

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ซื้อเครื่องวัดการเปิด-ปิดปากใบของพืชแบบ dynamic พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑. ความเป็นมา

เนื่องจากภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มีความต้องการซื้อเครื่องวัดการเปิด-ปิดปากใบของพืชแบบ dynamic พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

๒. วัตถุประสงค์

เพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการเรียนการสอน และ งานวิจัย

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ซื้อเครื่องวัดการเปิด-ปิดปากใบของพืชแบบ dynamic พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

เป็นเครื่องมือวัดการเปิด-ปิด ปากใบของพืช สามารถนำไปใช้งานในภาคสนามได้ โดยสะดวก มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ เป็นเครื่องมือวัดการเปิด-ปิด ปากใบของพืชชนิด Dynamic Diffusion Porometer แบบอัตโนมัติสามารถวัดค่า

- ก. Stomatal Resistance ของปากใบพืชในช่วง ๐.๒ ถึง ๔๐ s cm^{-๓} ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๐.๒ s cm^{-๓} ในช่วง ๐.๒ ถึง ๐.๕ s cm^{-๓} และความผิดพลาดไม่เกิน ± ๑๐% ในช่วง ๐.๕ ถึง ๔๐ s cm^{-๓} โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๑ ถึง ๐.๑ s cm^{-๓}
- ข. Stomatal Conductance ของปากใบพืชในช่วง ๐.๒๕ ถึง ๓๐ mm s^{-๓} ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๒๐% ในช่วง ๒๐ ถึง ๓๐ mm s^{-๓} และความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๑๐% ในช่วง ๐.๒๕ ถึง ๒๐ mm s^{-๓} โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๑ ถึง ๐.๑ mm s^{-๓}
- ค. Stomatal Conductance ของปากใบพืชในช่วง ๕.๐ ถึง ๑๒๐๐ mmol m^{-๒} s^{-๓} ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๒๐% ในช่วง ๘๐๐ ถึง ๑๒๐๐ mmol m^{-๒} s^{-๓} และความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๑๐% ในช่วง ๕.๐ ถึง ๘๐๐ mmol m^{-๒} s^{-๓} โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๑ ถึง ๑๐ mmol m^{-๒} s^{-๓}
- ง. อุณหภูมิ Cup temp วัดได้ในช่วง -๕ ถึง +๕๕ °C ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๐.๗ °C ในช่วง ๐ ถึง ๕๐ °C โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๑ °C
- จ. ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของใบไม้กับหัววัดได้ระหว่าง -๕ °C ถึง +๕ °C ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๐.๒ °C ในช่วง ๐ ถึง ๕๐ °C โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๑ °C
- ฉ. ความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐% RH ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า ± ๔ % โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๑ %RH
- ช. กำหนดค่าความดันบรรยากาศให้กับเครื่องได้ในช่วงความดัน ๖๐๐ ถึง ๑๒๐๐ hPa สามารถ ปรับให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ครั้งละอย่างน้อย ๕ hPa

