

# เครื่องวัดความเครียดในพืช ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 1

## เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องวัดคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ
2. เป็นระบบ Fluorescence Monitoring ที่ใช้เทคนิคแบบ Pulse-Modulated เพื่อวัด Chlorophyll Fluorescence ที่เปล่งออกมาจากตัวอย่าง ซึ่งเป็นผลจากการสังเคราะห์แสงภายใต้สภาวะแสงนั้น
3. สามารถเลือกใช้งานเพื่อวัดค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ ได้ทั้งในแบบ Dark Adaptation (Fv/Fm), Quenching Relaxation, Quantum Photosynthetic Yield , OJIP , Chloroplast migration และ Rapid light curves
4. มีแหล่งจ่ายพลังงานแสงอยู่ภายในตัวเครื่อง พร้อมชุดจ่ายแสงแบบท่ออ่อน (fibre-optic)
5. สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลการวัดในแบบตัวเลขและกราฟแสดงความสัมพันธ์ได้ โดยตรงจากแผงควบคุมบนหน้าปัดของตัวเครื่อง
6. ส่วนควบคุม

มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 1GB หรือสามารถเลือกบันทึกข้อมูลใน SD Card

มีจอแสดงผลเป็นจอสัมผัส และเป็นจอรระบบสัมผัส ( Touch Screen ) สั่งงานโดยสัมผัสที่หน้าจอ มีโครงสร้างขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 140 x 80 มิลลิเมตร

7. ส่วนให้แสง (Excitation Sources) มีรายละเอียด ดังนี้

การให้แสงแบบ Saturation pulse ด้วยหลอดกำเนิดแสงแบบ White LED ที่ระดับความยาวคลื่น 690 นาโนเมตร โดยสามารถให้ความเข้มแสงสูงสุดได้ถึง  $15,000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

การให้แสงแบบ Modulating Light ด้วยหลอดกำเนิดแสงแบบ LED ที่ระดับความยาวคลื่น 660 และ 450 นาโนเมตร การให้แสงแบบ Actinic Light ด้วยหลอดกำเนิดแสงแบบ White LED โดยสามารถให้ความเข้มแสงสูงสุดได้ถึง  $0-5,800 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  และ  $0-1,850 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

การให้แสงแบบ Far Red ด้วยหลอดกำเนิดแสงด้วยหลอดกำเนิดแสงแบบ LED ที่ระดับความยาวคลื่น 740 นาโนเมตร

8. ส่วนตรวจวัด (Detector) มีระบบการตรวจวัดด้วยตัวตรวจวัดแบบ PIN photodiode พร้อมระบบการกรองคลื่นแสงที่ความยาวคลื่นแสงมากกว่า 700 - 750 nm
9. อุปกรณ์หนีบใบ (Leaf Clip) ประกอบด้วย อุปกรณ์แบบต่างๆ ดังนี้  
อุปกรณ์หนีบใบกรณีวัดแบบป้องกันแสง (Dark Adaptation) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 อัน  
ข้อต่อสำหรับท่ออ่อนนำแสงแบบเปิดและแบบปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

มีหัววัดแบบ PAR Sensor Clip จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน

10. สามารถวัดค่าต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

Y(II)	=	Quantum Photosynthetic yield (F/Fm)
Fo	=	Minimum Fluorescence
Fm	=	Maximum Fluorescence
Fv	=	Variable fluorescence (Fm-Fo)
Fv/Fm	=	Photochemical efficiency
Fv/Fo	=	More Sensitive detector of plant stress than Fv/Fm
Fms	=	Maximal Fluorescence under steady state condition ( Fm')
Fs	=	Fluorescence signal prior to saturation pulse (F')
qP	=	Photochemical quenching
qN	=	Non-Photochemical quenching
qL	=	Photochemical quenching
NPQ	=	Non-Photochemical quenching
YNPQ	=	Photo-Protective heat dissipation
Y(NO)	=	Non Photo-Protective heat dissipation
Ft	=	Current Fluorescence Readout
ETR	=	Electron transport rate (with optional PAR sensor)
OJIP	=	Fast kinetic transients, Stress protocol parameter O, J, I, P etc.
PAR	=	Photosynthetic Active Radiation (with optional PAR sensor)
T	=	Leaf Temperature (with optional PAR sensor)
qE,qT,qL,qM,qZ	=	Quenching relaxation parameters

11. สามารถส่งผ่านข้อมูลจากหน่วยความจำสู่เครื่องประมวลผลทาง USB port หรือดีกว่า

12. ใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ชนิด Nickel metal hydride สามารถใช้งานในภาคสนามได้ต่อเนื่อง 12 ชั่วโมง

#### อุปกรณ์ประกอบเครื่องมือ

13. มีตัวแปลงไฟ (inverter) ที่สามารถแปลงไฟได้ไม่ต่ำกว่า 12 V DC ให้เป็น out put 220 V AC

