



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตรแม่นยำ (ปุ๋ยสัตว์ และประมง) ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัด นครศรีธรรมราช ของ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 2,700,000 บาท
3. รายละเอียด ชุดประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตรแม่นยำ (ปุ๋ยสัตว์ และประมง) ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัด นครศรีธรรมราช จำนวน 1 ชุด ๆ ละ 2,700,000 บาท เป็นเงิน 2,700,000 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) ซึ่งมี รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

3.1 ชุดประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตรแม่นยำ ประกอบด้วย

3.1.1 ชุดวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในตัวอย่าง ประกอบด้วย

- 1) เครื่องย่อยตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
 - 1.1) เป็นเครื่องย่อยตัวอย่าง (digester) ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 8 ตัวอย่าง ใช้กับหลอดตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing 42 \times 300$ mm (250 ml)
 - 1.2) โครงสร้างเครื่องเป็น Stainless Steel เคลือบด้วยสียีพ็อกซี หรือโลหะเคลือบสี ช่วยป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี หรือเทียบเท่า
 - 1.3) เตาให้ความร้อนเป็นแบบหลุม (Digestion Block) ทำจากอะลูมิเนียมทำให้การกระจาย ความร้อนภายในเตาสม่ำเสมอ
 - 1.4) ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ microprocessor
 - 1.5) มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ LCD และมีปุ่มควบคุมการทำงานอยู่ด้านหน้าของ ตัวเครื่องเพื่อใช้ในการตั้งค่าต่าง ๆ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือมีหน้าจอการทำงานเป็นแบบสี มีปุ่มควบคุมการทำงานที่ด้านหน้าชุดควบคุมการทำงานเพื่อใช้ในการตั้งค่าต่าง ๆ
 - 1.6) สามารถตั้งอุณหภูมิการทำงานได้ไม่น้อยกว่าอุณหภูมิห้องถึง 430°C โดยสามารถแสดงค่า อุณหภูมิที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่ทำได้จริงเป็นตัวเลข
 - 1.7) ความเสถียร (Stability) ของอุณหภูมิภายใน heating block อยู่ในช่วง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ และความแม่นยำของอุณหภูมิอยู่ในช่วง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ โดยการทดสอบของโรงงานผู้ผลิต หรือมีความแม่นยำของการควบคุม อุณหภูมิ (Temperature control accuracy (%)) ± 0.5
 - 1.8) สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 20 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถ ตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (ramp) ได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 4 ระดับ
 - 1.9) ตั้งเวลาในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 1-999 นาที โดยสามารถปรับค่าความละเอียดของ เวลาได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 นาที
 - 1.10) สามารถเลือกตั้งค่าหน่วยอุณหภูมิได้ทั้ง $^{\circ}\text{C}$ หรือ $^{\circ}\text{F}$
 - 1.11) มีระบบความปลอดภัยหรือระบบสัญญาณเตือน ดังนี้
 - 1.11.1) มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินที่กำหนด



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1.11.2) มีระบบแจ้งเตือนในกรณี probe วัดอุณหภูมิเกิดความเสียหาย โดยมีข้อความหรือ code แสดงบนหน้าจอ

1.12) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

1.12.1) มีหลอดตัวอย่างขนาด 250 มล. จำนวน 3 กล้อง (กล้องละ 3 หลอด)

1.12.2) มีชุด sample rack วางหลอดตัวอย่างขณะทำการย่อย จำนวน 1 ชุด

1.12.3) มีชุดแขนสำหรับพักท่อแก้วรวมไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด

1.12.4) มีชุดท่อแก้วรวมไฮดรอลิกพร้อมแผ่นกันไฮดรอลิกที่ทำจากแก้วหรือเทฟลอนหรือวัสดุที่ดีกว่า ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนและไม่แตกหักง่าย ติดตั้งอยู่ภายในกรอบสแตนเลสพร้อมหุ้บจับกันความร้อน จำนวน 1 ชุด

1.13) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

1.14) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.15) เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

1.16) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

1.17) บริษัทผู้ขายหรือบริษัทผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001:2015 หรือ ISO 17025 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

2) ชุดกำจัดและระบบดูดไฮดรอลิก จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

2.1) เป็นชุดดักจับไฮดรอลิกจากระบบของเครื่องย่อยตัวอย่างในการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน มีโครงสร้างของเครื่องทำด้วยโลหะเคลือบสี หรือพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC)

