

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ชื่อ

“ชุดเครื่องมือเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์”

จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ชุดเครื่องมือเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ (Bioreactor) เป็นชุดถังเพาะเลี้ยงชนิดตั้งโต๊ะสำหรับการเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ (Microbial fermentation) ทั้งแบบ Aerobic fermentation และ Anaerobic fermentation มีระบบตรวจวัด และควบคุมภาวะต่างๆ ของการเลี้ยงเซลล์ เช่นค่าความเป็นกรด ต่าง ปริมาณออกซิเจน อุณหภูมิ ระบบการกวน ระบบการควบคุมฟอง และระบบดูดจ่ายสารละลาย เป็นต้น โดยระบบการทำงานของเครื่องรองรับการใช้งานร่วมกับชุดถังเพาะเลี้ยงแบบแก้ว (Autoclavable glass vessel) ในปัจจุบันสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มีเครื่องเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ขนาด 2.5 และขนาด 5 ลิตร (Lab Scale) เพียงจำนวน 1 เครื่อง หมายเลขรหัสครุภัณฑ์ AG 2 1-1/41 โดยที่เครื่องมือดังกล่าวมีอายุการใช้งานที่ยาวนานต่อเนื่องมากถึง 22 ปี และมีสภาพชำรุดในส่วนของการทำงานและส่วนควบคุมระบบค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญต่างๆ ทำให้การศึกษาทดลองไม่สามารถอ่านค่าและติดตามผลพารามิเตอร์ที่สำคัญในการทดลองได้ ทำให้เสียโอกาสต่อการเรียนการสอนและเสียเวลาในการทำการทดลองที่ต้องใช้ระยะเวลาติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องจัดให้มีเครื่องมือดังกล่าวเพิ่มให้เพียงพอต่อการใช้งานและเพื่อทดแทนเครื่องมือเดิมที่มีอยู่ ดังนั้นจึงได้เสนอขอจัดซื้อจัดหาชุดเครื่องมือเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ (Bioreactor) โดยเครื่องดังกล่าวจะนำมาติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการกลาง 1-316 ตึก 1 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. วัตถุประสงค์

เพื่อรองรับการเรียนการสอนกระบวนวิชาของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร งานวิจัย และงานบริการวิชาการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ให้มีประสิทธิภาพ และทันสมัยยิ่งขึ้น

3. คุณสมบัติของผู้จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลมีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อ มีความสามารถตามกฎหมาย ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย และไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว



- 3.3 ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย ยกเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางแข่งขัน ราคาอย่างเป็นธรรมในการจัดซื้อครั้งนี้
- 3.5 เป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการการป้องกันการปราบปรามทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคล เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 ดังนี้
 - 3.5.1 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะ เป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
 - 3.5.2 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐ
 - 3.5.3 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละ ครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ ชุดเครื่องมือเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

รายการ 1 ถังเลี้ยงเซลล์ชนิดตั้งโต๊ะ ขนาด 5 ลิตร จำนวน 1 ชุด

- 1.1 ถังเลี้ยงเซลล์ขนาด 5.0 ลิตร มีความจุใช้งานในช่วง 0.6 ถึง 5.0 ลิตร ความจรวมทั้งหมด 6.6 ลิตร หรือดีกว่า เป็นถังแก้วแบบผนังสองชั้น ผลิตจาก Borosilicate glass สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้
- 1.2 ส่วนของฝาถังทำจากสแตนเลสสตีลขัดเงาคุณภาพสูง บริเวณด้านบน Top-plate ของถังเลี้ยง เซลล์มีหูจับ และส่วนกันถังมีลักษณะโค้งมน
- 1.3 บริเวณฝาถังมีช่องสำหรับใส่หัววัดต่าง ได้แก่หัววัดอุณหภูมิ หัววัดความเป็นกรด ต่าง หัววัด ระดับฟอง หัววัดการละลายของออกซิเจน และมีช่องสำหรับเติมกรด ต่าง ช่องสำหรับสารลด การเกิดฟอง เป็นต้น โดยมีช่องขนาดต่างๆ สำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมในอนาคตได้ มีท่อ 4-way addition fitting สำหรับจ่ายสารละลายกรด ต่าง สารลดฟองและสารอื่นๆ และมีช่อง สำหรับถ่ายเชื้อ (Universal adapter) จำนวน 1 ช่อง
- 1.4 รอยต่อระหว่างช่องและหัววัดหรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องคั่นด้วยโอริง (O-ring)
- 1.5 มีระบบระบายอากาศ (Exhaust system) ภายในถังหมัก โดยมี Exhaust cooler ทำจาก สแตนเลสสตีล ติดตั้งอยู่ด้านบนของฝาถัง
- 1.6 อุปกรณ์ประกอบสำหรับถังเลี้ยงเซลล์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
 - 1.6.1 หัววัดความเป็นกรด ต่าง พร้อมสายต่อ จำนวน 2 ชุด



