



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวิเคราะห์ความชื้นและเก็บ  
ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช  
ของสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มทร.ศรีวิชัย

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียด ประกอบด้วย

### คุณสมบัติทั่วไป

มีหลักการทำงาน โดยการให้ความร้อนกับตัวอย่างและชั่งน้ำหนักตัวอย่างตามช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถวัดน้ำหนักที่หายไปของตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความชื้น และเก็บ ในตัวอย่างของแข็ง ได้อย่างอัตโนมัติ ประกอบด้วย

1. เตาเผาบรรจุตัวอย่าง
2. เครื่องชั่งตัวอย่างสี่ตำแหน่ง
3. ส่วนควบคุมประมวลผลตัวอย่าง
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล

### คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนเตาเผาตัวอย่าง มีรายละเอียด ดังนี้
  - 1.1 เตาให้ความร้อนสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้สูงสุดอย่างน้อย 19 ตัวอย่างพร้อมกัน
  - 1.2 ถ้วยสำหรับบรรจุตัวอย่าง (Crucible) เป็นกระเบื้องเซรามิก สามารถบรรจุตัวอย่างได้ตั้งแต่ 50 มิลลิกรัม ถึง 5 กรัม
  - 1.3 ผนังเตาเผาเคลือบด้วยวัสดุสี่ตำแหน่งเพื่อช่วยกระจายความร้อน
  - 1.4 เตาเผามีจานหมุนเซรามิกสำหรับวางถ้วยตัวอย่าง (Carousel) อย่างน้อย 20 ช่อง
  - 1.5 สามารถปรับช่วงอุณหภูมิเตาได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องจนถึง 1,000 องศาเซลเซียส โดยแบ่งให้ความร้อนชนิดฝักปิดสนิทอยู่ภายในผนังเตา
  - 1.6 อุณหภูมิของเตามีค่าการเบี่ยงเบนอุณหภูมิได้ไม่เกิน  $\pm 2$  องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิ 100 ถึง 1,000 องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า
  - 1.7 สามารถปรับอัตราเร็วให้การเพิ่มอุณหภูมิ (Ramp Rate) ได้รวดเร็ว สูงสุดถึง 50 องศาเซลเซียสต่อนาที
  - 1.8 สามารถเลือกบรรยากาศแก๊ส ออกซิเจน ไนโตรเจน และอากาศ ได้จากโปรแกรม และสามารถกำหนดอัตราการไหลได้ตั้งแต่ 0 ลิตรต่อนาที ถึง 10 ลิตรต่อนาที