2.2) มีภาชนะดักจับไฮดรอลิกทำด้วยแก้วทรงกระบอกขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3.5 ลิตร พร้อมฝาปิดและหุ้บจับเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการเปลี่ยนถ่ายของเหลว หรือขวดแก้วทรงกระบอกคอแคบสำหรับดักไฮดรอลิกความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

2.2.1) ภาชนะบรรจุน้ำเพื่อเจือจางและลดความเข้มข้นของไฮดรอลิก

2.2.2) ภาชนะบรรจุสารละลายต่างเพื่อสะเทินไฮดรอลิกให้เป็นกลาง

2.3) มีระบบดูดไฮดรอลิกจากชุดย่อยตัวอย่างด้วยปั๊มชนิด Membrane Vacuum Pump หรือปั๊มสุญญากาศชนิด Centrifugal suction ที่ทนต่อสารเคมี หรือติดตั้งอยู่ภายในชุดดักจับไฮดรอลิก มีคุณสมบัติ ดังนี้

2.3.1) สามารถปรับระดับความแรงของแรงดูดได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ โดยการเลือกที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ พร้อมไฟ LED แสดงระดับที่ใช้งาน หรือมีระบบปั๊มมีใบพัดหมุนซึ่งมีปั๊มปรับความแรงสุญญากาศที่ด้านข้างตัวเครื่อง

2.3.2) มีความสามารถในการทำสุญญากาศได้ต่ำถึง 200 มิลลิบาร์ และมีอัตราการดูดสูงสุดไม่น้อยกว่า 25 ลิตรต่อนาที (จากการทดสอบของโรงงานผู้ผลิต) หรือมีระบบปั๊มมีใบพัดหมุนซึ่งมีปั๊มปรับความแรงสุญญากาศที่สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 53 ลิตรต่อนาที

2.4) มีสารเร่งปฏิกิริยาชนิด VCM Catalyst จำนวน 1,000 เม็ด 1 กล้อง หรือ สารเร่งปฏิกิริยาชนิด KJELCAT-tablets จำนวน 1,000 เม็ด 1 กล้อง

2.5) มีวัสดุดูดซับของเหลวหรือน้ำมันที่มีค่าการดูดซับไม่น้อยกว่า 86 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่น



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

2.6) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

3) เครื่องกลั่นเพื่อหาปริมาณไนโตรเจน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

3.1) เป็นเครื่องกลั่นด้วยไอน้ำแบบอัตโนมัติ สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง

3.2) มีประสิทธิภาพการทำงานโดยมีค่า Recovery rate ไม่น้อยกว่า 99.5 % ที่ปริมาณไนโตรเจน 0.1 ถึง 200 มิลลิกรัมหรือดีกว่า และสามารถวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนได้ตั้งแต่ 0.1 มิลลิกรัมไนโตรเจนขึ้นไป โดยมีค่าความแม่นยำในการทำซ้ำ (Reproducibility หรือ Reproducibility) ไม่เกิน 1% (โดยการทดสอบของโรงงานผู้ผลิต)

3.3) ส่วนของตัวเครื่องและ Splash Head ทำจาก techno-polymer ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือทำจากแก้วประกอบด้วย หัวกลั่น (Distributor head) สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนขณะเครื่องทำงาน

3.4) มีส่วนของคอนเดนเซอร์ทำด้วยไทเทเนียมที่เปลี่ยนความร้อนได้ดี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกลั่น และมีความทนทานไม่แตกเสียหาย หรือชุดควบแน่นไอน้ำแบบไม่เปียก (Distillation condenser) ที่เชื่อมกับท่อไอน้ำที่ทำจากแก้ว สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนขณะเครื่องทำงาน พร้อมถาดรองกันสารเคมี (drip tray)

3.5) ส่วนของการผลิตไอน้ำ (steam generator) ทำด้วยวัสดุอะลูมิเนียมที่ทนทาน และเป็นระบบที่ออกแบบให้มีการลดการเกิดแรงดันภายใน ทำให้ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานหรือตัวเครื่องใช้ระบบการผลิตไอน้ำในการกลั่น (Steam generator) โดยใช้ heater เป็นตัวให้ความร้อน เพื่อประสิทธิภาพในการทำความร้อนที่รวดเร็ว พร้อมมีระบบ Steam outlet ช่วยระบายความดันส่วนเกิน

3.6) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เมาส์ เครื่องพิมพ์ผล หรือแป้นพิมพ์ USB เป็นต้น

3.7) มีโหมดหรือโปรแกรมการล้างระบบก่อนและหลังการกลั่นวิเคราะห์ตัวอย่าง เพื่อการวิเคราะห์ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ และเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ

3.8) ควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอสัมผัสแบบสัมผัส (color touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว โดยมีความสามารถในการทำงานและปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.8.1) สามารถสร้างโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม

3.8.2) มีระบบการเติมน้ำอัตโนมัติ โดยสามารถตั้งค่าการเติมน้ำได้ตั้งแต่ 0 ถึง 200 มิลลิลิตร

3.8.3) มีระบบการเติมต่าง NaOH) อัตโนมัติ โดยสามารถตั้งค่าการเติมต่างได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 150 มิลลิลิตร

3.8.4) สามารถปรับตั้งระดับไอน้ำได้ไม่น้อยกว่า 10 ถึง 100%

3.8.5) สามารถตั้งค่าให้ดูดสารละลายตัวอย่างในหลอดทิ้งหลังเสร็จสิ้นการกลั่น

3.8.6) มีระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานและตัวเครื่องมือ

3.9) เครื่องจะไม่ทำการกลั่นหากไม่มีหลอดกลั่นหรือหลอดกลั่นไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

3.10) มีประตูนิรภัยด้านหน้าช่องกลั่น โดยเครื่องจะไม่ทำงานหากประตูปิดไม่สนิท



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

3.11) มีคันโยกสำหรับการใส่หลอดกลั่น โดยเครื่องจะไม่ทำงานหากคันโยกไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง หรือมีอุปกรณ์ Quick clamping ยึดจับหลอดตัวอย่างเพื่อป้องกันการรั่วซึมระหว่างการกลั่นของหลอดตัวอย่างและตัวเชื่อมต่อกับชุดกลั่นและเครื่องจะไม่ทำการกลั่นเมื่อไม่มีหลอดตัวอย่างในระบบ

3.12) มีระบบตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็น โดยมีสัญญาณเตือนหากน้ำหล่อเย็นมีแรงดันต่ำกว่าที่เครื่องต้องการ

3.13) มีระบบตรวจเช็คระดับสารละลายต่าง ๆ ในถังเก็บ ซึ่งเครื่องจะเตือนก่อนการทำงานหากสารละลายต่าง ๆ ไม่อยู่ในระดับพร้อมทำงาน

3.14) สามารถตรวจสอบระบบการจ่ายสารละลายต่าง ๆ เช่น ระบบการจ่ายน้ำ การจ่ายสารละลายต่าง ๆ โดยสามารถเลือกทำได้ทั้งแบบแมนนวลและแบบอัตโนมัติ หรือสามารถ Calibrate pump ของสารละลายเพื่อความถูกต้องแม่นยำ

3.15) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

3.15.1) หลอดกลั่นตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 42 มิลลิเมตร จำนวน 1 หลอด

3.15.2) มี pincer สำหรับหนีบหลอดตัวอย่างหลังการกลั่น จำนวน 1 อัน

3.15.3) มีถังสำหรับบรรจุน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร พร้อมหัววัดระดับ จำนวน 1 ชุด

3.15.4) มีถังสำหรับบรรจุสารละลายต่าง (NaOH) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร พร้อมหัววัดระดับ จำนวน 1 ชุด

3.15.5) มีถังสำหรับรองรับสารละลายหลังการกลั่น ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร พร้อมหัววัดระดับ จำนวน 1 ชุด

3.15.6) ส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

3.15.6.1) เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำมีความจุไม่น้อยกว่า 15 ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน

3.15.6.2) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า

3.15.6.3) ระบบน้ำหมุนเวียนน้ำเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล

3.15.6.4) ขนาดของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ โดยมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2900 รอบ/นาที และมีอัตราส่งน้ำไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อนาที

3.15.6.5) ส่วนควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบโรตารีขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า

3.15.6.6) มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก

3.15.6.7) มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ

3.16) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

3.17) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3.18) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เป็นอย่างน้อย



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

3.19) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.20) บริษัทผู้ขายหรือบริษัทผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001:2015 หรือ ISO 17025 เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการ

4) ชุดควบคุมการไหล จำนวน 1 ชุด ซึ่งสามารถปรับการหมุนได้ 360 องศา พร้อมอุปกรณ์ปรับทิศทาง

3.1.2 เครื่องสกัดหาปริมาณเยื่อใย จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณกากและเยื่อใย (Raw Fiber) ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 6 ตัวอย่าง ตามวิธีของ Weende และ Van Soest โดยมีวิธีการวิเคราะห์สอดคล้องตามหลัก AOAC และ AACC