- 1.6.2 ฟังก์ชันวัดค่า Redox พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.3 หัววัดออกซิเจน (pO₂ sensor) พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.4 หัววัดระดับฟอง (Conductive foam sensor) พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.5 หัววัดอุณหภูมิ ชนิด Pt100 พร้อม Thermowell พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.6 หัววัดระดับของเหลว (Level sensor) พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.7 หัววัดติดตามความขุ่น และ biomass ชนิด NIR พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
- 1.6.8 หัวจ่ายอากาศแบบ Ring sparger จำนวน 1 ชุด
- 1.6.9 ใบพัดชนิด 6-Blade disc impeller จำนวน 2 ใบ
- 1.6.10 ใบพัดแบบ 3-Blade impeller จำนวน 1 ใบ
- 1.6.11 ชุด Storage bottle ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 6 ชุด แต่ละชุดประกอบไปด้วย
 - ชุดใส่สารฝาขวดสีแดงพร้อมประเก็นซิลิโคน
 - หัวจ่ายแบบสองหัว (Two hose connector) ท่อดูดสารแบบ PTFE
- 1.6.12 มีช่องตะแกรงสแตนเลสสตีล สำหรับใส่ขวดสารได้อย่างน้อย 3 ใบ
- 1.6.13 มีชุดแผ่นป้องกันการเกิดหมุนวนภายในถังเพาะเลี้ยง (Baffle) แบบที่มีจำนวน 4 ครีบริบหรือเพลท จำนวน 1 ชุด โดยสามารถถอดแยกได้
- 1.6.14 ชุดเก็บตัวอย่าง (Manual sampler) จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้
 - ชุดพักเก็บตัวอย่าง ขนาด 15 มิลลิลิตร
 - ชุดหลอดดูดสาร (Syringe) และชุด Sterile filter
 - ชุดยึดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างกับถังเพาะเลี้ยง (Holder)
 - สายยางซิลิโคนขนาด 3.2x1.6 มิลลิเมตร และชุดล็อกสายยางทำจากสแตนเลสสตีล
- 1.6.15 ชุดอะไหล่สำรอง Tool, Accessary kit จำนวน 1 ชุด
- 1.6.16 ท่อเก็บผลิตภัณฑ์ (Harvest pipe/Dip tube) แบบตรง จำนวน 1 ชุด
- 1.6.17 ท่อเก็บผลิตภัณฑ์ (Harvest pipe/Dip tube) แบบปลายโค้ง จำนวน 1 ชุด
- 1.6.18 ชุดกรองอากาศชนิด PTFE ขนาด 0.2 ไมครอนแบบจาน จำนวน 1 ชุด
- 1.6.19 ชุดกรองอากาศชนิด PTFE ขนาด 0.2 ไมครอนแบบแคปซูล จำนวน 1 ชุด
- 1.6.20 ชุดสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
- 1.6.21 ชุดสารละลายบัฟเฟอร์ pH 7 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
- 1.6.22 ชุดสารละลายบัฟเฟอร์ pH 9 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด



รายการ 2 ถังเลี้ยงเซลล์ชนิดตั้งโต๊ะ ขนาด 2 ลิตร จำนวน 1 ชุด

- 2.1 ถังเลี้ยงเซลล์ขนาด 2.0 ลิตร มีความจุใช้งานในช่วง 0.6 ถึง 2.0 ลิตร ความจุรวมทั้งหมด 3.0 ลิตร หรือดีกว่า เป็นถังแก้วแบบผนังสองชั้น ผลิตจาก Borosilicate glass สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้
- 2.2 ส่วนของฝาถังทำจากสแตนเลสสตีลขัดเงาคุณภาพสูง บริเวณด้านบน Top-plate ของถังเลี้ยงเซลล์มีหูจับ และส่วนกันถังมีลักษณะโค้งมน
- 2.3 บริเวณฝาถังมีช่องสำหรับใส่หัววัดต่าง ได้แก่ หัววัดอุณหภูมิ หัววัดความเป็นกรด ต่าง หัววัดระดับฟอง หัววัดการละลายของออกซิเจน และมีช่องสำหรับเติมกรด ต่าง ช่องสำหรับสารลดการเกิดฟอง เป็นต้น โดยมีช่องขนาดต่างๆ สำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมในอนาคตได้ มีท่อ 4-way addition fitting สำหรับจ่ายสารละลายกรด ต่าง สารลดฟองและสารอื่นๆ และมีช่องสำหรับถ่ายเชื้อ (Universal adapter) จำนวน 1 ช่อง
- 2.4 รอยต่อระหว่างช่องและหัววัดหรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องคั่นด้วยโอริง (O-ring)
- 2.5 มีระบบระบายอากาศ (Exhaust system) ภายในถังหมัก โดยมี Exhaust cooler ทำจากสแตนเลสสตีล ติดตั้งอยู่ด้านบนของฝาถัง
- 2.6 อุปกรณ์ประกอบสำหรับถังเลี้ยงเซลล์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
 - 2.6.1 หัววัดความเป็นกรด ต่าง พร้อมสายต่อ จำนวน 2 ชุด
 - 2.6.2 หัววัดออกซิเจน (pO₂ sensor) พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.3 หัววัดระดับฟอง (Conductive foam sensor) พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.4 หัววัดอุณหภูมิ ชนิด Pt100 พร้อม Thermowell พร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.5 หัวจ่ายอากาศแบบ Ring sparger จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.6 ใบพัดชนิด 6-Blade disc impeller จำนวน 2 ใบ
 - 2.6.7 ใบพัดแบบ 3-Blade impeller จำนวน 1 ใบ
 - 2.6.8 มีช่องตะแกรงสแตนเลสสตีล สำหรับใส่ขวดสารได้อย่างน้อย 3 ใบ
 - 2.6.9 มีชุดแผ่นป้องกันการเกิดหมุนวนภายในถังเพาะเลี้ยง (Baffle) แบบที่มีจำนวน 4 ครีบหรือเพลท จำนวน 1 ชุด โดยสามารถถอดแยกได้
 - 2.6.10 ชุดเก็บตัวอย่าง (Manual sampler) จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้
 - ขวดพักเก็บตัวอย่าง ขนาด 15 มิลลิลิตร
 - ชุดหลอดดูดสาร (Syringe) และชุด Sterile filter
 - ชุดยึดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างกับถังเพาะเลี้ยง (Holder)
 - สายยางซิลิโคนขนาด 3.2x1.6 มิลลิเมตร และชุดล็อกสายยางทำจากสแตนเลสสตีล
 - 2.6.11 ชุดอะไหล่สำรอง Tool, Accessary kit จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.12 ท่อเก็บผลิตภัณฑ์ (Harvest pipe/Dip tube) แบบตรง จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.13 ท่อเก็บผลิตภัณฑ์ (Harvest pipe/Dip tube) แบบปลายโค้ง จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.14 ชุดกรองอากาศชนิด PTFE ขนาด 0.2 ไมครอนแบบจาน จำนวน 1 ชุด



2.6.15 ชุดกรองอากาศชนิด PTFE ขนาด 0.2 ไมครอนแบบแคปซูล จำนวน 1 ชุด

รายการ 3 ส่วนควบคุม จำนวน 1 ชุด โครงสร้างเครื่องผลิตจากสแตนเลสสตีลประกอบด้วยส่วนควบคุมการทำงาน (Control tower) และส่วนจ่าย (Supply tower) โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- 3.1 มีระบบควบคุมปริมาณการจ่ายอากาศ และก๊าซเข้าสู่ถังหมัก (Gassing system) แยกเฉพาะสำหรับถังเพาะเลี้ยงแต่ละชุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 3.1.1 มีระบบควบคุมปริมาณการจ่ายอากาศ และก๊าซ แบบ Additive flow 2-gas
 - 3.1.2 ในส่วนของ Air sparger สามารถควบคุมอัตราการไหลของอากาศผ่านทาง Flow meter ในช่วง 1.3 ถึง 13 ลิตรต่อนาที และสามารถควบคุมอัตราการไหลของอากาศผ่านชุด Mass flow controller ในช่วง 0.2 ถึง 10 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
 - 3.1.3 ในส่วนของ O₂ sparger สามารถควบคุมอัตราการไหลของก๊าซผ่านทาง Flow meter ในช่วง 1.3 ถึง 13 ลิตรต่อนาที และสามารถควบคุมอัตราการไหลของก๊าซผ่านชุด Mass flow controller ในช่วง 0.2 ถึง 10 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
- 3.2 ป้อนชุด จ่ายสาร (Pump module) ชนิด Peristaltic pump สำหรับควบคุมการจ่ายสารละลายกรด ต่าง สารลดการเกิดฟอง และสารละลาย Substrate ติดตั้งมาพร้อมเครื่อง จำนวนรวม 4 ชุดต่อเครื่อง โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
 - 3.2.1 หัวปั๊ม (Pump head) สำหรับจ่ายสารละลายกรด จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.2 หัวปั๊ม (Pump head) สำหรับจ่ายสารละลายต่าง จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.3 หัวปั๊ม (Pump head) สำหรับจ่ายสารลดฟอง จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.4 หัวปั๊ม (Pump head) ชนิด Speed controlled จำนวน 1 ชุด
 - 3.2.5 มีปั๊มแบบ External pump ขนาดความเร็วรอบสูงสุดที่ 200 รอบต่อนาที หรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด ที่สามารถควบคุมการจ่ายสารละลายผ่านส่วนควบคุมเครื่อง (Basic unit) สำหรับงานเลี้ยงเชื้อแบบต่อเนื่อง (Continuous) ได้
- 3.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียด ดังนี้
 - 3.3.1 ควบคุมด้วยระบบ PID control
 - 3.3.2 แหล่งกำเนิดความร้อน (Heater) มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ หรือดีกว่า
 - 3.3.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิของถังหมักในขณะเลี้ยงเซลล์ได้โดยอัตโนมัติ ผ่าน Automatic cooling water valve และ Electrical heating
 - 3.3.4 สามารถทำอุณหภูมิในช่วงตั้งแต่ 8 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ถึง 80 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.4 ส่วนควบคุมการทำงาน (Control tower) มีรายละเอียด ดังนี้
 - 3.4.1 Hardware ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital controller



