

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เครื่องวิเคราะห์คาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยด้วยเทคนิคการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส
จำนวน 1 เครื่อง

ข้อ 1. หลักการและเหตุผล หรือความจำเป็นที่ต้องซื้อ

รายการเครื่องวิเคราะห์คาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยด้วยเทคนิคการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส เป็นครุภัณฑ์ประเภทขอใหม่ ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยเกษตรอินทรีย์ และการจัดการคาร์บอนในระบบการเกษตร (Low Carbon Agriculture) ซึ่งปัจจุบัน คณะยังไม่มีครุภัณฑ์ดังกล่าว ต้องพึ่งพาผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการภายนอก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและล่าช้า ทำให้นักศึกษาขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ด้านปุ๋ยและการกักเก็บคาร์บอน ซึ่งเป็นเทรนด์ที่สำคัญของโลกในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดทักษะความชำนาญเฉพาะทางตาม Skill Mapping สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ และโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร อีกทั้งยังสนับสนุนการผลิตบัณฑิตสมรรถนะสูงเข้าสู่กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) ด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ

ข้อ 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดทักษะความชำนาญเฉพาะทางตาม Skill Mapping สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ และโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร อีกทั้งยังสนับสนุนการผลิตบัณฑิตสมรรถนะสูงเข้าสู่กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) ด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ

ข้อ 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 1) มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3) ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4) ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 5) ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงาน ในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 6) มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สุกัญญา แก้วประสา
(ผศ.ดร.สุกัญญา แก้วประสา)

ชมนิพร อนุวงศ์
(ผศ.ดร.ชมนิพร อนุวงศ์)

จวรรณกร ปรีสงค์
(นางสาวจวรรณกร ปรีสงค์)

- 7) ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 8) ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือคุ้มครองซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

ข้อ 4. รายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

4.1 คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวิเคราะห์คาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยด้วยเทคนิคการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีที่ใช้หลักการเผาไหม้ตัวอย่างในสภาวะที่มีออกซิเจนบริสุทธิ์และอุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส เพื่อเปลี่ยนธาตุคาร์บอน (C) และไนโตรเจน (N) ให้เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) จากนั้นทำการตรวจวัดด้วยตัวตรวจจับความแม่นยำสูงชนิด NDIR (สำหรับคาร์บอน) และ TCD (สำหรับไนโตรเจน) พร้อมประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาคุณภาพปุ๋ยทุกชนิด ทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ เช่น การควบคุมสูตรการผลิตปุ๋ย การประเมินศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนในดิน (Carbon Sequestration)

4.2 คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวิเคราะห์คาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยด้วยเทคนิคการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) ส่วนทดสอบธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน

1.1) ส่วนเตาเผาตัวอย่างแบบแห้ง มีคุณสมบัติ ดังนี้

1.1.1) เป็นเตาเผาตัวอย่างแบบแห้งแยกเป็นสองส่วน (Two-State Combustion Furnace)

สามารถกำหนดอุณหภูมิเตาเผาทั้งสองส่วนได้อย่างอิสระ

1.1.2) สามารถกำหนดอุณหภูมิได้มากกว่า 950°C และท่อในเตาเผาทำจากวัสดุควอตซ์ที่ทนอุณหภูมิสูง

1.1.3) มีภาชนะรองรับเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ ทำจากเซรามิกที่มีรูพรุน สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ดี

1.1.4) มีท่อสำหรับปล่อยแก๊สออกซิเจน (Lance Tube) ในเตาเผา สามารถโปรแกรมอัตราเร็วในการปล่อยออกซิเจนได้ถึง 5 ลิตร/นาที

1.1.5) สามารถเผาตัวอย่างของแข็งและของเหลว ได้ที่น้ำหนัก 50 - 100 มิลลิกรัม หรือกว้างกว่าได้

1.2) ส่วนกำจัดสารประกอบฮาโลเจน

1.2.1) เป็นส่วนเสริมสำหรับกำจัดสารประกอบฮาโลเจนหรือเกลือจากตัวอย่างที่มีเกลือผสม เมื่อต้องการทดสอบธาตุไนโตรเจน

1.2.2) เป็นชุดที่แยกจากเตาเผาตัวอย่างอุณหภูมิสูง ผู้ใช้สามารถถอดเปลี่ยนเองได้สะดวก

1.3) ส่วนกักตุนน้ำจากตัวอย่าง

1.3.1) เป็นระบบกักตุนน้ำแบบลดอุณหภูมิด้วย Thermo-Electric Cooler หรือ TE Cooler

1.3.2) มีส่วน Pre-Cooler ลดอุณหภูมิของก๊าซเผาไหม้ให้เย็นลงก่อนเข้าระบบกักตุนน้ำ

1.4) ส่วนเก็บและลดปริมาณตัวอย่างตัวอย่างก๊าซแบบอัตโนมัติ

1.4.1) มีระบบทำให้แก๊สทั้งหมดที่ได้จากการเผาไหม้เป็นเนื้อเดียวกัน ขนาดอย่างน้อย 4.5 ลิตร