2) มีโครงสร้างเครื่องเป็น stainless steel เคลือบด้วยสียพ็อกซีหรือโลหะเคลือบสี ช่วยป้องกันการกัดกร่อนจากสารเคมี

3) สามารถทำการสกัด (Extraction) และการกรอง (Filtration) ได้ในระบบเดียวกันโดยไม่ต้องเปลี่ยนภาชนะใส่ตัวอย่าง ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการวิเคราะห์ ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์ เนื่องจากไม่มีการสูญเสียตัวอย่าง

4) มี Air pump สำหรับเป่าลมดันตัวอย่างขึ้นป้องกันตัวอย่างติด Crucible เพื่อช่วยในการกรอง

5) มี Peristaltic Pump สำหรับดูดกำจัด Reagent หรือ Solvent ออกจากระบบ

6) มีท่อน้ำทิ้งของ Cooling Water และของ Reagents แยกกันคนละท่อ

6.1) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.5 g ถึง 3.0 g โดยมีความแม่นยำในการวิเคราะห์ (Reproducibility) $\pm 1\%$ หรือความคลาดเคลื่อนของการทำซ้ำ (Repeatability error) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.4% (กรณีตัวอย่างวิเคราะห์มีปริมาณเยื่อใยต่ำกว่า 10%) และความคลาดเคลื่อนของการทำซ้ำ (Repeatability error) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1% (กรณีตัวอย่างวิเคราะห์มีปริมาณเยื่อใยมากกว่า 10%) โดยการทดสอบการวิเคราะห์จากโรงงานผู้ผลิต

6.2) สามารถตั้งเวลาในการสกัดได้สูงสุดถึง 99 นาที เมื่อสิ้นสุดเวลาที่ตั้งและจะมีเสียงเตือน (Acoustic Alarm)

6.3) สามารถควบคุมการทำงานในขั้นตอนการล้างและการกรองแต่ละตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

6.4) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

- Heat shield หรือ protection cover จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
- ครูชีเบิลชนิดแก้ว จำนวนอย่างน้อย 6 ใบ
- เตาให้ความร้อนแบบ 2 ตำแหน่ง หรือ มีหม้อต้มให้ความร้อนที่สามารถต้มน้ำและล้างตัวอย่างในเครื่องเดียว จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง
- ภาชนะแก้วหรือวัสดุอื่นที่สามารถบรรจุสารละลายกรด-ด่าง จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ
- คีมจับครูชีเบิล จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
- Crucibles holder จำนวนอย่างน้อย 1 อัน



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

- มีวัสดุดูดซับของเหลวหรือน้ำมันที่มีค่าการดูดซับไม่น้อยกว่า 86 มิลลิเมตร จำนวน
อย่างน้อย 1 แผ่น

6.5) อุปกรณ์สำหรับฉีดล้างตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 1 อัน

6.6) ส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

6.6.1) เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำมีความจุไม่น้อยกว่า 15
ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน

6.6.2) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อม
จอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า

6.6.3) ระบบน้ำหมุนเวียนน้ำเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล ขนาดของ
มอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ โดยมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2900 รอบ/นาที และมีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า
15 ลิตรต่อนาที

6.6.4) ส่วนควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบโรตารีขนาดไม่น้อยกว่า 1 แร่งม้า

6.6.5) มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก

6.6.6) มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ

6.7) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

6.8) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

6.9) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

6.10) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทน
จำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

6.11) บริษัทผู้ขายหรือบริษัทผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001:2015
หรือ ISO 17025 เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการ

3.1.3 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง

2) จอแสดงผลแบบ LED พร้อมระบบการสั่งงานผ่านการสัมผัสที่จอแสดงผล

3) สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม

4) อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่า Repeatability ± 0.1 มิลลิกรัม และมี
ค่า Linearity ไม่มากกว่า ± 0.2 มิลลิกรัม

5) ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell)

6) มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) ± 1.5 ppm/K

7) มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical stabilization time) ไม่เกิน 1.5 วินาที

8) มีปุ่ม Tare สำหรับหักค่าภาชนะ และปุ่ม Zero สำหรับเคลียร์ค่าหน้าจอเป็นศูนย์

9) มีฟังก์ชัน isoCAL ที่สามารถทำการสอบเทียบและปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติ
ด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่องชั่ง โดยสามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานได้ 3 รูปแบบ

10) สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal
Calibration) และสามารถตั้งค่าการใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติหรือด้วยตนเอง