- 3.4.2 มีช่องเชื่อมต่อสำหรับรับ-ส่งสัญญาณ และเชื่อมต่อการทำงานกับอุปกรณ์จากภายนอก ได้แก่ช่องรับสัญญาณ (Potential free alarm contact, M12) ช่องสัญญาณสำหรับต่อกับมอเตอร์ ช่องสัญญาณ USB port เป็นต้น
- 3.4.3 ส่วนควบคุมและแสดงผล
- มีเมนูหลักแสดงค่ากระบวนการทำงาน (Process value) ต่างๆ ได้
 - สามารถแสดงผลการทำงาน (Trend display) ในรูปแบบกราฟบนหน้าจอได้ และสามารถเลือกเวลาในการอ่านค่ากราฟได้
 - มี Alarm monitoring ของค่าต่างๆ ได้และสามารถตั้งค่า High alarm และ Low alarm ของแต่ละพารามิเตอร์ได้
 - สามารถตั้งค่า Time profile ของพารามิเตอร์ได้
- 3.4.4 การควบคุมระบบการกวน
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control
 - ตัวขับเคลื่อนเป็นชนิด Direct drive มอเตอร์มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ หรือดีกว่า
 - สามารถควบคุมความเร็วรอบในการกวนตั้งแต่ 50 ถึง 1,500 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
 - มีการ Seal แบบ single mechanical seal
- 3.4.5 การควบคุมค่าความเป็นกรด ต่าง
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control
 - สามารถควบคุมค่าความเป็นกรด ต่าง ในช่วง pH 2 ถึง 12 ทำงานร่วมกับปั๊มดูดจ่ายสารสำหรับเติมสารละลายกรดหรือต่างลงในถังเพาะเลี้ยง
- 3.4.6 การควบคุมการละลายของออกซิเจน
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control
 - สามารถทำงานแบบ 4-stage cascade control โดยสัมพันธ์กับระบบการกวน ระบบการให้อากาศ ระบบจ่ายก๊าซ และระบบการเติมสารละลาย Substrate
 - สามารถควบคุมค่าได้ในช่วง 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์
- 3.4.7 การควบคุมการเกิดฟอง ควบคุมการทำงานโดยใช้หัววัดชนิด Conductive ซึ่งจะทำงานร่วมกับปั๊มดูด-จ่ายสาร สำหรับการจ่ายสารป้องกันการเกิดฟองในถังเลี้ยงเซลล์

รายการ 4 ชุดซอฟต์แวร์ประมวลผล

- 4.1 เป็นชุดซอฟต์แวร์ติดตามผลการทำงานของถังเพาะเลี้ยงเซลล์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows®7 service pack 1, Windows®8 service pack 1 และ Windows®8.1