14. มีเครื่องบันทึกข้อมูลภายนอกขนาด ไม่ต่ำกว่า 1 TB เชื่อมต่อกับ port USB-C

15. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด

16. มีโตะวางเครื่องมือขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 120 x 75 ซม. ที่มีลิ้นชักสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ ตามตัวอย่างที่แนบ โดยสีของโตะมหาวิทยาลัยจะระบุภายหลัง จำนวน 1 ตัว

### เงื่อนไขอื่นๆ

17. ผู้ขายต้องเสนอการรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของและอุปกรณ์สิ้นเปลืองทุกชนิดไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับได้รับมอบถูกต้อง
18. ผู้ขายจะต้องมีหลักฐานจากผู้ผลิต แสดงปีที่ผลิตของเครื่องรุ่นที่จะเสนอ และให้ยืนยันว่าเครื่องรุ่นที่จะเสนอจะมีอะไหล่สำรองต่อไปอีกไม่ต่ำกว่า 5 ปี นับจากวันที่ได้รับสินค้าถูกต้องตามสัญญา
19. ผู้ขายจะต้องมีเอกสารแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
20. ระหว่างเวลารับประกัน หากเครื่องชำรุดขัดข้อง ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดังเดิมภายหลังได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดมูลค่า
21. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี โดยมีการตรวจเช็คสภาพและบำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
22. เครื่องมืออุปกรณ์ ทุกชิ้นเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตมาก่อน
23. บริษัทจะต้องแนะนำ พร้อมฝึกอบรม เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้เครื่องและดูแลบำรุง รักษาเครื่องได้เป็นอย่างดี
24. เครื่องที่ส่งมอบได้รับการตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งมอบ

ตัวอย่าง โต๊ะวางเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 75 x 120 x 75 ซม.



ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....  
*chuf*

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชดาภังท สุตศิริ)

ลงวันที่..... ๑๓-๑-๖๓

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีไขงานก่อสร้าง**

**๑. ชื่อโครงการ** จัดซื้อครุภัณฑ์ จำนวน ๓ รายการ ของงบประมาณแผ่นดินประจำปี ๒๕๖๓ รายการดังนี้

- ๑) เครื่องวัดศักยภาพของน้ำในพืช ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง
- ๒) เครื่องวัดความดันออสโมซิส ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง
- ๓) เครื่องวัดความเครียดในพืชตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง

**๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

**๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร** ๒,๖๒๔,๗๐๐.๐๐ บาท (สองล้านหกแสนสองหมื่นสี่พันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)  
รายการดังนี้

- ๑) เครื่องวัดศักยภาพของน้ำในพืช ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง ..... งบประมาณ ๕๘๘,๕๐๐.๐๐ บาท
- ๒) เครื่องวัดความดันออสโมซิส ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง ..... งบประมาณ ๗๕๒,๒๐๐.๐๐ บาท
- ๓) เครื่องวัดความเครียดในพืชตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง ..... งบประมาณ ๑,๒๘๔,๐๐๐.๐๐ บาท

**๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)** ๖ มกราคม ๒๕๖๓

**๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)** ราคาตลาดปัจจุบัน รายละเอียดดังนี้

๑. เครื่องวัดศักยภาพของน้ำในพืช ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง ราคา  
กลาง ๕๙๓,๗๕๐.๐๐ บาท (ห้าแสนเก้าหมื่นสามพันแปดร้อยห้าสิบบาทถ้วน) สืบราคาจาก
  - บริษัท ไทยวิกตอรี จำกัด
  - บริษัท คลาริตัส จำกัด
  - บริษัท เวอร์ชวล-บิช (ประเทศไทย) จำกัด
๒. เครื่องวัดความดันออสโมซิส ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง  
ราคากลาง ๗๖๔,๓๓๖.๖๗ บาท (เจ็ดแสนหกหมื่นสี่พันสามร้อยสามสิบบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)  
สืบราคาจาก
  - บริษัท ไทยวิกตอรี จำกัด
  - บริษัท คลาริตัส จำกัด
  - บริษัท เวอร์ชวล-บิช (ประเทศไทย) จำกัด
๓. เครื่องวัดความเครียดในพืชตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง  
ราคากลาง ๑,๔๐๘,๘๓๓.๓๓ บาท (หนึ่งล้านสี่แสนแปดพันแปดร้อยสามสิบบาทสามสิบสามสตางค์)  
สืบราคาจาก
  - บริษัท ไทยวิกตอรี จำกัด
  - บริษัท คลาริตัส จำกัด
  - บริษัท เวอร์ชวล-บิช (ประเทศไทย) จำกัด

**๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**

- รองศาสตราจารย์ ดร.ชดาภัท สุตศิริ ตำแหน่ง อาจารย์