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

- 11) มีโปรแกรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 12 โปรแกรม เช่น Weighing, Counting, Percentage weighing, Net Total เป็นต้น
- 12) สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น Gram, Kilogram, Carat, Baht เป็นต้น และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 4 หน่วย
- 13) สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร (A-Z) และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์
- 14) มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่องและแสดงรหัสความผิดพลาดได้ (Error code)
- 15) มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน โดยมีข้อความแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 16) สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้ 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
- 17) สามารถตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ Very accurate, Accurate และ Fast
- 18) สามารถปรับตั้งเครื่องซึ่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 แบบ คือ แบบชั่งปกติ และแบบชั่งเต็มสาร
- 19) มีระบบปรับตั้งเครื่องให้กลับสู่การตั้งค่าปกติจากโรงงานผู้ผลิตได้
- 20) สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password Protection) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเครื่อง
- 21) ตู้กระจกสีเหลี่ยมสูงไม่น้อยกว่า 240 มิลลิเมตร เป็นกระจกใสทุกด้าน และถอดทำความสะอาดได้ไม่น้อยกว่า 3 ด้าน
- 22) จานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
- 23) ตัวเครื่องซึ่งทำด้วยวัสดุกันสารเคมี Polybutylene terephthalate (PBT) ส่วนควบคุมทำด้วยแก้ว ส่วนตู้ครอบกันลมทำด้วยแก้ว/PBT
- 24) มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล และขาปรับระดับน้ำ 2 ขาทางด้านหน้าเครื่อง เพื่อตรวจสอบและตั้งระดับได้ง่าย
- 25) มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง
- 26) มีช่องสำหรับใส่ห่วงล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (ห่วงล็อกเป็นอุปกรณ์เสริม)
- 27) ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pin) และ USB Type C สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ จอที่สองหรือคอมพิวเตอร์
- 28) เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน CE Mark และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO14001:2015 เป็นอย่างน้อย
- 29) มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ตัว
- 30) ประกันคุณภาพ 1 ปี
- 31) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

32) บริษัทผู้ขายหรือผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO9001:2015 พร้อมทั้งบริษัทผู้จำหน่ายต้องสอบเทียบเครื่องมือที่ได้รับการรับรอง ISO17025 เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการและตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือสาขาในประเทศไทย เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ

3.1.4 เครื่องดูดควันสารเคมี จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1) เป็นตู้ดูดควันรวมถึงไอระเหยของสารเคมี แบบไม่ต้องใช้ท่อโดยมีตัวกรองไอสารเคมีไว้แล้วปล่อยอากาศบริสุทธิ์ออกมา

2) โครงสร้างส่วนโครงตู้ทำจากโลหะ electro-galvanized steel เคลือบปกป้องด้วย anti-acid polymer เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากไอสารเคมี

3) โครงสร้างผนังด้านข้างและประตูหน้าตู้ทำจาก Chemical resistant acrylic

4) ประตูตู้ด้านหน้ามีลักษณะเป็นบานพับเปิดขึ้นด้านบนเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

5) มีอัตราการไหลเวียนของอากาศรวมเฉลี่ย 0.4-0.6 เมตร/วินาที

6) ตัวตู้มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1200 x 620 x 1205 มิลลิเมตร

7) ภายในตู้มีหลอดไฟส่องสว่าง ชนิด LED เพื่อให้ความสว่างพื้นที่ทำงาน

8) บริเวณด้านข้างตู้หรือบริเวณด้านหลังตู้ มีช่องสำหรับสอดสายไฟและอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าภายในตู้ได้

9) ระบบไฟฟ้าและการควบคุมการทำงานทั่วไป

10) มีระบบไฟเตือนอัจฉริยะด้านหน้าด้านหน้าตู้ โดยจะแสดงสัญญาณไฟกระพริบเตือน หรือสัญลักษณ์ หรือสัญญาณเสียง เมื่อสภาพภายในตู้ไม่ปลอดภัย เช่น แรงลมตู้ไม่อยู่ในสภาวะปกติ, แผ่นกรองเสื่อมสภาพ หรือ พัดลมดูดอากาศผิดปกติ

11) รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือ Smartphone หรือแสดงผลผ่านทางหน้าจอ Touch screen เพื่อการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องได้อย่างสะดวก มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

11.1) แผ่นกรองดักจับไอระเหยของตัวทำละลายกรดและตัวทำละลายสารอินทรีย์ จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

11.2) มีตัวตรวจจับไอสารเคมีจากอากาศที่แผ่นกรอง Molecode S เพื่อตรวจหาไอระเหยของตัวทำละลาย (solvent) หรือระบบตรวจสอบแบบเรียลไทม์ (Real-time monitoring) และส่งสัญญาณแสงและเสียงแจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อแผ่นกรองไอสารเคมีอิ่มตัวเต็มความจุ จำนวน 1 ชุด