1.4.2) มีอุปกรณ์ประหยัดการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยารีดักชัน ด้วย Aliquot Loop ขนาด 3 และ 10 มิลลิลิตร สามารถเลือกการทำงานได้อัตโนมัติจากโปรแกรม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สุกัญญา แยมประชา
(ผศ.ดร.สุกัญญา แยมประชา)

ชวินพร อนุวงศ์
(ผศ.ดร.ชวินพร อนุวงศ์)

จรรณา ปรังค์
(นางสาวจรรณา ปรังค์)

- 1.5) ส่วนวัดปริมาณธาตุคาร์บอน
 - 1.5.1) มีตัวตรวจวัดสัญญาณคาร์บอน เป็น Non-Dispersive Infrared Absorption (ND-IR)
 - 1.5.2) สามารถเปิดปิดพลังงานจากแหล่งกำเนิดแสง IR ได้อัตโนมัติ
 - 1.5.3) มีช่วงการวิเคราะห์ของธาตุ คาร์บอนกว้างตั้งแต่ 0.02 ถึง 175 มิลลิกรัม หรือกว้างกว่า
 - 1.5.4) มีความแม่นยำ (Precision) ในการตรวจสอบธาตุคาร์บอนไม่เกิน 0.4% RSD ที่น้ำหนักไม่น้อยกว่า 100 มิลลิกรัม หรือสูงกว่า
- 1.6) ส่วนวัดปริมาณธาตุไนโตรเจน
 - 1.6.1) มีตัวตรวจวัดตรวจวัดสัญญาณไนโตรเจนเป็นชนิด Thermal Conductivity Detector (TCD)
 - 1.6.2) สามารถเลือกใช้แก๊สฮีเลียม และแก๊สอาร์กอน เป็นก๊าซตัวพา (Carrier Gas) และเป็นแก๊สเปรียบเทียบ (Reference Gas) ได้โดยไม่ต้องปรับหรือเพิ่มอุปกรณ์ใด
 - 1.6.3) มีช่วงการวิเคราะห์ของธาตุไนโตรเจนกว้างตั้งแต่ 0.02 ถึง 300 มิลลิกรัม หรือกว้างกว่า
 - 1.6.4) มีความแม่นยำ (Precision) ในการตรวจสอบธาตุไนโตรเจน ไม่เกิน 0.3% RSD ที่น้ำหนัก 100 มิลลิกรัม หรือสูงกว่า
- 1.7) ส่วนอุปกรณ์นำตัวอย่างเข้าสู่เตาเผาได้อย่างอัตโนมัติ (Auto Loader)
 - 1.7.1) สามารถบรรจุตัวอย่างได้ถึง 30 ตัวอย่าง
 - 1.7.2) สามารถยกถาดเพื่อบรรจุตัวอย่าง เข้าออกได้สะดวก โดยไม่ต้องต่อสายใด ๆ
 - 1.7.3) สามารถนำตัวอย่างเข้าเข้าสู่เตาเผาแนวตั้งได้ต่อเนื่อง โดยมีเวลาในการวิเคราะห์ธาตุคาร์บอน และไนโตรเจน ในเวลาไม่เกิน 3 นาที ต่อตัวอย่าง
- 2) ส่วนควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 2.1) โปรแกรมควบคุมและประมวลผล ทำงานบนระบบวินโดวส์ 11 หรือดีกว่า
 - 2.2) มีโปรแกรมการตรวจสอบตัวเอง เช่น ระบบวาล์ว ความดันส่วนต่าง ๆ อัตราการไหลของก๊าซ และสามารถแสดงเป็นภาพไดอะแกรมที่ชัดเจนของส่วนต่าง ๆ
 - 2.3) สามารถเปิดและปิดระบบ Solenoid และ Switch ได้อัตโนมัติ โดยการสั่งงานบนโปรแกรมที่มีภาพประกอบอย่างชัดเจน
 - 2.4) สามารถกำหนดผู้ใช้งานและระดับการทำงานของผู้ใช้งานได้
 - 2.5) สามารถกำหนดสูตรหรือรูปแบบการคำนวณผลได้เอง (User Defined Fields)
 - 2.6) สามารถกำหนดระยะเวลาการเตือนเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละส่วนได้ด้วยตัวเอง (Maintenance Counter)
 - 2.7) สามารถเลือกวิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration) ได้ทั้งจุดเดียวและหลายจุดได้
 - 2.8) สามารถปรับแก้ค่ากราฟมาตรฐานให้ถูกต้องได้อัตโนมัติ (Drift Correction) โดยไม่ต้องสร้างกราฟใหม่
 - 2.9) สามารถส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมอื่นได้ เช่น Excel Spreadsheet
 - 2.10) มีคู่มือแนะนำการใช้งานติดตั้งในโปรแกรม (On-board Help Manual)
 - 2.11) สามารถคำนวณหาปริมาณตัวอย่างแบบ Dry Basis หรือ Moisture Basis ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สุกัญญา เข้มประเสริฐ
(ผศ.ดร.สุกัญญา เข้มประเสริฐ)

