

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) และคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดอุปกรณ์ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์พร้อมติดตั้ง
จำนวน 1 เครื่อง

1. ความเป็นมา

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ดำเนินการจัดหาชุดอุปกรณ์ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ พร้อมชุดควบคุมการทำงานของปั๊มบรรจุสารละลาย ควบคุมสภาพอากาศ และชุดเก็บข้อมูล โดยติดตั้งภายใน ตู้คอนโทลเลอร์ขนาด 20 ฟุต ที่ออกแบบใช้เป็นฟาร์มระบบปิด (indoor)

2. วัตถุประสงค์

จัดหาชุดอุปกรณ์ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อปลูกพืชแบบไร้ดินด้วยระบบ NFT ในระบบปิด

3. คุณสมบัติผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคามีฟาร์มตัวอย่างที่ติดตั้งระบบที่เสนอแก่สถาบันฯ
- 3.2 ผู้เสนอราคามี website ของบริษัทที่แสดงตัวอย่างสินค้า
- 3.3 ผู้เสนอราคาสามารถให้บริการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ภายหลังจากการติดตั้งระบบได้

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 ชั้นปลูกผักไฮโดรโปนิกส์จัดสร้างด้วยวัสดุอลูมิเนียมโปรไฟาย จำนวน 3 ชั้น ขนาดไม่น้อยกว่า 90x360 ซม. (กxย) ระยะความสูงระหว่างรางปลูกถึงหน้าหลอดไฟแต่ละชั้นมีความสูงไม่น้อยกว่า 40 ซม.
- 4.2 รางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ระบบ NFT แบบฝาเปิด ความยาวรางไม่น้อยกว่า 360 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุม 25 ซม. ขนาดความกว้างแต่ละหลุมมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.5 ซม. จำนวน 9 ราง พร้อมวาล์วจ่ายน้ำแยกอิสระ 3 ชั้น
- 4.3 รางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์สามารถปรับมุมลาดเอียงได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- 4.4 มีระบบท่อน้ำไหลเข้าออกรางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
- 4.5 ปั๊มน้ำขนาด 7500 ลิตรต่อชั่วโมง สามารถปั๊มน้ำได้สูง 5 เมตร กำลังไฟไม่ต่ำกว่า 125W สำหรับส่งสารละลายธาตุอาหารไปยังรางปลูก
- 4.6 ถังบรรจุสารละลายธาตุอาหาร ผลิตจากพลาสติกเนื้อแน่น (high density plastic) สีทึบกันแสง คุณภาพสูงความหนาไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร มีฝาปิด ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 ถัง ต่อท่อกับระบบให้น้ำของรางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
- 4.7 อ่างล้างมืออลูมิเนียม มีชั้นเก็บของใต้อ่าง
- 4.8 เซนเซอร์วัด Electrical Conductivity (EC Sensor) ได้ในช่วง 0-12000 us/cm ความละเอียด 1.5%+2digit ในช่วง 0-3500 us/cm. โดยเครื่องมีการบล็อกการอ่านอยู่ในช่วง 0-3000 us/cm

