คกับตัวอย่างมาตรฐาน (Reference) โดยอัตโนมัติทุกครั้งก่อนการวัดตัวอย่างในแต่ละครั้ง

1.6 สามารถวัดตัวอย่างโดยใช้คลื่นแสงใกล้อินฟราเรด (NIR) ในช่วงไม่ต่ำกว่า 800 และ ไม่เกินกว่า 2500 นาโนเมตร

1.7 มีค่าความเที่ยงตรงของการวัดค่าความยาวคลื่น (wave length accuracy) ไม่เกินกว่า 0.05 nm หรือ มีค่าความแม่นยำของคลื่นแสง (Wavenumber accuracy) $\pm 0.2 \text{ cm}^{-1}$ หรือดีกว่า

1.8 สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบ Spread Sheet ภาพกราฟฟิค 2 มิติ และ 3 มิติ

1.9 เครื่องสามารถทำงานได้แบบ Stand-alone โดยควบคุมการทำงานได้จากหน้าจอระบบสัมผัส (touch screen) ของเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows



1.10 สามารถวัดตัวอย่างได้ในถ้วยใส่ตัวอย่างแบบเปิด ไม่ต้องมีวัสดุมาปิดบังบนตัวอย่าง โดยมีการส่องแสงลงจากด้านบนหรือด้านล่างตัวอย่าง

1.11 ตัวเครื่องมีระบบ Magnetic ในการหมุนถ้วยใส่ตัวอย่างอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติในระหว่างทำการวัดตัวอย่างเพิ่มความแม่นยำในกรณีที่ตัวอย่างไม่เป็นเนื้อเดียวกันใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Analysis time) ได้ภายใน 10 วินาทีต่อตัวอย่าง

1.12 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันน้ำและฝุ่นละอองอย่างเต็มที่ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน international standards for ingress protection IP65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.13 เครื่องสามารถรองรับภาชนะบรรจุตัวอย่างในการวิเคราะห์ที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 100 ตารางเซนติเมตร และสามารถรองรับปริมาณตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 มิลลิลิตร ถึงไม่น้อยกว่า 400 มิลลิลิตร

1.14 ตัวเครื่องมีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติโดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลหลายตัวแปร ชุดคำสั่งสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติอย่างน้อยด้วยวิธี PCR (Principle Components Regression), MLR (Multiple Linear Regression), PLS (Partial Least Square Regression)

1.15 ได้รับการรับรองให้ใช้ตรวจสอบคุณภาพพืช อาหารสัตว์ และเมล็ดธัญพืชตามมาตรฐาน ISO 12099

2. อุปกรณ์ประกอบ เครื่องเครื่องทดสอบค่าส่องผ่านของแสง (UV/VIS Spectrophotometer)

2.1 UV/VIS Spectrophotometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณแสงและค่า intensity ในช่วงรังสียูวีและช่วงแสงขาวที่ทะลุผ่านหรือถูกดูดกลืนโดยตัวอย่างที่วางอยู่ในเครื่องมือ ชุดวิเคราะห์สารตัวอย่าง โดยหลักการการดูดกลืนแสง โดยใช้แสงในช่วง ยูวี-วิซิเบิล เพื่อให้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณอะไมโลสในข้าว การวิเคราะห์ปริมาณหาบีตา-แคโรทีน ในผลปาล์มน้ำมัน และอื่นๆ เป็นต้น

2.1.1 มีระบบการวัดการดูดกลืนแสงเป็นแบบลำแสงคู่ (Double beam Spectrometer)

2.1.2 สามารถวัดได้ที่มีความยาวคลื่นได้ไม่น้อยกว่า 190 ถึง 1100 นาโนเมตร

2.1.3 ช่วงการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ± 4 A หรือดีกว่า

2.1.4 ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า ± 0.1 นาโนเมตร

2.1.5 ความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength reproducibility) ผิดพลาดไม่มากกว่า ± 0.1 นาโนเมตร

2.1.6 ขนาดความกว้างของช่องแสง (Bandwidth) เลือกได้อย่างน้อยที่ ตั้งแต่ 0.5 ถึง 20 นาโนเมตร

2.1.7 ความถูกต้องของการวัดแสง (Photometric Accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า $\pm 0.004 A$ ที่ 1 A

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่า จำนวน 1 เครื่อง Intel core i5, 3GB RAM, 1TB HDD, USB ports 21" LED Monitor

2.3 มีแหล่งกำเนิดแสงสำรองไม่น้อยกว่า จำนวน 1 หลอด

2.4 มีถ้วยใส่ตัวอย่างเป็นวัสดุทนทานไม่แตกง่าย และสามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย ขนาดมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า จำนวน 1 ชุด

2.5 มีถ้วยใส่ตัวอย่างขนาดมาตรฐาน จำนวน 1 ใบ

2.6 มีชุดใส่ตัวอย่างชนิดเล็ก จำนวน 1 ชุด

2.7 มีถ้วยใส่ตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

2.8 มีถ้วยแบบใช้แล้วทิ้ง จำนวน 250 ชิ้น

2.9 ชุดถาด (Accessory Tray) สำหรับวางถ้วยใส่ตัวอย่างบนตัวเครื่องเพื่อทำการทดสอบไม่น้อยกว่า จำนวน 1 ชิ้น

2.10 มีสารตรวจสอบมาตรฐาน (Reference Check Cell) สำหรับทวนสอบความแม่นยำของเครื่องไม่น้อยกว่า จำนวน 1 ชุด

3. มีการรับประกันคุณภาพเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี และบริการซ่อมฟรี ในกรณีพบการชำรุดรวมค่าอะไหล่ ตลอดระยะเวลาประกัน

4. มีการบริการตรวจสอบสภาพและซ่อมบำรุงเป็นประจำ จำนวน 2 ครั้งต่อปี รวมทั้งสิ้น 4 ครั้ง ตลอดระยะเวลาประกัน

5. มีการสอนการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับ Certificate จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องรุ่นดังกล่าว เป็นระยะเวลา 3 วัน

6. มีคู่มือการใช้งานเครื่องอย่างง่ายทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างละ 1 ชุด (User Manual)

7. สถานที่ส่งของพร้อมติดตั้ง ณ สำนักงานกลางซึ่งตวงวัด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ เซ็นโซประกอบ

8. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล ISO 9001

9. ผู้จำหน่ายมีเอกสารหลักฐานแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

10. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

11. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

12. มีหนังสือวิชาการ ดังนี้

12.1 Near-Infrared Spectroscopy in Agriculture เขียนโดย C.A. Roberts, J. Workman Jr. และ J.B. Reeves III หรือหนังสืออื่นที่เทียบเท่า จำนวน 1 เล่ม

12.2 Near Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries เขียนโดย Phil Williams และ Karl Norris หรือหนังสืออื่นที่เทียบเท่า จำนวน 1 เล่ม




13. สถานที่ส่งมอบเครื่อง ณ กลุ่มงานเครื่องมือวัดสินค้าเกษตร สำนักกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง
กรมการค้าภายใน 563 ถนนนนทบุรี ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
14. จัดส่งมอบภายใน 45 วัน นับจากวันที่ทำสัญญาซื้อขาย
15. วงเงินในการจัดหา จำนวน 2,835,000 บาท

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นายสุรชัย สังข์ศรีแก้ว)

นักวิชาการชั่งตวงวัดชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรีอัสวเทพ ชันโบราณ)

นักวิชาการชั่งตวงวัดปฏิบัติการ

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(นายธเรศ ยศอาลัย)

นักวิชาการชั่งตวงวัดชำนาญการ