

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ **ประกวดราคาซื้อชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน ๓ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

๑.๒ ความเป็นมา

๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร **๓,๑๐๓,๖๐๐.๐๐ บาท (สามล้านหนึ่งแสนสามพันหกร้อย บาทถ้วน)**

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็น**นิติบุคคล** ผู้มีอาชีพขาย**พัสดุ**ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ **สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง** ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อ

ตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมการรายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ TOR

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งานวัดงานและการจ่ายเงิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอด

จนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๒ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหาสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 3 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้ เป็นโรงเรือนปลูกพืชในสภาพควบคุมสภาวะอากาศ นวัตกรรมการทำฟาร์มแบบสำเร็จรูป ปลูกง่าย เคลื่อนที่ได้ สามารถใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดปลูกพืชได้อย่างคุ้มค่า สามารถบริหารจัดการได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ และยังได้ผลผลิตที่ดี ควบคุมได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยโรงเรือนปลูกพืชได้ติดตั้งอุปกรณ์ที่ทันสมัย สั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็นหลอดไฟ LED พัดลม แอร์ ตั้งเวลาเปิด-ปิดล่วงหน้า ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์แบบเรียลไทม์ ตลอดจนสั่งควบคุมการให้น้ำและปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาวะของพืช

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกผักสลัด จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- 1) ชุดปลูกผักสลัด จำนวน 3 ชั้น ขนาด ไม่น้อยกว่า $0.7 \times 8.0 \times 2.4$ เมตร จำนวน 2 ชุด
 - รางปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์แบบ รางเปิด ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 8 เมตร จำนวน 12 ราง และรางปลูก Superbig ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 8 เมตร จำนวน 6 ราง
 - กระบะเหลี่ยม พลาสติก PE Food-grade ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร จำนวน 2 อัน
 - บิมน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 135 วัตต์ กำลังปั๊ม 5,500 ลิตรต่อชั่วโมง แกนใบพัดเซรามิก จำนวน 2 ตัว
 - ตู้ควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff
 - หลอดไฟ LED GROW LIGHT ECO 18W ยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 63 หลอด จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - PAR + Fr PPF (400-800 nm) 27 ไมโครโมลต่อวินาที (umol/s)
 - ช่วงแสงสีฟ้า (BLUE 400-500 นาโนเมตร) คิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์
 - ช่วงแสงสีเขียว (GREEN 500-600 นาโนเมตร) คิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์
 - ช่วงแสงสีแดง (RED 600-700 นาโนเมตร) คิดเป็น 29% เปอร์เซ็นต์
 - ช่วงแสง FAR RED (700-800 นาโนเมตร) คิดเป็น 1% เปอร์เซ็นต์
 - รองรับไฟบ้าน 200-240 โวลต์
 - ขนาดผลิตภัณฑ์มีความยาวไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร
 - กำลังไฟ 18 วัตต์
 - อุณหภูมิสี Kelvin 4000k
 - บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งระบบน้ำและระบบไฟปลูกพืชให้ชุดปลูกผักสลัดจนสามารถใช้งานได้
- 2) เครื่องควบคุมค่า EC pH อัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - ควบคุมการจ่ายสารอาหารให้กับพืชปุ๋ย (A & B & pH)
 - สามารถปรับค่า EC / pH อัตโนมัติ
 - วัดค่าอุณหภูมิ และความชื้น
 - แจ้งเตือนปัญหาและข้อมูลรายชั่วโมงผ่าน Application Line

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พัชรารณ สุว)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- ควบคุม LED Grow ได้ 4 Channel
- ติดตามค่าผ่าน Dash Board Online ได้
- สามารถดูผ่าน Smart Phone / Tablet / PC
- ป้อน Dose อัตโนมัติ
- Calibrate ป้อน Dose ให้จ่าย A/B ได้เท่ากัน
- ระบบป้องกันการเติมปุ๋ย / pH เกิน
- ช่วงการวัด EC 0 - 5 uS/cm
- ช่วงการวัด pH 3.5 - 10.5
- ความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ 0 - 40 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส
- ความแม่นยำในการวัดความชื้น 10 - 100% $\pm 10\%$
- ป้อนเต็มสารอาหาร 3 ป้อน (ปุ๋ย A/B/pH)
- การตั้งเวลารดน้ำ 1 ช่อง ตั้งเวลารดน้ำได้ (12V Output) ต่อกับ Solid Stage Relay เพื่อควบคุมปั๊มน้ำ หรือ Solenoid Valve 12V (ตามจำนวนวัน 1-99 วัน)
- การเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต 2.4 GHz
- อุณหภูมิในการทำงาน -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส (กรณีใช้ภายใน)
- ความชื้นในการทำงาน 0 - 90%
- กำลังไฟฟ้า 200-240 โวลต์ 30 วัตต์

3) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- ถังก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 คิว จำนวน 1 ถัง
- โซลินอยด์วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- ระบบ IoT สำหรับควบคุมและวัดค่า CO₂, VOC, อุณหภูมิ, ความชื้น, แรงดันบรรยากาศ (VPD)
- ใช้ Dual MCU เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุม
- ใช้ Dual Sensor CO₂ และ NDIR Sensor เพิ่มความแม่นยำในการวัดค่า CO₂
- ระบบ Auto Reset เมื่อตรวจพบปัญหา หรือ CO₂ เกิน 5000 ppm
- รองรับ IoT Gateway ในตัว
- ควบคุมการปล่อย CO₂ ตามค่า Set point ที่ตั้งไว้
- รองรับการเชื่อมต่อ Sensor Modbus (PPFD, อุณหภูมิ, ความชื้น, แรงดันบรรยากาศ)
- หน้าจอสัมผัสไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว
- แสดงค่าผ่าน LCD สูงสุด 32 ค่า
- สามารถดูค่าผ่าน Web Dashboard
- ระบบแจ้งเตือนผ่าน LCD, Line Notify, Buzzer
- ป้องกันการตั้งค่า CO₂ จากบุคคลที่สาม

4) เครื่องเพิ่มความชื้น ความจุ 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จำนวน 1 ชุด

- ความสามารถในการทำความชื้นไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 265 วัตต์
- แหล่งจ่ายไฟ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- เกรดกันน้ำ IP67
- หม้อแลกเปลี่ยนน้ำในตัว

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พัชรารณ สุวอ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- พัฒลมไอน้ำก้นน้ำได้เต็มที่
- การทำให้เป็นละอองอัลตราโซนิก
- อนุภาคขนาด 1-5 ไมครอน
- ทางออกหมอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร
- มีช่องเติมน้ำโดยเชื่อมต่อกับก๊อกน้ำ
- อุณหภูมิน้ำเข้า 0-45 องศาเซลเซียส
- มีระบบการป้องกันการขาดแคลนน้ำ
- วัสดุตัวเครื่องทำจาก สแตนเลส 201
- มีขนาด 35x34x25 เซนติเมตร
- ชุดควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff

5) เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 23,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

- ประเภทเครื่องปรับอากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 23,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- แรงดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- กำลังไฟ 1,930 วัตต์
- กระแสไฟ 8.9 แอมแปร์ (A)
- ประเภทน้ำยา R32
- การไหลเวียนของอากาศไม่น้อยกว่า 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- กำจัดความชื้นได้ 2.0×10^{-3} ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

6) พัฒลมระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- แรงดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- กำลังไฟ 31 วัตต์
- ปริมาณลม 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- ระดับเสียง 37 เดซิเบล
- น้ำหนัก 2.9 กิโลกรัม

7) บริษัทผู้จำหน่าย จะต้องดำเนินการติดตั้งตู้ปลูกผักสลัดให้พร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์ บนพื้นที่ที่สามารถรองรับน้ำหนักของตู้ ได้ตลอดอายุการรับประกัน (ตัวอย่างดังรูปประกอบ 1)

2.2. ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกพริกจำนวน 1 ชุด

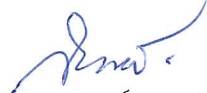
ประกอบด้วย

1) ชุดชั้นปลูกพริก ขนาด ไม่น้อยกว่า $1.2 \times 7.2 \times 2.0$ เมตร จำนวน 2 ชุด

- ถาดปลูกพืช EBB ขนาดไม่น้อยกว่า $1.13 \times 2.35 \times 0.08$ เมตร จำนวน 6 ถาด
- โคมไฟ LED GROW LIGHT 720W จำนวน 6 โคม ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 100 – 277 โวลต์
 - ประเภทปลั๊กไฟเป็นแบบ US Plug
 - ชิป LED Samsung LM281B
 - โครงหลอดไฟทำจากวัสดุอลูมิเนียม+โพลีคาร์บอเนต (PC)
 - มีขนาดไม่น้อยกว่า 104x110 เซนติเมตร
 - ประสิทธิภาพแสงไม่น้อยกว่า 720 วัตต์
 - ช่วงสเปกตรัมของแสง 3000เคลวิน + 5000เคลวิน + 660 นาโนเมตร+730 นาโนเมตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พัชรารัตน์ สุวณ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

+395 นาโนเมตร

- มีฟังก์ชันลดแสง

- สามารถปรับโหมดสเปกตรัมได้ 4 โหมด

- บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งระบบน้ำและระบบไฟปลูกพืชให้ชุดปลูกพริกจนสามารถใช้งานได้

2) ชุดรดน้ำอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- สามารถตั้งเวลารดน้ำ กวนปุ๋ย ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่วงต่อวัน

- วาล์วควบคุมการจ่ายน้ำ 2 OUTPUT

- ปัมป์จ่ายน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ ติดตั้งบนถังน้ำอัตราการจ่ายน้ำ 20 ลิตรต่อนาที

- มีระบบตัดการทำงานของปั๊มจ่ายน้ำเมื่อแรงดันเกิน 1.8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/Cm²)

- ปั๊มกวนปุ๋ย ขนาดไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ เพื่อป้องกันการตกตะกอน

- ลูกกลอยตัดการเติมน้ำอัตโนมัติ เพื่อป้องกันน้ำล้น

- ถังน้ำ พลาสติก PE Food-grade ความจุไม่น้อยกว่า 200 ลิตร

- มีตัวกรองตะกอนป้องกันหัวน้ำหยดอุดตัน

- ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 55x55x122 เซนติเมตร

- ตัวควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff

- ระบบไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

- เหมาะสำหรับใช้กับหัวน้ำหยดแบบคุมปริมาตร

- มีกระบอกเวียนน้ำสำหรับวัดค่า EC / pH ได้ง่าย

3) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- ถังก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 คิว จำนวน 1 ถัง