11.3) โต๊ะวางสำหรับวางตู้ดูดควัน แบบมีล้อเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 ชุด

12) ใช้ไฟฟ้า 220 (±10%) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

13) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

14) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

15) บริษัทผู้ขายหรือบริษัทผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการ



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

3.1.5 เครื่องวัด pH จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 1) เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในสารละลายแบบตั้งโต๊ะ โดยมีจอแสดงผลแบบ LCD หรือมีจอแบบ backlit colour TFT
- 2) มีความสามารถในการวัด ดังนี้
 - 2.1) สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้ตั้งแต่ที่ -2.000 ถึง +19.999 pH หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) อยู่ที่ 0.001/0.01/0.1 pH และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) อยู่ที่ ± 0.003 pH หรือดีกว่า
 - 2.2) สามารถวัดค่ามิลลิโวลต์ (mV) ได้ในช่วง $\pm 1,999.9$ mV หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) อยู่ที่ 0.1/1 mV
 - 2.3) สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 °C ถึง 10.5 °C หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความละเอียดในการวัด Resolution) อยู่ที่ 0.1 °C และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) อยู่ที่ ± 0.5 °C หรือดีกว่า
- 3) มีฟังก์ชันการชดเชยค่าอุณหภูมิอัตโนมัติ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C
- 4) สามารถบันทึกผลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 ผลลัพธ์
- 5) สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ (Printer) ได้ โดยใช้ชุดเชื่อมต่อแบบ RS232
- 6) ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 162 x 185 x 55 มม.
- 7) มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 7.1) หัววัดค่า pH (pH Electrode) จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
 - 7.2) หัววัดสำหรับชดเชยค่าอุณหภูมิ (ATC probe) จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
 - 7.3) น้ำยาปรับค่ามาตรฐาน (pH Buffer) pH 4, 7, 10 จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 7.4) ขาตั้งสำหรับแขวนหัวโพรบ (Stand and Holder) จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
 - 7.5) ตัวแปลงไฟฟ้า (Power Supply) พร้อมปลั๊กเสียบ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 8) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.1.6 ชุดโต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 1) โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาด ยาว x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า 2.40 x 1.50 x 0.85 ม.
- 2) ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE) ชุบเคลือบ PHENOLIC RESIN (PHENOL FORMALDEHYDE RESIN) เรียงซ้อนกันในส่วนของ DECORATIVE PAPER และปิดทับด้วย CHEMICAL RESISTANT LAMINATE ในการผลิตอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM-E-84 และ NFPA 255 มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีคุณสมบัติทนทานต่อกรด-ด่าง ตัวทำละลายและสารเคมีทั่วไปได้เป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบ BACTERIAL RESISTANCE GROWTH TEST เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ใช้กรด-ด่าง ทำ PROFILE ขอบ TOP แบบ CLASSIC พร้อมมีระบบ WATER DROP ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้
- 3) ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษหนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

GRADE A ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE) สีขาว ทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเดือไม้ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด, MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย

4) ส่วนหน้าบานและหน้าลิ้นชักทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเกรด E1 ซึ่งเป็นเกรดปลอดสารพิษ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักร เพื่อความเรียบร้อย

5) มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 20 x 51 มม. ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 43.6 x 80 มม. สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย

6) กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY โครงสร้างผลิตจากซิงค์ (ZDA3) ชุบนิเกิล ใส่กุญแจสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ ด้วยดอกกุญแจถอดได้ (REMOVAL KEY) ในตำแหน่งเปิด มีระบบ ACTIVE PIN ป้องกันการไขแทนกันได้ ดอกกุญแจผลิตจากทองเหลืองชุบนิกเกิลสวมปลอกด้วยพลาสติกชนิด ANTI-BACTERIAL เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

7) ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (LAMINATED) สีดำ สูงไม่น้อยกว่า 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING) หรือเป็นพลาสติก ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)

8) บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลเป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้ ผ่านการทดสอบจากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

9) รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเอง โดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

10) ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีมันนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน มาตรฐาน IEC STANDARD

11) มีเก้าอี้สำหรับนั่งปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 25 ตัว



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

12) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

13) บริษัทผู้ขายหรือบริษัทผู้แต่งตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001:2015 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