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

- 1.9 มีท่อปล่อยแก๊สเซรามิก (Lance tube) เข้าสู่เตาเผาอย่างน้อย 2 ท่อ
- 1.10 มีระบบระบายควัน ของแก๊สที่เผาไหม้ด้านบนเตาเผาและปล่อยควันออกจากเครื่องทางด้านข้าง
2. ส่วนซึ่งนำหนักตัวอย่างติดตั้งในตัวเครื่องมีรายละเอียด ดังนี้
  - 2.1 มีเครื่องซึ่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง (Build in) และมีระบบการป้องกันเครื่องซึ่งจากการรบกวนจากอุปกรณ์อื่นในเครื่อง
  - 2.2 เครื่องซึ่งสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.0001 กรัม มีความแม่นยำสูงโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.02 % จากการทดสอบในหลาย อุณหภูมิ, อัตราการไหลของบรรยากาศ และชนิดของบรรยากาศ
  - 2.3 มีฐานเซรามิก (Pedestal) หรือวัสดุที่ปราศจากเนื้อเหล็กที่ทนทานสำหรับรองรับถ้วยตัวอย่าง สำหรับซึ่งน้ำหนักอยู่ภายในตัวเครื่อง
  - 2.4 มีความสูงในการซึ่งตัวอย่าง (Loading Height) ไม่เกิน 13 นิ้ว เพื่อให้สะดวกในการซึ่งตัวอย่าง
3. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผลแยกจากส่วนเผาความร้อน ด้วยคอมพิวเตอร์จากภายนอก มีรายละเอียด ดังนี้
  - 3.1 มีซอฟต์แวร์บนระบบวินโดวส์ ที่รองรับข้อกำหนดของ Food and Drug Administration (FDA) เลขที่ 21 CFR Part 11 ข้อกำหนดที่สูงกว่า
  - 3.2 สามารถแสดงกราฟของอุณหภูมิเตาและมวลตัวอย่างอนุพันธ์แรก และอนุพันธ์ลำดับที่สองของการเปลี่ยนแปลงมวลตัวอย่างเทียบกับเวลาในการวิเคราะห์
  - 3.3 มีโปรแกรมการตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องมือ (Diagnostic) เช่น ระบบวาล์ว ความดันส่วนต่างๆ อัตราการไหลของก๊าซ และสามารถแสดงเป็นภาพไดอะแกรมที่ชัดเจนของส่วนต่างๆ
  - 3.4 โปรแกรมสามารถสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) ด้วยสารมาตรฐานแบบชนิดเดียว หรือหลายชนิดได้ และสามารถกำหนดระดับความสำคัญ หรือ Priority หรือ 1/Certified ได้
  - 3.5 สามารถเปิดและปิดระบบ Solenoid และ Switch ได้อัตโนมัติโดยการสั่งงานบนโปรแกรม
  - 3.6 มีโปรแกรมสูตรการคำนวณค่าต่างๆ เพื่อคำนวณอัตโนมัติ ได้โดยผู้ใช้งานได้
  - 3.7 โปรแกรมสามารถกำหนดชื่อและระดับการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละคนได้ (User Permission)
  - 3.8 มีคู่มือการใช้งานติดตั้งบนโปรแกรม (Digital On-board Manual)

#### อุปกรณ์ภายในประเทศ

1. ถ้วยบรรจุตัวอย่างเซรามิก	ไม่น้อยกว่า	20	ใบ
2. ฝาเซรามิกปิดด้วยบรรจุตัวอย่าง	ไม่น้อยกว่า	20	ใบ
3. ถาดเซรามิกวางถ้วยตัวอย่าง	ไม่น้อยกว่า	1	ใบ
4. ชุดท่อปล่อยควัน (Exhaust kit ) ขนาด 4 นิ้ว	ไม่น้อยกว่า	1	ชุด



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

- |   |             |   |         |
|---|-------------|---|---------|
| 5. ชุดหัวปรับแรงดันแก๊สไนโตรเจน         | ไม่น้อยกว่า | 1 | ชุด     |
| 6. ชุดหัวปรับแรงดันแก๊สออกซิเจน         | ไม่น้อยกว่า | 1 | ชุด     |
| 7. เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 10 KVA |             | 1 | เครื่อง |

#### เงื่อนไขเพิ่มเติม

1. ใช้ไฟฟ้าขนาด 230 V +/-10%, 50/60 Hz
2. บริษัทฯ จะต้องทำการรับประกันเครื่องหลังจากการติดตั้งเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี
3. บริษัทฯ ต้องมีการบริการบำรุงรักษาเครื่องตามระยะเวลาทุก 6 เดือน จำนวน 2 ครั้ง โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
4. บริษัทฯ จะต้องทำการติดตั้งและสอนวิธีการใช้งานเครื่องให้แก่เจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องให้สามารถใช้งานเครื่องได้เป็นอย่างดี
5. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปอเมริกาหรือยุโรป
6. มีคู่มือการใช้งาน เป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 เล่ม
7. ส่งมอบพร้อมติดตั้งและตรวจรับของ ในการส่งมอบ และทดลองการใช้งานภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

(ลงชื่อ).....

(นายวุฒิชัย สีเผือก)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ผู้กำหนดรายละเอียด

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

(นายประพนธ์ มลิวัลย์)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด ชัยเพชร)

คณบดีคณะเกษตรศาสตร์