- 4.2 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุม และประมวลผล มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Core i7 หรือดีกว่า มีระบบปฏิบัติการ Windows10 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย มีหน่วยความจำหลักความจุไม่น้อยกว่า 8GB มีหน่วยเก็บสำรองขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB และมีจอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว เครื่องสำรองไฟ พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด มีฮาร์ดดิสแบบพกพา (External harddisk) ขนาดความจุ 2TB จำนวน 1 อัน และมีโปรแกรมลิขสิทธิ์สำหรับใช้กับชุดเครื่องมือเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ดังกล่าว จำนวน 1 ชุด (โดยคอมพิวเตอร์ต้องมีระบบ Wifi เพื่อให้สามารถใช้งานอ็อปเตทข้อมูลแบบอัตโนมัติ ในข้อ 4.8 ได้)
- 4.3 สามารถสร้างกราฟของแต่ละพารามิเตอร์ได้ (Trend display)
- 4.4 มีข้อความเตือนเมื่อเกิด Error เกี่ยวกับการเชื่อมต่อสัญญาณ พร้อมทั้งแสดงสาเหตุ Error ที่เกิดขึ้น
- 4.5 มีระบบ automatic updates ช่วยให้ระบบการทำงานเป็นปัจจุบัน
- 4.6 สามารถแสดงผลการติดตามแบบ Multi-monitoring โดยแสดงผลแบบ Multiple screen
- 4.7 สามารถส่งถ่ายข้อมูล (Export) ข้อมูลที่ต้องการ เช่น ข้อมูลการเพาะเลี้ยง ในรูปแบบ CSV file
- 4.8 มีระบบอ็อปเตทข้อมูลแบบอัตโนมัติ
- 4.9 มีแผ่นซอฟต์แวร์พร้อม Serial number และ User license

รายการ 5 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- 5.1 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1 เป็นเครื่องหล่อเย็นที่ใช้ของเหลวเป็นตัวกลางสำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องมือ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 5.1.2 มีประสิทธิภาพในการทำความเย็น (Cooling capacity) ที่ 30 องศาเซลเซียสไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์ หรือดีกว่า
 - 5.1.3 ความแรงของปั๊ม (Pump capacity) ไม่น้อยกว่า 12 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
- 5.2 ชุดควบคุมการทำงาน และประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 5.3 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า ขนาด 5 KVA จำนวน 1 ชุด
- 5.4 หม้อนิ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ขนาด 80 ลิตร ขึ้นไปหรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง
- 5.5 สายยางซิลิโคนประกอบการใช้งานเครื่องมือทั้งระบบ (ครบชุดสำหรับใช้งานเครื่องมือได้)
- 5.7 ชุดลือกสายยางทำจากสแตนเลสสตีล อย่างน้อย 10 อัน
- 5.6 ชุด Air compressor pump ชนิดปราศจากน้ำมัน จำนวน 1 ชุด
- 5.7 ชุดแผงไฟครอบถังหมักสำหรับกระบวนการหมักแบบสังเคราะห์แสง ที่สามารถใช้ร่วมกันได้กับถังหมักขนาด 2.0 ลิตร และ 5.0 ลิตร จำนวน 1 ชุด

- 5.8 โตะสำหรับวางเครื่องมือและตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ หรือ ชุดโตะที่มีตู้สำหรับเครื่องมือพร้อมเก็บอุปกรณ์ (ขนาดที่เหมาะสมต่อพื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องมือตามที่หน่วยงานกำหนด)

รายการ 6 เพิ่มเอกสารประกอบ

- 6.1 มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องและซอฟต์แวร์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด
- 6.2 มีไฟล์ข้อมูล CD หรือ DVD หรือ Flash drive คู่มือการใช้งานเครื่อง อย่างน้อย 1 ชุด
- 6.3 มีเอกสาร CE declaration
- 6.4 มีเอกสาร NRTL Certificates
- 6.5 มีเอกสาร Quality Assurance Certificates
- 6.6 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล (CE) และโรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 6.7 บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001:2015 ทั้งระบบหรือเทียบเท่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย
- 6.8 เครื่องต้องผลิตมาไม่เกิน 5 ปี โดยมีเอกสารระบุระยะเวลาจากโรงงานหรือผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่รองรับการใช้งานในอนาคต
- 6.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และให้บริการตรวจเช็คอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่องมือ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน

6. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องจัดส่งของภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว

7. วงเงินในการจัดหา

3,400,000 บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)

8. เกณฑ์การพิจารณา

ใช้เกณฑ์ราคา



9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจัยารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น


คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
50100 โทรศัพท์ 053 948209

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 ของการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่
จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ใหหน่วยงานของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้าง
พัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใด
รายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องให้อะไหล่
ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิสิฐ ศรีสุริยจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.รณชัย ประธานพล)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.จุไรรัตน์ เมื่อกำเนิด)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายเสถียร บุญก้า)