3.1.7 ขุดล้างตัวและตา จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 1) ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉิน จำนวน 1 หัว
- 2) โคมครอบหัวสเปรย์ล้างตัว (BODY SHOWER HEAD) ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 130 มม. หัวสเปรย์ล้างตัวผลิตจากพลาสติก ABS ช่วยในการฉีดน้ำ มีรัศมีในการชำระล้างได้ทั่วถึงและครอบคลุมทั้งตัว
- 3) โครงสร้างตัวเสาหลักและข้อต่อ ผลิตจากสแตนเลส เกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ทนต่อการเกิดสนิม
- 4) มือจับสำหรับดึงวาล์วน้ำ ของหัวสเปรย์ล้างตัว (BODY SHOWER HEAD) ทำจากพลาสติก ABS ฉีดยื่นรูป รูปทรงสามเหลี่ยมขนาดพอดีมือง่ายในการจับ แข็งแรงและมีความทนทาน วาล์วน้ำ หัวสเปรย์ล้างตัวทำจากสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ติดตั้งก้านเพลาดึงทำจากสแตนเลสตัน ขนาดไม่น้อยกว่า ¼ นิ้ว มือจับเมื่อดึงเปิดน้ำจะไหลต่อเนื่อง โดยไม่ต้องใช้มือดึงค้าง
- 5) อ่างรองน้ำ (BOWL) ส่วนของ EYE WASH ผลิตจากพลาสติก ABS ฉีดยื่นรูปไม่มีรอยต่อ มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 320 มม.
- 6) หัวสเปรย์ล้างตา (EYE WASH) ผลิตจากพลาสติก ABS มีฝาปิดหัวล้างตาเพื่อป้องกันฝุ่น เมื่อเปิดใช้งานฝาปิดหัวสเปรย์ล้างตาจะเปิดอัตโนมัติ
- 7) วาล์วน้ำเปิด-ปิดหัวสเปรย์ล้างตา ทำจากสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว และแป้นมือผลักเปิด-ปิด วาล์วน้ำ (VALVE HANDLE) ขนาดไม่น้อยกว่า 100 x 95 มม. ผลิตจากสแตนเลส เกรด 304 หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อใช้งาน สามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน มือจับเมื่อผลักเปิด น้ำจะไหลต่อเนื่องโดยไม่ต้องใช้มือผลักค้าง
- 8) มีท่อน้ำเข้า ติดตั้ง ทั้งตรงกลางและด้านบนของโครงสร้างตัวเสา สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งสองแบบ ตามแนวท่อน้ำของพื้นที่ติดตั้ง
- 9) ฐานเสา (BASE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 304 เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 350 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. แข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 10) แท้เหยียบเปิด-ปิดวาล์ว ผลิตจากท่อสแตนเลส เกรด 304 ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และมีคานต่อถึงจุดหมุนมีอุปกรณ์ โซสแตนเลสดึงเปิดวาล์วล้างตา
- 11) เป็นสินค้าที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ ISO 45001 เป็นอย่างน้อย

3.1.8 ตู้ดูความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- 1) คุณลักษณะทั่วไป
 - 1.1) เป็นตู้ควบคุมความชื้นอัตโนมัติ โดยไม่ใช้สารช่วยในการดูความชื้น



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1.2) โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
(1 mm. galvanized steel housing)

1.3) ประตู กรอบตู้ทำด้วยพลาสติกสีดำ บานประตูเป็นกระจกนิรภัยหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. มีมือจับในการเปิดตู้

1.4) บานประตูมีฟนิกยางพร้อมแม่เหล็กสำหรับดูดบานประตูให้ปิดสนิท มีมือจับสะดวกในการเปิด-ปิดตู้

1.5) ความจุภายในไม่น้อยกว่า 160 ลิตร ขนาดภายนอก กว้าง X ลึก X สูง ไม่น้อยกว่า 44 x 48 x 97 ซม.

1.6) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

2) คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

2.1) ควบคุมความชื้นด้วยระบบ Microcomputer Control T.E. Cooling System

2.2) หน้าจอแสดงค่าความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลขดิจิทัล โดยมีทศนิยม 1 ตำแหน่ง สามารถมองเห็นจากภายนอกตู้

2.3) สามารถควบคุมความชื้นภายในตู้ได้ในช่วง 20–60 % RH และสามารถปรับตั้งค่าความชื้น ขึ้น-ลง ครั้งละ 1%RH มีระบบแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Reset)

2.4) สามารถดูความชื้นได้โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) $\pm 5\%$ RH จากค่าที่ปรับตั้ง