ชมนพพร อนุวงศ์
(ผศ.ดร.ชมนพพร อนุวงศ์)

จรรยา ปรีสังค์
(นางสาวจรรยาชนก ปรีสังค์)

3) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 3.1) ก๊าซฮีเลียมความบริสุทธิ์อย่างน้อย 99.99% พร้อมถัง จำนวน 1 ชุด
- 3.2) ก๊าซอาร์กอนความบริสุทธิ์อย่างน้อย 99.99% พร้อมถัง จำนวน 1 ชุด
- 3.3) ก๊าซออกซิเจนความบริสุทธิ์อย่างน้อย 99.99% พร้อมถัง จำนวน 1 ชุด
- 3.4) หัวปรับความดันก๊าซฮีเลียม จำนวน 1 ชุด
- 3.5) หัวปรับความดันก๊าซอาร์กอน จำนวน 1 ชุด
- 3.6) หัวปรับความดันก๊าซออกซิเจน จำนวน 1 ชุด
- 3.7) ป้อนอากาศอัดขนาดอย่างน้อย 1 Hp พร้อมหัวปรับแรงดัน จำนวน 1 ชุด
- 3.8) เครื่องพิมพ์ผล Laser ความเร็วอย่างน้อย 10 ppm จำนวน 1 ชุด
- 3.9) เครื่องสำรองไฟขนาดอย่างน้อย 5 kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 3.10) เครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง พร้อมแผ่นรองกันสะเทือน จำนวน 1 เครื่อง
- 3.11) โต๊ะวางเครื่องวิเคราะห์ จำนวน 1 ตัว พร้อม เก้าอี้ จำนวน 2 ตัว
- 3.12) สารจับไอน้ำ จำนวน 1 ขวด
- 3.13) สารจับคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ขวด
- 3.14) สารจับฮาโลเจน 2 ชุด
- 3.15) ไยแก้ว จำนวน 1 ขวด
- 3.16) แผ่นดีบุกห่อสารตัวอย่างของแข็ง ขนาดใหญ่ จำนวน 2000 ชิ้น
- 3.17) แคปซูลดีบุกห่อสารตัวอย่างของเหลว จำนวน 500 ชิ้น
- 3.18) ถ้วยเซรามิกเก็บภาวตัวอย่างขนาดใหญ่ จำนวน 20 ถ้วย
- 3.19) ตัวเร่งปฏิกิริยารีดักชัน จำนวน 2 ชุด
- 3.20) ข้อนตักสารตัวอย่าง จำนวน 1 อัน
- 3.21) สารมาตรฐาน CRM EDTA จำนวน 3 ขวด
- 3.22) สารมาตรฐานฟิช จำนวน 1 ขวด
- 3.23) คู่มือภาษาไทยและอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

ข้อ 5. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ข้อ 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สถาบันฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

ข้อ 7. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 3,800,000.- บาท (สามล้านแปดแสนบาทถ้วน)

ข้อ 8. งานและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินจะจ่ายเป็นจำนวนร้อยละ 100 ของมูลค่างานตามสัญญา เมื่อได้รับมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดพร้อมการติดตั้งตามข้อกำหนดในเอกสารนี้ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สุภัทรา พิมพ์ประดา
(ผศ.ดร.สุภัทรา พิมพ์ประดา)

ชวัลพร อนุวงศ์
(ผศ.ดร.ชวัลพร อนุวงศ์)

จารรณก ปรีสงค์
(นางสาวจารรณก ปรีสงค์)

ข้อ 9. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ข้อ 10. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

บริษัทฯ ต้องรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา 3 ปี หลังจากการติดตั้ง

ข้อ 11. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1) บริษัทฯ ต้องทำการตรวจสอบเครื่องตามระยะเวลาพร้อมรายงานผล เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 2) บริษัทฯ ต้องมีวิศวกรที่ผ่านการฝึกอบรมซ่อมบำรุงเครื่องมือจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมมีใบรับรองแสดงต่อกรรมการ
- 3) บริษัทฯ ต้องติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบท่อส่งก๊าซ เพื่อให้สามารถใช้งานกับเครื่องวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี
- 4) ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5) การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อ จัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

ข้อ 12. สถานที่ติดตั้ง

ห้องปฏิบัติการ ชั้น 1 อาคารเรียนปฏิบัติการวิเคราะห์พืชและปัจจัยการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สุกัญญา แยมประชา
(ผศ.ดร.สุกัญญา แยมประชา)

ชัชวาลย์ อนุวงศ์
(ผศ.ดร.ชัชวาลย์ อนุวงศ์)

จวรรณ นริสงค์
(นางสาวจวรรณ นริสงค์)