

## ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมุนไพร จำนวน 1 ชุด

### ประกอบด้วย

1. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา
2. ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ (Laminar flow)
3. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (PCR)
4. ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)
5. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)

### คุณลักษณะชุดวิเคราะห์สมุนไพร จำนวน 1 ชุด

1. กล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 ตา จำนวน 2 เครื่อง

### คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นชนิด 2 กระจกตา (Binocular) ทำมุมเอียง 30 องศา เชื่อมต่อกับตัวกล้องด้วยสกรูป้องกันการหลุดออก
- 2) หัวกล้องหมุนได้รอบ 360 องศา หมุนเพื่อปรับทิศทางของหัวกล้องได้สะดวกโดยไม่ต้องใช้คลายสกรูที่เชื่อมต่อกับตัวกล้อง
- 3) สามารถปรับระยะห่างระหว่างกระจกตา (Interpupillary distance) ได้ตั้งแต่ 52 มิลลิเมตร ถึง 75 มิลลิเมตร
- 4) เลนส์ตา มีกำลังขยาย 10 เท่า มีขนาดพื้นที่การมองเห็น (Field of View) 20 มิลลิเมตร เลนส์ตา 1 ข้างสามารถปรับชัดเขยระยะสายตาได้ (Focusing eyepiece)
- 5) เลนส์วัตถุ เป็นชนิด Plan objective พร้อมแถบสีและรหัสตัวเลขกำลังขยายกำหนด
  - กำลังขยาย 4 เท่า, 10 เท่า, 40 เท่า
  - กำลังขยาย 100 เท่า (ชนิด oil)
- 6) ระบบแสงสว่าง เป็นชนิด LED (Light Emitting Diode) ขนาด 3 วัตต์ อายุการใช้งานโดยเฉลี่ย 25,000 ชั่วโมง มีแป้นหมุนสามารถปรับลดเพิ่มความเข้มของแสงได้ และมีสวิตช์ เปิด-ปิด แยกออกจากกัน
- 7) ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดแบบเป็นแกนร่วม และสามารถปรับได้ทั้งสองด้านของตัวกล้อง ปุ่มปรับภาพ อยู่ในระดับต่ำ ลดความเมื่อยล้าเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง
- 8) ใช้ได้กับไฟฟ้า 100-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์
- 9) มีวัสดุคลุมกันฝุ่น

- 10) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี
- 11) มีบริการตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างน้อย 2 ปี

## 2. ตู้ปฏิบัติการปลอดเชื้อ (Laminar flow) จำนวน 1 ตู้

### คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ตู้กรองอากาศสะอาด แบบเป่าลมในแนวนอน ขนาดไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร (4 ฟุต)
- 2) ความสะอาดอากาศของตู้ ISO 14644.1 class 4 ,US Federal Standard 209E class 10/2.5
- 3) Main filter เป็นชนิด HEPA Filtration System สามารถกรองอนุภาคขนาด 0.12 และ 0.3 microns ได้มากกว่า 99 %
- 4) มอเตอร์ที่ใช้ในการดึงอากาศจากด้านบนตัวตู้เข้าสู่พื้นที่การทำงานเป็นแบบ Permanently lubricated (maintenance free) centrifugal blower เสียงเบา การสั่นเทือนระดับต่ำ
- 5) ระบบควบคุมการทำงานปุ่มกดเปิด-ปิดการทำงาน ของอุปกรณ์ต่างๆ เช่นพัดลม, หลอดไฟ, เต้ารับปลั๊กไฟ, หลอด UV หน้าจอแสดงผลแบบ LED Display แสดงค่าประสิทธิภาพมอเตอร์
- 6) พื้นที่การทำงานภายใน มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 1120 x 490 x 575 มิลลิเมตร มีพื้นเป็นสแตนเลส เกรด 304 แบบชั้นเดียว ขอบโค้งมนของพื้นผิวการทำงานด้านหน้า สำหรับวางพักแขนของผู้ใช้งาน
- 7) มีค่าความเร็วลมในบริเวณพื้นที่การทำงาน 0.35 เมตร/วินาที ความจุปริมาตรอากาศ 811 ลูกบาศก์เมตร/ ชั่วโมง
- 8) มีหลอดไฟส่องสว่าง มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์
- 9) ฝาต้านข้างเป็นกระจกใส (Transparent UV-tempered glass) สามารถกันแสง UV ไม่ให้แพร่กระจายออกสู่ภายนอกได้ (UV absorbing Tempered glass)
- 10) หน้าต่างด้านหน้าระบบเปิดแมนวล ความหนาแก้วอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร
- 11) ตัวเครื่องภายนอกโครงสร้าง คงทน แข็งแรง ผลิตจากวัสดุโลหะ ผ่านการเคลือบ สามารถป้องกันการกัดกร่อนและรอยขีดข่วนได้ และมีการเคลือบสาร เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่พื้นผิวของตู้
- 12) เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2008, ISO14001, TUV
- 13) ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์



- 14) มีบริการตรวจเช็คเครื่องหลังการติดตั้งโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต โดยตรง
- 15) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี

### 3. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (PCR) จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลองด้วยเทคนิค PCR
- 2) เป็นเครื่อง Thermal Cycler ที่ใช้ระบบทำความร้อน - เย็น ด้วยระบบ Peltier 8 แผ่น เพื่อการควบคุมอุณหภูมิ
- 3) ตัวเครื่องสามารถใช้กับหลอดทดลองขนาด 0.2 ml จำนวน 96 หลอด หรือ เพลท 96 หลุม
- 4) แสดงผลด้วยหน้าจอสีระบบสัมผัสขนาด 7 นิ้ว ความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า 1080p HD
- 5) มีอัตราการเพิ่มอุณหภูมิสูงสุด 3.4 องศาเซลเซียสต่อวินาที
- 6) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงระหว่าง 10 - 100 องศาเซลเซียส และตั้งอุณหภูมิสุดท้าย (final hold) สำหรับเก็บตัวอย่างได้ที่ 4 องศาเซลเซียสได้
- 7) มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Accuracy)  $\pm 0.25$  องศาเซลเซียส และมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละหลุม (Uniformity)  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส
- 8) มี Gradient function เพื่อกำหนดอุณหภูมิของแต่ละแถวแนวตั้งได้สูงสุด 12 คอลัมน์ โดยสามารถตั้งความแตกต่างของอุณหภูมิสูง และ ต่ำ ได้ตั้งแต่ 1 - 29 องศาเซลเซียส
- 9) Heated Lid สามารถปรับสูงต่ำได้ตามขนาดหลอดทดลอง และสามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 35 - 115 องศาเซลเซียส
- 10) มีโปรแกรมสำหรับคำนวณค่า Tm ของไพรเมอร์ และ Gradient calculation ได้
- 11) กรณีไฟดับ มีระบบการทำงานต่ออัตโนมัติเมื่อไฟติด
- 12) มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ เครื่องสำรองไฟขนาด 1.0 kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 13) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี



#### 4. ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) จำนวน 1 ตู้

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 7.5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 100 องศาเซลเซียส
- 2) ตู้มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 54 ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 400 x 340 x 400 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 3) ตัวเครื่องภายใน ทำด้วยสแตนเลสสตีล แบบชั้นเดียวชั้นรูป ขอบโค้งมน
- 4) หัววัดอุณหภูมิเป็นแบบ Precision platinum temperature probe
- 5) มีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Variation) ที่ 37 องศาเซลเซียส ไม่เกิน  $\pm 0.4$  องศาเซลเซียส มีค่าการแกว่งของอุณหภูมิ (Fluctuation) ที่ 37 องศาเซลเซียส ไม่เกิน  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส
- 6) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ เวลา การแจ้งเตือน (Alarm) และโปรแกรมการทำงานได้
- 7) มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของ Heater, Alarm, Program ที่ด้านหน้าเครื่อง
- 8) สามารถเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิจาก องศาเซลเซียสเป็นองศาฟาเรนไฮต์ ได้
- 9) มีระบบป้องกันการเปลี่ยนการตั้งค่าจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต (User Programmable PIN)
- 10) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำความร้อน รวดเร็ว แม่นยำ สม่่าเสมอในการควบคุมอุณหภูมิ
- 11) มีประตู 2 บาน ประตูชั้นนอกมีคุณสมบัติแบบเดียวกับตัวเครื่องภายนอก มีมือจับสำหรับเปิด-ปิดพร้อมมีกุญแจล็อก และมีประตูชั้นในเป็นกระจกใสพร้อมที่หมุนล็อก
- 12) มีขอบยางที่ประตูและที่ตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการสูญเสียของอุณหภูมิภายในตู้
- 13) มีระบบการกระจายอากาศภายในตู้แบบ Force Convection ทำให้สามารถทำอุณหภูมิได้ รวดเร็ว มีความสม่ำเสมอ และสามารถตั้งค่าความเร็วรอบของพัดลมได้
- 14) มีชุดปิด-เปิดการระบายอากาศอยู่ด้านหน้าและปล่องระบายอยู่ด้านหลังเครื่อง
- 15) มี Safety Device ตามมาตรฐาน ตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในสูงเกินกว่าค่าความปลอดภัย ที่ตั้งไว้และมีหลอดไฟแสดงการทำงาน
- 16) ผลผลิตจากโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 17) ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลต์
- 18) มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ ชั้นวางสแตนเลส จำนวน 2 ชั้น
- 19) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี



5. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) จำนวน 1 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ตู้อบลมร้อนมีความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร มีขนาดภายในตู้ กว้างxลึกxสูง ไม่น้อยกว่า 500 x 400 x 500 มิลลิเมตร โครงสร้างภายในตู้ทำด้วย Stainless steel
- 2) โครงสร้างภายนอก ทำด้วย Steel plate with Epoxy powder coating มีขนาดภายนอกตู้ กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 645 x 670 x 760 มิลลิเมตร
- 3) ควบคุมอุณหภูมิด้วย Digital PID Controller มีฟังก์ชันการตั้งเวลา
- 4) ให้ความร้อนด้วยระบบ Forced Convection (Direct Heat)
- 5) สามารถปรับช่วงอุณหภูมิได้ จากอุณหภูมิห้อง +5 องศาเซลเซียส ถึง 250 องศาเซลเซียส และมีค่าความแม่นยำ (accuracy)  $\pm 2$  องศาเซลเซียส ที่ 150 องศาเซลเซียส