- ข. สามารถวัดค่าความเข้มแสงแบบ PAR Quantum Flux ในช่วง ๐ ถึง ๒๕๐๐ $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ด้วยความผิดพลาดไม่เกินกว่า $\pm ๑\%$ โดยสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๑๐ $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
- ฅ. สามารถใช้งานเพื่อวัดค่าต่าง ๆ ได้ ที่อุณหภูมิใช้งานสูงสุดไม่เกิน ๕๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๒ ระบบการทำงานของเครื่อง ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
- ๓.๓ สามารถเลือกหน่วยการวัดต่างๆ ได้แก่
- ก. Stomatal Conductance สามารถเลือกอ่านค่าได้ในหน่วย $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, mm s^{-1} หรือ cm s^{-1}
 - ข. Stomatal Resistance สามารถเลือกอ่านค่าได้ในหน่วย s cm^{-1} , s m^{-1} หรือ $\text{m}^2 \text{s mol}^{-1}$
- ๓.๔ มีหน่วยความจำภายในเครื่อง ซึ่งสามารถบันทึกค่าที่อ่านได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐ ค่า
- ๓.๕ สามารถส่งผ่านข้อมูลจากหน่วยความจำของเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ทางช่องส่งสัญญาณแบบ RS-๒๓๒ ได้ เพื่อการประเมินผลข้อมูลโดยมีโปรแกรมและสายนำสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖ Control unit ประกอบด้วยจอแสดงค่าการวัดผลเป็นตัวเลขแบบ Liquid Crystal Display (LCD) โดยมี ปุ่ม Keypad เพื่อกดปุ่มสั่งงาน
- ๓.๗ เครื่องเป็นแบบกระเป๋าท้าว มีสายสะพายคล้องกับไหล่และเอว
- ๓.๘ หัววัดการเปิด-ปิดของปากใบพืช สามารถเลือกใช้ลักษณะการวัดกับใบไม้ได้ ๒ แบบ คือ
- ก. สามารถวัดกับพื้นที่ของใบในแบบ slot ได้ไม่น้อยกว่า ๒ x ๑๗ มิลลิเมตร
 - ข. สามารถวัดกับพื้นที่ของใบในแบบ circle ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง อย่างน้อย ๖ มิลลิเมตร
- ค. มีชุดวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแบบ IST P๑๔ Rapid หรือ ดีกว่า
 - ง. มีชุดวัดอุณหภูมิของอากาศ ชนิด ๑๐๐ K thermistor หรือ ดีกว่า
 - จ. มีชุดวัดแสงเป็นแบบ unfiltered GaAsP photodiode หรือ ดีกว่า
 - ฉ. สายนำสัญญาณและท่ออากาศของหัววัดมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตร
- ๓.๙ ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์ตประจุได้เป็นแหล่งพลังงาน สามารถใช้งานได้นานอย่างน้อย ๑๒ ชั่วโมง โดยมีระบบเตือนให้ผู้ใช้ทราบเมื่อแบตเตอรี่อ่อนกำลัง และใช้เวลาในการชาร์ตประจุประมาณ ๑๔ ชั่วโมง
- ๓.๑๐ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- ก. ชุดชาร์ตประจุไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ จำนวน ๑ ชุด
 - ข. แผ่นปรับค่ามาตรฐานการวัด (Calibration Plate) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด
 - ค. กระเป๋ารรจุเครื่องและหัววัด จำนวน ๑ ใบ
 - ง. สารดูดความชื้นสำรอง จำนวน ๑ ชุด
 - จ. แผ่นยางรองสำรองสำหรับหัววัดการเปิด-ปิดของปากใบพืช จำนวน ๑ ชุด
 - ฉ. คู่มือการใช้งานของเครื่องวัดการเปิด-ปิดของปากใบพืช ฉบับภาษาไทยและฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน อย่างละ ๑ ชุด
- ๓.๑๑ มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ได้แก่ เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- ก. เป็นเครื่องวัดคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบมือถือ เหมาะสำหรับปฏิบัติงานในภาคสนามได้สะดวก
 - ข. มีปุ่มควบคุมการทำงาน พร้อมจอแสดงผลเป็นแบบ LCD
 - ค. ระบบควบคุมการทำงานเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ แบบ ๑๖ bit microprocessor หรือดีกว่า