- โซลินอยวาล์วขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

- ระบบ IoT สำหรับควบคุมและวัดค่า CO₂, VOC, อุณหภูมิ, ความชื้น, แรงดันบรรยากาศ (VPD)

- ใช้ Dual MCU เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุม

- ใช้ Dual Sensor CO₂ และ NDIR Sensor เพิ่มความแม่นยำในการวัดค่า CO₂

- ระบบ Auto Reset เมื่อตรวจพบปัญหา หรือ CO₂ เกิน 5000 ppm

- รองรับ IoT Gateway ในตัว

- ควบคุมการปล่อย CO₂ ตามค่า Set point ที่ตั้งไว้

- รองรับการเชื่อมต่อ Sensor Modbus (PPFD, อุณหภูมิ, ความชื้น, แรงดันบรรยากาศ)

- หน้าจอสัมผัสไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว

- แสดงค่าผ่าน LCD สูงสุด 32 ค่า

- สามารถดูค่าผ่าน Web Dashboard

- ระบบแจ้งเตือนผ่าน LCD, Line Notify, Buzzer

- ป้องกันการตั้งค่า CO₂ จากบุคคลที่สาม

4) เครื่องควบคุมค่า EC pH อัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- ควบคุมการจ่ายสารอาหารให้กับพืชปุ๋ย (A & B & pH)

- สามารถปรับค่า EC / pH อัตโนมัติ

- วัดค่าอุณหภูมิ และความชื้น

- แจ้งเตือนปัญหาและข้อมูลรายชั่วโมงผ่าน Application Line

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พิชชากรณ สุวอ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- ควบคุม LED Grow ได้ 4 Channel
- ติดตามค่าผ่าน Dash Board Online ได้
- สามารถดูผ่าน Smart Phone / Tablet / PC
- ปุ่ม Dose อัตโนมัติ
- Calibrate ปุ่ม Dose ให้จ่าย A/B ได้เท่ากัน
- ระบบป้องกันการเติมปุ๋ย / pH เกิน
- ช่วงการวัด EC 0 - 5 uS/cm
- ช่วงการวัด pH 3.5 - 10.5
- ความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ 0 - 40 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส
- ความแม่นยำในการวัดความชื้น 10 - 100% $\pm 10\%$
- ปุ่มเติมสารอาหาร 3 ปุ่ม (ปุ๋ย A/B/pH)
- การตั้งเวลารดน้ำ 1 ช่อง ตั้งเวลารดน้ำได้ (12V Output) ต่อกับ Solid Stage Relay เพื่อควบคุมปั๊มน้ำ หรือ Solenoid Valve 12V (ตามจำนวนวัน 1-99วัน)
- การเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต 2.4 เฮิร์ตซ์
- อุณหภูมิในการทำงาน -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส (กรณีใช้ภายใน)
- ความชื้นในการทำงาน 0 - 90%
- กำลังไฟฟ้า 200-240 โวลต์ 30 วัตต์

5) เครื่องเพิ่มความชื้น ความจุ 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จำนวน 1 ชุด

- ความสามารถในการทำความชื้นไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 265 วัตต์
- แหล่งจ่ายไฟ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- เกรดกันน้ำ IP67
- หม้อแปลงกันน้ำทั้งตัว
- พัดลมไอน้ำกันน้ำได้เต็มที่
- การทำให้เป็นละอองอัลตราโซนิก
- อนุภาคขนาด 1-5 ไมครอน
- มีทางออกหมอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร
- มีช่องเติมน้ำโดยเชื่อมต่อกับก๊อกน้ำ
- อุณหภูมิน้ำเข้า 0-45 องศาเซลเซียส
- มีระบบการป้องกันการขาดแคลนน้ำ
- วัสดุตัวเครื่องทำจาก สแตนเลส 201
- มีขนาด 35x34x25 เซนติเมตร
- ควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff

6) เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 23,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

- ประเภทเครื่องปรับอากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 23,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- แรงดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- กำลังไฟ 1,930 วัตต์
- กระแสไฟ 8.9 แอมแปร์ (A)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พิชารณ สุวอ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- ประเภทน้ำยา R32
- การไหลเวียนของอากาศไม่น้อยกว่า 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- กำจัดความชื้นได้ 2.0×10^{-3} ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

7) พัฒนาระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- แรงดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- กำลังไฟ 31 วัตต์
- ปริมาณลม 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- ระดับเสียง 37 เดซิเบล
- น้ำหนัก 2.9 กิโลกรัม

8) บริษัทผู้จำหน่าย จะต้องดำเนินการติดตั้งตู้ปลูกพริกให้พร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์ บนพื้นที่ที่สามารถรองรับน้ำหนักของตู้ ได้ตลอดอายุการรับประกัน (ตัวอย่างดังรูปประกอบ 2)

2.3 ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกมะเขือเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1) ชุดชั้นปลูกมะเขือเทศ ขนาด ไม่น้อยกว่า $1.2 \times 7.2 \times 2.5$ เมตร จำนวน 2 ชุด