2.5) สามารถตั้งค่าความชื้นที่ตั้งไว้ (Memory Device) โดยไม่ต้องตั้งค่าใหม่อีกครั้งในกรณีที่เกิดไฟดับ

2.6) แผงควบคุมความชื้นด้านหน้า ใช้งานสะดวกด้วยระบบสัมผัส และมีไฟแสดงสถานะการทำงาน (LED Display)

2.7) มีปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง โดยระบบสัมผัส (Membrane touch key pad)

3) ส่วนประกอบ

3.1) ชั้นสำหรับวางสิ่งของทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม (Galvanized Steel housing) จำนวน 3 ชั้น ซึ่งสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

3.2) มีกุญแจสำหรับปิดล็อก 1 ชุด

4) ข้อกำหนดอื่นๆ

4.1) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.2) มาตรฐาน ISO9001 และมาตรฐานด้านไฟฟ้า (CE)

4.3) คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด

3.1.9 ชุดวิเคราะห์คุณภาพน้ำมัน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1) เป็นเครื่องสำหรับหาค่าประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ไขมัน, โปรตีน, แลคโตส, SNF, ความหนาแน่น และ จุดเยือกแข็งของผลิตภัณฑ์นมแบบรวดเร็ว อาศัยหลักการวัดหาปริมาณสารแขวนลอยในตัวอย่างโดยใช้หลักการของการอ่านค่าความร้อนจากตัวอย่าง (Thermal measurement effects)

2) สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ และมีช่วงการวัดดังนี้

2.1) ไขมัน (Fat) วัดค่าได้ 0.00–40.00% และค่า repeatability $\pm 0.02\%$



คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

- 2.2) โปรตีน (Protein) วัดได้ 0.00–10.00% และค่า repeatability $\pm 0.03\%$
- 2.3) แลคโตส (Lactose) วัดได้ 0.00–10.00% และค่า repeatability $\pm 0.03\%$
- 2.4) SNF (solid not fat) วัดได้ 0.00–15.00% และค่า repeatability $\pm 0.04\%$
- 2.5) Mineral วัดได้ 0.01–5.00% และค่า repeatability $\pm 0.02\%$
- 2.6) Freezing point ($^{\circ}\text{C}$) ขึ้นอยู่กับผลการคำนวณจากค่า protein และ SNF ที่ได้ และ

ค่า repeatability $\pm 0.002^{\circ}\text{C}$

3) โปรแกรมการ calibrated ตามผลิตภัณฑ์นมอ้างอิงแบบ 2 จุด โดยอัตโนมัติ เพื่อเก็บข้อมูลไว้ล่วงหน้าได้ 20 ชุด โดยแบ่งเป็นสำหรับตัวอย่างนม ทางนม และครีม ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้อง calibrated ซ้ำ

4) ปริมาณตัวอย่างที่ใช้วัดได้อยู่ในช่วง 12–20 มล. โดยปริมาตรที่แนะนำให้ใช้งานคือ 17 มิลลิลิตรและสามารถวัดตัวอย่างได้สูงสุด 40 ตัวอย่าง/ชั่วโมง

5) สามารถอ่านค่าที่ปรับตั้งและผลการวัดได้จากหน้าจอแสดงผลที่ด้านหน้าตัวเครื่อง

6) ตัวเครื่องสามารถทำงานได้จากการกดปุ่มหลัก 5 ปุ่ม คือ ลูกศรซ้าย, ขวา, ขึ้น, ลง และปุ่ม

ENTER

7) มีจุดสำหรับต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์ (serial interface) และเครื่องพิมพ์ผล (parallel interface)

8) มีระบบแสดงข้อความผิดพลาด (Error message) บนหน้าจอ

9) ตัวเครื่องมีขนาด กว้าง x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า 43 x 43 x 20 ซม. น้ำหนักอยู่ในช่วง 15–16 กก.

10) ใช้ไฟฟ้า 220 ($\pm 10\%$) V โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

11) ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด EC Machine Directive 06/42/EC, EC-EC Low Voltage Directive (2006/95 EC) และ EC-Electromagnetic Compatibility 2004/108/EC

12) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

13) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวเอี่ยมพร เอกชนะ)
ตำแหน่ง อาจารย์

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณปภัช ช่วยชูหนู)
ตำแหน่ง อาจารย์

(ลงชื่อ).....ผู้ตรวจสอบรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพจน์ มลิวัลย์)
ตำแหน่ง อาจารย์

(ลงชื่อ).....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรมศักดิ์ พุทธกาล)
คณบดีคณะเกษตรศาสตร์