1750,000
หรือ ๑๗๕๐,๐๐๐ บาท

- ง. มีช่วงเวลาในการบันทึกค่าตั้งแต่ ๑, ๓ หรือ ๑๐ วินาที ต่อ ๑ ตัวอย่าง หรือ ดีกว่า
- จ. ใช้อุปกรณ์หนีบตัวอย่างใบ (Leaf Clip) ซึ่งทำด้วยพลาสติก ส่วนตัดแสงทำด้วยโลหะสแตนเลส โดยมีพื้นที่สำหรับวัดค่าการเปล่งคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ของใบพืชขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ มิลลิเมตร เป็นอุปกรณ์ปิดกั้นแสงจากธรรมชาติ
- ฉ. มีหัววัดค่าการเปล่งคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์และจ่ายแสง (Sensor Unit) ติดอยู่กับตัวเครื่อง
- ช. ระบบการให้แสงสว่างของ Sensor Unit เป็นแบบ LED มี Peak wavelength ที่ ๖๒๗ nm. โดยสามารถให้ค่าความเข้มแสงสูงสุด $๓,๕๐๐ \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
- ซ. ส่วนของการตรวจจับการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ เป็นการตรวจจับที่มีการตอบสนองอย่างรวดเร็วแบบ PIN photodiode โดยมีแผ่นกรองแบบ RG๔ Long-pass Filter
- ฅ. มีหน่วยความจำเพื่อบันทึกข้อมูลการวัดขนาด ๕๑๒ kbits non-volatile memory หรือดีกว่า โดยสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย ๒๐๐ ชุดข้อมูล ที่ช่วงระยะเวลาการวัด ๑๐ วินาที
- ญ. มีหน้าจอบริการแสดงผลค่า FV/FM (Maximum quantum efficiency of Photosystem II transport acceptors)
- ฎ. สามารถส่งผ่านข้อมูลจากหน่วยความจำสู่เครื่องประมวลผลทางช่องส่งสัญญาณแบบ Bluetooth Wireless Communication หรือ ดีกว่า
- ฏ. ใช้แบตเตอรี่แบบรีชาร์ต (Lithium Polymer) เป็นแหล่งพลังงาน
- ฐ. มีกระเป๋าบรรจุตัวเครื่อง สำหรับงานภาคสนาม จำนวน ๑ ใบ
- ฑ. มีอุปกรณ์หนีบตัวอย่างใบ (Leaf Clip) จำนวน ๒๐ อัน
- ฒ. มีชุดชาร์ตประจุสำหรับแบตเตอรี่ จำนวน ๑ ชุด
- ณ. มีโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ผล จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑๒ รับประกันคุณภาพการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี
- ๓.๑๓ มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทย และ ฉบับภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ ๑ ชุด
- ๓.๑๔ ผู้จำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย
- ๓.๑๕ มีบริการตรวจเช็คสภาพเครื่อง ไม่ต่ำกว่า ปีละ ๒ ครั้ง ภายในระยะเวลาประกัน ๑ ปี
- ๓.๑๖ ผู้ขายต้องทำการติดตั้งแนะนำหรือสาธิตการใช้งานเครื่องมือและการบำรุงรักษาให้แก่เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ๓.๑๗ ส่งมอบสินค้าภายใน ๙๐ วัน

.....



พัสดุส่งเสริมการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

๑. รายชื่อผู้ประกอบการ และพัสดุ ตรง SMEs ของ สสว.
- ๑.๑. () ไม่น้อยกว่า ๓ ราย (วิธีเฉพาะเจาะจง/ คัดเลือก)
() น้อยกว่า ๓ ราย (วิธีเฉพาะเจาะจง/ e-bidding)
- ๑.๒ () นับรวมใน ๓๐% ของ SMEs
โดยให้แสดงหลักฐานบัญชีรายชื่อผู้ประกอบการ และพัสดุ SMEs จาก สสว.
() ไม่นับรวมใน ๓๐% ของ SMEs ให้ปฏิบัติตาม พรบ.๖๐ ต่อไป
๒. รายชื่อผู้ประกอบการ และพัสดุ ไม่ตรง SMEs ของ สสว.

พัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศ (Made In Thailand)

๑. ใช้พัสดุ MIT แสดงหลักฐานโดย :
- () การรับรองพัสดุ MIT จาก สภาอุตสาหกรรม
() ฉลาก () บรรจุภัณฑ์ () โรงงาน/สถานที่ผลิต(ระบุที่อยู่).....
() อื่นๆ (ระบุ).....
๒. ไม่ใช้พัสดุ MIT/ ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศ
- () ขออนุมัติซื้อ/ จ้าง พัสดุที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศ (สภาฯ มก.)
() ขออนุมัติซื้อ/ จ้าง พัสดุที่ผลิตหรือนำเข้าจากต่างประเทศ (อธิการบดี)

๓. ไม่มีพัสดุ MIT

- กำหนดยื่นราคา๙๐..... วัน
- รับประกันความชำรุดบกพร่อง๑.....ปี
- ซ่อมแซมแก้ไขความชำรุดบกพร่องให้ติดตั้งเดิมภายใน๗.....วัน
- กำหนดส่งมอบพัสดุ ภายใน๙๐.....วัน

หมายเหตุ

๑. ตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยฯ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๘๔๕ ลงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๔
๒. ตรวจสอบพัสดุที่ผลิตภายในประเทศไทย ที่ www.mit.fti.or.th ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.)
๓. ตรวจสอบผู้ประกอบการ SMEs ที่ www.thaismegp.com ของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

(ลงชื่อ)



ผู้กำหนด TOR

เอกสารประกอบการเสนอราคาที่ยื่นเสนอราคา ต้องยื่นในระบบ e-GP ในวันเสนอราคา
รายการ เครื่องวัดการเปิด-ปิดปากใบของพืชแบบ dynamic พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

ลำดับ	เอกสารส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังนี้	จำนวน	หมายเหตุ
1	สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล “โดยมีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับจากวันที่ออกหนังสือ”	1 ชุด	เอกสารประกอบการเสนอ ราคาทุกหน้าจะต้องลงนาม โดย ผู้มีอำนาจลงนาม + ประทับตราบริษัท (ถ้ามี)
2	สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ	1 ชุด	
3	บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ	1 ชุด	
4	บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่	1 ชุด	
5	ผู้มีอำนาจควบคุม	1 ชุด	
6	สำเนาใบสำคัญแสดงการจดทะเบียนห้างหุ้นส่วนบริษัท	1 ชุด	
7	สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภพ.20) (ถ้ามี)	1 ชุด	

ลำดับ	เอกสารส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังนี้	จำนวน	หมายเหตุ
1	แคตตาล็อก และ/หรือ แบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	1 ชุด	เอกสารประกอบการเสนอ ราคาทุกหน้าจะต้องลงนาม โดย ผู้มีอำนาจลงนาม + ประทับตราบริษัท (ถ้ามี)
2	หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย **ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามมอบอำนาจให้บุคคลอื่น ลงนามในใบเสนอราคาแทน	1 ชุด	
3	สำเนาทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)	1 ชุด	
4	ลงนามเพื่อรับทราบเงื่อนไขต่างๆ ที่คณะกรรมการกำหนด ในรายละเอียดคุณลักษณะเครื่องวัดการเปิด-ปิดปากใบของพืช แบบ dynamic พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ของ คณะกรรมาธิการฯ ทุกหน้า และแนบมาพร้อมการเสนอราคาในครั้งนี้	1 ชุด	
5	เอกสารแสดงการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการ หลังการขาย	1 ชุด	

*****หมายเหตุ*****

- ผู้ยื่นเสนอราคาควรจัดเรียงเอกสารตามที่กำหนดเพื่อความสะดวกรวดเร็วของคณะกรรมการในการพิจารณา
- ผู้ยื่นเสนอราคาควรทำจุดสังเกต หรือเครื่องหมายในแคตตาล็อก ของสินค้าที่เสนอราคา เพื่อให้คณะกรรมการตรวจสอบได้โดยเร็วว่าตรงกับข้อกำหนดในรายละเอียดคุณลักษณะข้อใดบ้าง เพื่อประโยชน์ของผู้ยื่นเสนอราคา
- ก่อนยื่นเสนอราคา ผู้ยื่นเสนอราคาควรตรวจสอบร่างสัญญา, ขอบเขตของงาน, รายละเอียดคุณลักษณะ, ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์