- ถาดปลูกพืช EBB ขนาดไม่น้อยกว่า $1.13 \times 2.35 \times 0.08$ เมตร จำนวน 6 ถาด
- ชุดแขวนต้นมะเขือเทศ ทำจากท่อเหล็กกลมหนา 1.5 มม. ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 4 แถว
- โคมไฟ LED GROW LIGHT 720W จำนวน 6 โคม ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 100 – 277 โวลต์
 - ประเภทปลั๊กไฟเป็นแบบ US Plug
 - ชิป LED Samsung LM281B
 - โครงหลอดไฟทำจากวัสดุอลูมิเนียม+โพลีคาร์บอเนต (PC)
 - มีขนาดไม่น้อยกว่า 104x110 เซนติเมตร
 - ประสิทธิภาพแสงไม่น้อยกว่า 720 วัตต์
 - ช่วงสเปกตรัมของแสง 3000เคลวิน + 5000เคลวิน + 660 นาโนเมตร+730 นาโนเมตร +395 นาโนเมตร
 - มีฟังก์ชันลดแสง
 - สามารถปรับโหมดสเปกตรัมได้ 4 โหมด
- บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งระบบน้ำและระบบไฟปลูกพืชให้ชุดปลูกมะเขือเทศจนสามารถใช้งานได้

2) ชุดรดน้ำอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- สามารถตั้งเวลารดน้ำ กวนปุ๋ย ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่วงต่อวัน
- วาล์วควบคุมการจ่ายน้ำ 2 OUTPUT
- บั๊มจ่ายน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ ติดตั้งบนถังน้ำอัตราการจ่ายน้ำ 20 ลิตรต่อนาที
- มีระบบตัดการทำงานของบั๊มจ่ายน้ำเมื่อแรงดันเกิน 1.8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/Cm^2)
- บั๊มกวนปุ๋ย ขนาดไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ เพื่อป้องกันการตกตะกอน
- ลูกกลอยตัดการเติมน้ำอัตโนมัติ เพื่อป้องกันน้ำล้น
- ถังน้ำ พลาสติก PE Food-grade ความจุไม่น้อยกว่า 200 ลิตร
- มีตัวกรองตะกอนป้องกันหัวน้ำหยดอุดตัน
- ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 55x55x122 เซนติเมตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พิชิต รัตน์สุว)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พณนา สีขาว)

- ตู้ควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff
- ระบบไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- เหมาะสำหรับใช้กับหัวน้ำหยดแบบคุมปริมาตร
- มีกระบอกเวียนน้ำสำหรับวัดค่า EC / pH ได้ง่าย

3) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- ถังก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 คิว จำนวน 1 ถัง
- โซลินอนวาล์วขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- ระบบ IoT สำหรับควบคุมและวัดค่า CO₂, VOC, อุณหภูมิ, ความชื้น, แร่งดันบรรยากาศ (VPD)
- ใช้ Dual MCU เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุม
- ใช้ Dual Sensor CO₂ และ NDIR Sensor เพิ่มความแม่นยำในการวัดค่า CO₂
- ระบบ Auto Reset เมื่อตรวจพบปัญหา หรือ CO₂ เกิน 5000 ppm
- รองรับ IoT Gateway ในตัว
- ควบคุมการปล่อย CO₂ ตามค่า Set point ที่ตั้งไว้
- รองรับการเชื่อมต่อ Sensor Modbus (PPFD, อุณหภูมิ, ความชื้น, แร่งดันบรรยากาศ)
- หน้าจอสัมผัส 10.1 นิ้ว
- แสดงค่าผ่าน LCD สูงสุด 32 ค่า
- สามารถดูค่าผ่าน Web Dashboard
- ระบบแจ้งเตือนผ่าน LCD, Line Notify, Buzzer
- ป้องกันการตั้งค่า CO₂ จากบุคคลที่สาม

4) เครื่องเพิ่มความชื้น ความจุ 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จำนวน 1 ชุด

- ความสามารถในการทำความชื้นไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
- กำลังไฟไม่น้อยกว่า 265 วัตต์
- แหล่งจ่ายไฟ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
- เกรดกันน้ำ IP67
- หม้อแปลงกันน้ำทั้งตัว
- พัดลมไอน้ำกันน้ำได้เต็มที่
- การทำให้เป็นละอองอัลตราโซนิก
- อนุภาคขนาด 1-5 ไมครอน
- มีทางออกหมอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 110 มิลลิเมตร
- มีช่องเติมน้ำโดยเชื่อมต่อกับก๊อกน้ำ
- อุณหภูมิน้ำเข้า 0 - 45 องศาเซลเซียส
- มีระบบการป้องกันการขาดแคลนน้ำ
- วัสดุตัวเครื่องทำจาก สแตนเลส 201
- มีขนาด 35x34x25 เซนติเมตร
- ตู้ควบคุมอัตโนมัติ Wifi Sonoff

5) เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 23,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

- ประเภทเครื่องปรับอากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 23,000 บีทียูต่อชั่วโมง
- แร่งดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พิชารณ สุว)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- กำลังไฟ 1,930 วัตต์
- กระแสไฟ 8.9 แอมแปร์ (A)
- ประเภทน้ำยา R32
- การไหลเวียนของอากาศไม่น้อยกว่า 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- กำจัดความชื้นได้ 2.0×10^{-3} ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

6) พัฒนาระบายอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- แรงดันไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- กำลังไฟ 31 วัตต์
- ปริมาณลม 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- ระดับเสียง 37 เดซิเบล
- น้ำหนัก 2.9 กิโลกรัม

7) บริษัทผู้จำหน่าย จะต้องดำเนินการติดตั้งตู้ปลูกมะเขือเทศให้พร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์ บนพื้นที่ที่สามารถรองรับน้ำหนักของตู้ได้ตลอดอายุการรับประกัน (ตัวอย่างดังรูปประกอบ 3)

2.4 อุปกรณ์ประกอบ ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้ ประกอบด้วย

1) ระบบเม่น้ำ

- ถังน้ำ พลาสติก PE Food-grade ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- ปั๊มน้ำอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
 - ปริมาณน้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 61 ลิตรต่อนาที
 - ระยะส่ง 22 เมตร
 - ขนาดท่อดูดและท่อส่ง 1 นิ้ว
 - ระยะดูดสูงสุด 8 เมตร
 - แรงดันน้ำสูงสุด 0.8 บาร์

2) มิเตอร์วัดค่า PPFD ค่าความเข้ม และปริมาณแสง จำนวน 1 ชุด

- สามารถบันทึกข้อมูลการวัด PPFD ไว้บนระบบ Cloud
- ดูข้อมูลย้อนหลัง และ Export ข้อมูลเป็นไฟล์ Excel
- สามารถใช้ได้ทั้ง PLANT FACTORY / โรงเรือน / smart farm
- จอ LCD Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว
- มีช่วงสเปกตรัม (Spectral range) อยู่ระหว่าง 400 ถึง 700 nm
- มีช่วงการวัดค่า (Range) PPFD อยู่ระหว่าง 0-1500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
- สามารถใช้งานแบบพกพา โดยใช้ Battery (rechargeable) ขนาด 12V 3000 mAh
- เชื่อมต่อ 2.4 GHz IEEE 802.11b/g/n wireless LAN
- สามารถบันทึกข้อมูลการวัดไว้บนระบบ Cloud
- ติดตามค่าผ่าน Dashboard online ดูได้ด้วย smartphone / tablet / pc
- แสดงข้อมูลเป็นตาราง กราฟ แสดงค่า DLI(Daily Light Integral) สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- สามารถ Export ข้อมูลเป็นไฟล์ Excel ได้
- สามารถระบุตำแหน่งการบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 16 ตำแหน่ง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พิชราภรณ์ สุวอ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

- สามารถ Calibrate ค่า PPFD ให้มีค่าใกล้เคียงกับมิเตอร์มาตรฐาน (PLA-20, PLA-30)
- ความยาวสาย Sensor ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร และสามารถต่อเพิ่มได้สูงสุด 10 เมตร
- 3) Soil Moisture Temperature Humidity EC PH NPK Sensor จำนวน 1 ชุด
 - สามารถวัดอุณหภูมิและความชื้นในดิน ได้แก่ ค่า EC ค่า PH และ NPK เป็นต้น
 - จอสัมผัส LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว แสดงค่าแบบเรียลไทม์ และสามารถตั้งค่าบนหน้าจอได้
 - ใช้งานด้วยแบตเตอรี่ลิเทียม 5,000 มิลลิแอมป์ พร้อมเครื่องชาร์จ
 - รองรับการบันทึกได้ไม่น้อยกว่า 1,900 รายการ สามารถส่งข้อมูลไปยัง SD card ได้
 - สายเซ็นเซอร์ยาว 2 เมตร เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ด้วยขั้วกันน้ำแบบเสียบปลั๊ก
- 4) EC Meter จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง 0.0 -10.0 EC
 - สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
 - อิเล็กทรอนิกส์แบบแบนเพื่อการทำความสะดวกและบำรุงรักษาที่ง่ายขึ้น
 - ฟังก์ชันกดปุ่ม Hold เพื่อบันทึกค่าการวัดได้
 - วัดอุณหภูมิอัตโนมัติอย่างแม่นยำ
 - ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติเพื่อยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่
 - ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AAA 1 ก้อน
- 5) pH Meter จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง 0.0 ถึง 14
 - สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
 - หัววัดค่าสามารถกันน้ำได้
 - ฟังก์ชันกดปุ่ม Hold เพื่อบันทึกค่าการวัดได้
 - ฟังก์ชันปิดอัตโนมัติเพื่อยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่
 - ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AAA 1 ก้อน

3.ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 1) รับประกันชุดปลูก และพื้นที่ที่ติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบและตรวจรับ
 - 2) บริการบำรุงรักษาทุก 4 เดือน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบและตรวจรับ
 - 3) บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์ทุกรายการให้ชัดเจน
 - 4) บริษัทต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 - 5) สถานที่ส่งมอบ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 - 6) ระยะเวลาการส่งมอบ 120 วัน นับจากวันลงนามสัญญา
- 4.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 3,103,600.- บาท (สามล้านหนึ่งแสนสามพันหกร้อยบาทถ้วน)
- 5.ราคากลาง 3,103,600.- บาท (สามล้านหนึ่งแสนสามพันหกร้อยบาทถ้วน)