- 4.9 เซนเซอร์วัดความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลาย (pH Sensor) วัดได้ในช่วง pH 0.01-14 มีค่าความละเอียดในการวัด ± 0.05 โดยเครื่องมีการบล็อกการอ่านอยู่ในช่วง 3-10 pH
- 4.10 ถังบรรจุสารละลายธาตุอาหารเข้มข้น ทำจากพลาสติก PP ขนาด 20 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 4.11 ถังบรรจุสารละลายกรดไนตริก (HNO₃) ทำจากพลาสติก PP ขนาด 20 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 4.12 ถังบรรจุสารละลายด่างโซดาไฟ (NaOH) ทำจากพลาสติก PP ขนาด 20 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 4.13 ปั๊ม Peristaltic จำนวน 3 หัว ความเร็วรอบ 350 มล./ม. สำหรับส่งสารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A, B, pH ไปสู่ถังบรรจุสารละลายธาตุอาหาร
- 4.14 Sample Pot สำหรับตรวจวัดตัวอย่างน้ำที่ลำเลียงไปยังรางปลูก
- 4.15 ถังแก๊ส CO₂ ขนาด 4 ลิตร พร้อม Regulator ปรับละเอียด และ โซลินอยด์วาล์ว ติดตั้งเข้ากับระบบควบคุม ควบคุมการเปิดปิดจากชุดควบคุมที่วัดปริมาณแก๊สตามที่ตั้งไว้ พร้อมเดินสายจ่ายแก๊สไปยังระบบวนอากาศ
- 4.16 พัดลมสร้างความชื้น (Evap Fan) ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 4.17 ตู้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 Phase สามารถปรับการทำงานได้ทั้งแบบตั้งค่าได้เอง (Manual) และแบบอัตโนมัติ (Automatic control) โดยสามารถควบคุมและเก็บข้อมูลต่างๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์พร้อมแสดงข้อมูลและควบคุมได้ในเวลาปัจจุบัน (Real time) ผ่านระบบ Cloud โดยมีคุณสมบัติการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - ควบคุมหลอดไฟให้แสงแก่พืชได้ทั้งหมด 3 ช่องทาง รองรับโวลต์ไฟสูงสุดไม่น้อยกว่าช่องทางละ 10A 220VAC
 - ควบคุมเครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่เกิน 18,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง โดยมีระบบการตั้งเวลา (timer) สลับการทำงานที่ละเครื่อง และควบคุมอุณหภูมิตามค่าที่ตั้งไว้
 - ควบคุมการ เปิด/ปิด แก๊ส CO₂ 1 ช่องทาง โดยควบคุมการเปิดปิดจากการตรวจวัดปริมาณแก๊สผ่าน CO₂ detector
 - ควบคุมการสร้างความชื้น 1 ช่องทาง โดยควบคุมการเพิ่ม-ลด ความชื้นจากการตรวจวัดความชื้น
 - ควบคุมพัดลมสำหรับหมุนเวียนอากาศ ขนาดไม่เกิน 300W 220VAC 1 ช่อง
 - ควบคุมปั๊มน้ำบรรจุสารละลายธาตุอาหารเพื่อ สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น เพื่อส่งไปยังถังบรรจุสารละลายธาตุอาหาร
 - ควบคุมปั๊มน้ำบรรจุสารละลายปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เพื่อส่งไปยังถังบรรจุสารละลายธาตุอาหาร ขนาดไม่เกิน 500W 220VAC 1 ช่อง
- 4.18 Cloud Application ใช้งานแบบ Lifetime กับชุดควบคุมที่ลงทะเบียน จำนวน 2 อุปกรณ์ (Device ID)
- 4.19 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบแบบแผนผังการไหลของน้ำผ่านแต่ละรางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์และผ่านแต่ละชุดตรวจวัด ปั๊มน้ำ และผ่านชุดควบคุมทั้งหมดในวันตรวจรับ
- 4.20 ผู้เสนอราคาต้องมอบเอกสารแบบคุณสมบัติและผังวงจรไฟฟ้าของชุดควบคุม (Indoor controller) และเครื่องตรวจวัด (Sensor) ตามรายการข้างต้นทุกเครื่อง ในวันตรวจรับ
- 4.21 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารแบบคุณสมบัติและผังวงจรไฟฟ้าของชุดควบคุมระบบปลูกไฮโดรโปนิกส์ (NFT controller) พร้อมปั๊มส่งสารอาหารเข้มข้น (ปุ๋ย A, B) ปรับค่า pH และ เซ็นเซอร์ ในวันตรวจรับ

5. เงื่อนไขในการติดตั้งและบริการ

- 5.1 ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือทั้งระบบ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน และทดสอบความถูกต้องของระบบหลังติดตั้ง จนสามารถใช้งานทั้งระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามข้อกำหนด
- 5.2 ผู้ขายต้องอบรมหลักการใช้งาน การแก้ไขปัญหา และการบำรุงรักษา ของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ติดตั้งทั้งระบบ ให้แก่เจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้เครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ใช้งาน
- 5.3 กรณีมีปัญหาในระบบควบคุม ผู้ขายต้องให้บริการตรวจสอบภายใน 7 วันทำการหลังจากแจ้งปัญหา ไม่รวมค่าบริการ และค่าเดินทาง
- 5.4 การรับประกันจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว (ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการเดินทางในการซ่อม)
 - รับประกันอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุม เป็นเวลา 3 เดือน
 - อุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ รวมถึงเซ็นเซอร์ต่างๆ รับประกัน 1 ปี ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
- 5.5 ผู้ขายต้องส่งมอบ คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา อย่างน้อย 1 ชุด และคู่มือรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ 1 ชุด

5. ระยะเวลาดำเนินการ/ยื่นราคาไม่น้อยกว่า 30 วัน

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองานภายใน 30 วัน

7. วงเงินในการจัดหา

350,000 บาท (สามแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ดร.วรารณ ตันตพ.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(ดร.วรารณ ตันตพ)