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

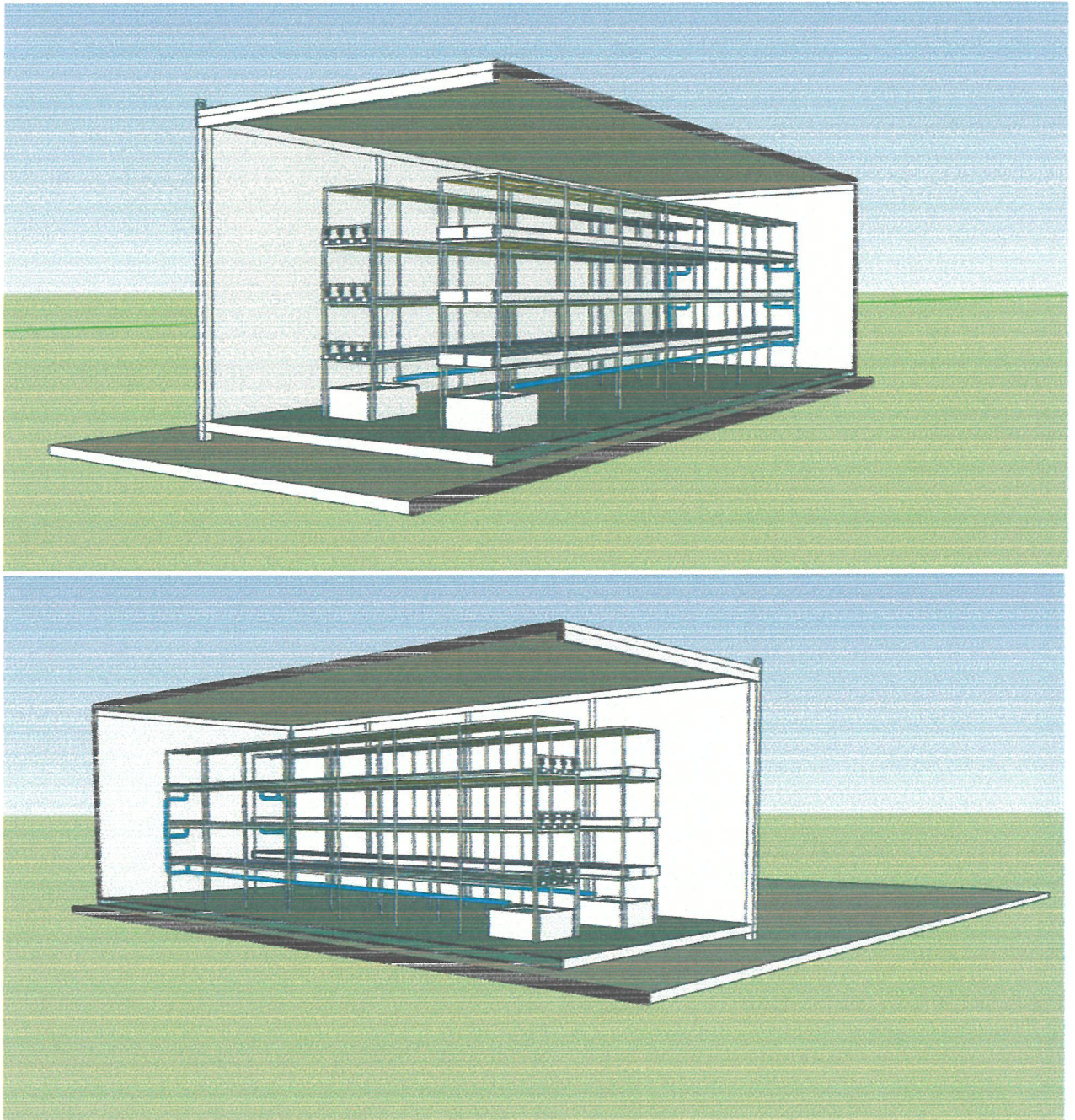
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.พัชรารักษ์ สุวอ)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

ตัวอย่างที่ 1 ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกผักสลัด



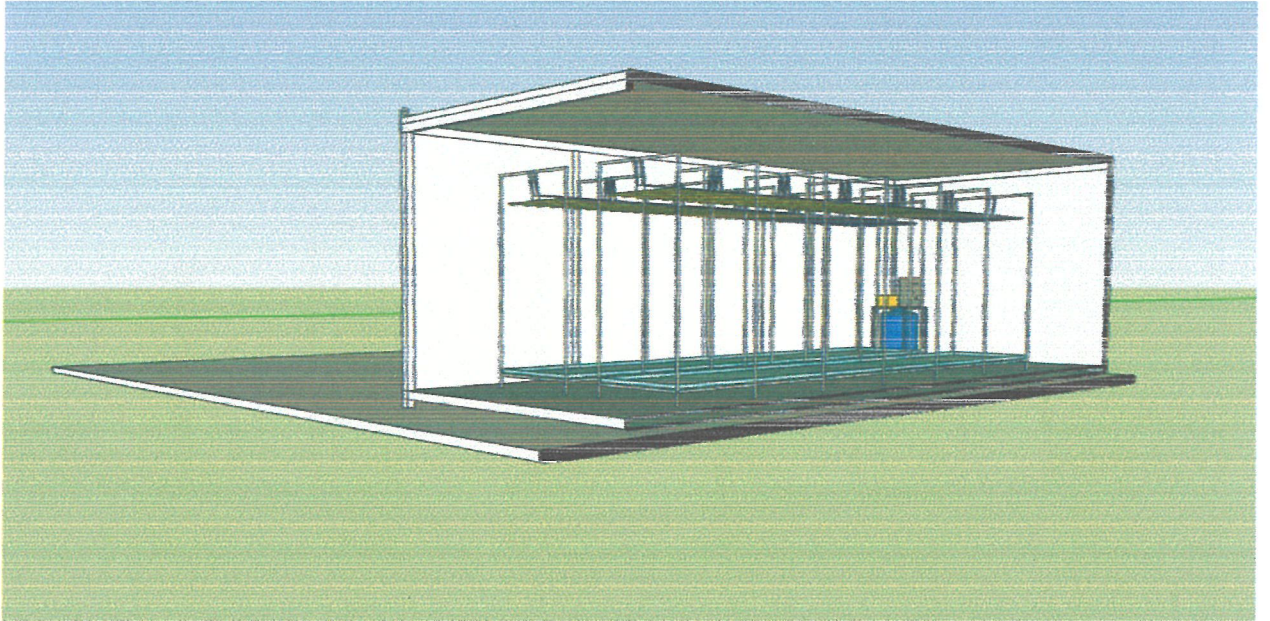
คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

พชรกร งาม
(ผศ.ดร.พัชรารณ สุวอ)

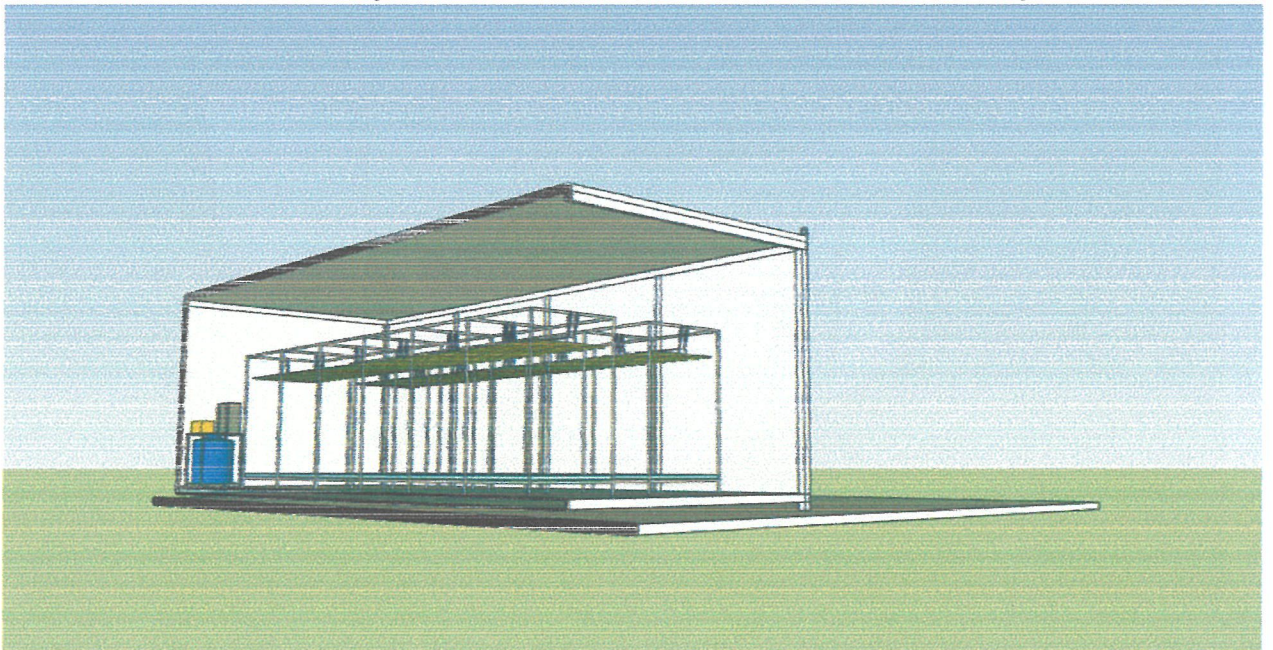

(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)

ตัวอย่างที่ 2 ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกพริก



ตัวอย่างที่ 3 ชุดทดลองปลูกพืชด้วยระบบอัตโนมัติแบบเคลื่อนย้ายได้สำหรับการปลูกมะเขือเทศ

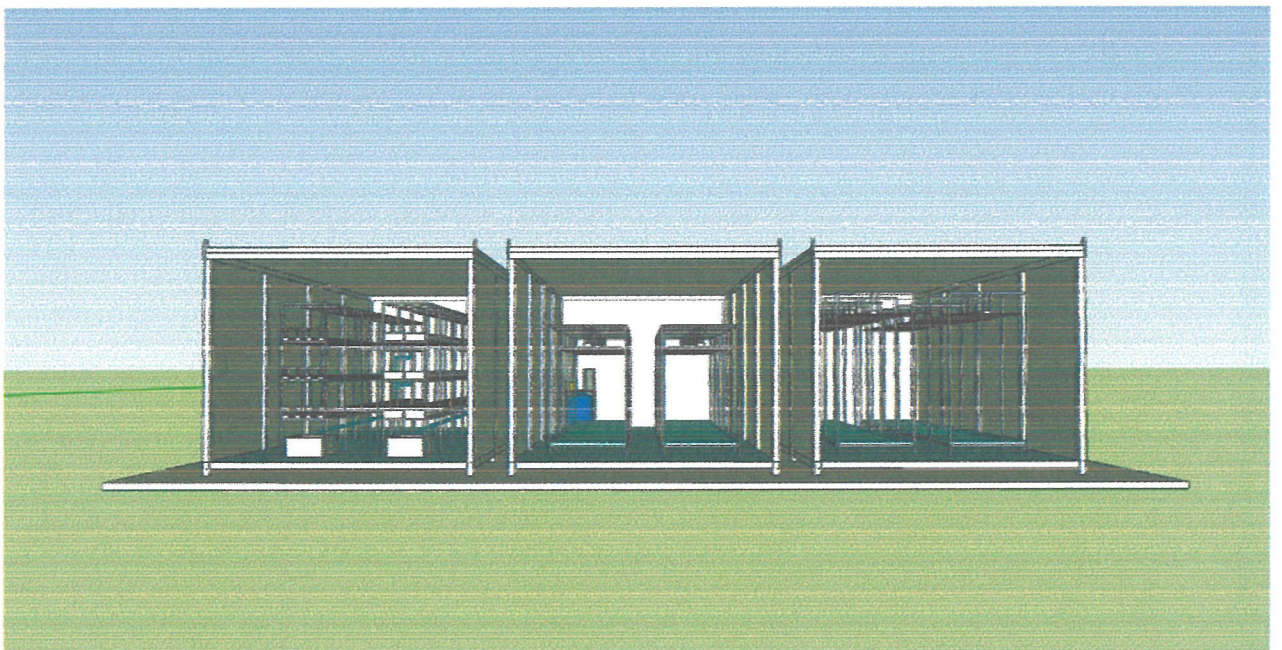
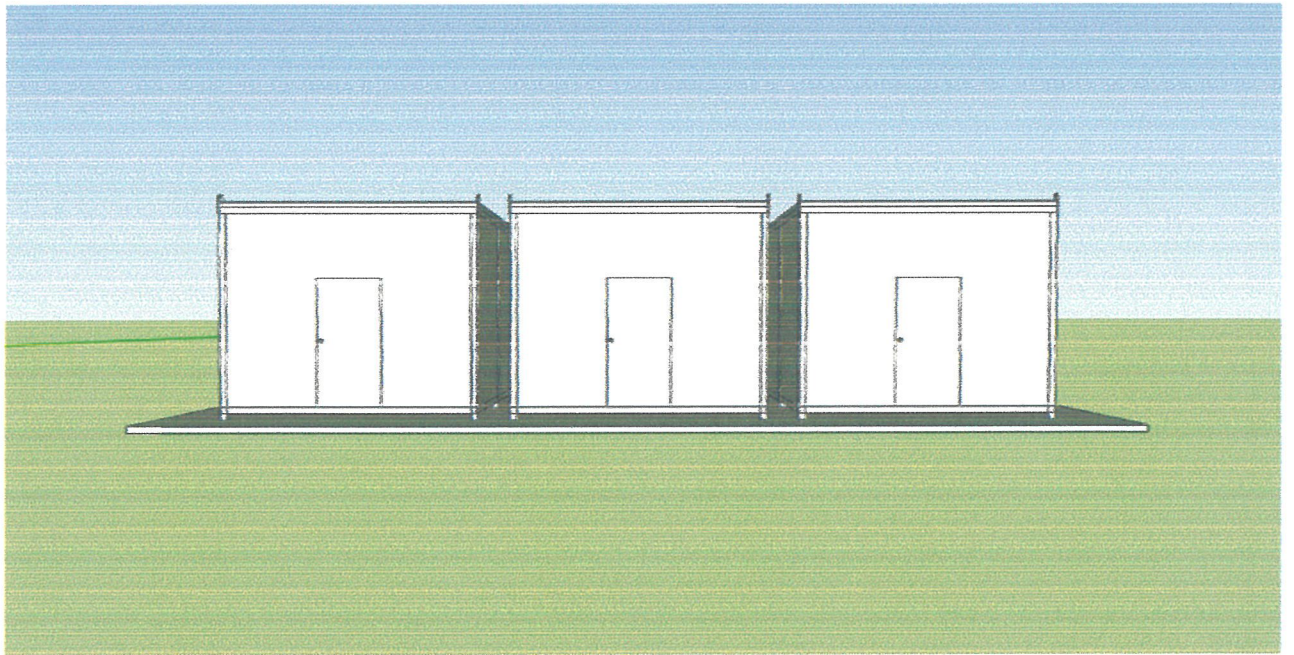


คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

พัชรกร งาม
(ผศ.ดร.พัชรกร งาม)


(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ครามโชติ)


(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)



คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

พิชิตพงศ์ งาม
(ผศ.ดร.พัชรารณ สุวอ)

สมศักดิ์ ธรรมโชติ
(ผศ.ดร.สมศักดิ์ ธรรมโชติ)

พจนา สีขาว
(ผศ.ดร.พจนา สีขาว)