



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบการปนเปื้อนและสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ระดับอุตสาหกรรม

2. จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 ครุภัณฑ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ รูปแบบแคตตาล็อกมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบการปนเปื้อนและสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ระดับอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1 เครื่องวิเคราะห์สารพิษตกค้าง (ELISA Reader) จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 1.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงสำหรับงาน ELISA (ELISA Microstrip Reader)
- 1.2 มีฟิลเตอร์มาตรฐานที่ความยาวคลื่น 405, 450, 492 และ 630 นาโนเมตร
- 1.3 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดทั้งสแตนด์-ซีนอน (Tungsten-Xenon lamp)
- 1.4 สามารถอ่านค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง 0 ถึง 3 Absorbance unit (A)
- 1.5 มีหน้าจอแสดงผลการทำงานแบบสัมผัส LCD Color graphic display หน้าจอสามารถแสดงกราฟได้
- 1.6 มีเครื่องพิมพ์ผลติดตั้งอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง เป็นแบบ Thermal with graphic capability.
- 1.7 สามารถตั้งและบันทึกวิธีการทดสอบได้
- 1.8 สามารถวัดตัวอย่างได้สูงสุด 3 แถว (3 strip)

2. ชุดสกัดไขมันแบบกึ่งอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 เครื่องสกัดไขมันแบบกึ่งอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 2.1.1 เป็นการสกัดผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งและกึ่งของแข็งโดยใช้สารละลายโดยใช้วิธี Randall Technique ซึ่งได้รับการรับรองจาก AOAC
- 2.1.2 โครงสร้างของเครื่องทำจากสแตนเลสเคลือบสีฟ็อกซี่ โดยสามารถสกัดไขมันในตัวอย่างได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง

/2.1.3 สามารถควบคุม...

- 2.1.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 260 °C แสดงค่าออกเป็นตัวเลขดิจิทัล ทั้งอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และอุณหภูมิที่แท้จริงในขณะนั้น
- 2.1.4 สามารถตั้งโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 29 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้
 - 2.1.4.1 ตั้งอุณหภูมิได้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 100 ถึง 260°C
 - 2.1.4.2 ตั้งเวลาในการจุ่มได้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 999 นาที
 - 2.1.4.3 ตั้งเวลาในการล้างได้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 999 นาที
 - 2.1.4.4 ตั้งเวลาในการ recovery solvent ได้อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 999 นาที
- 2.1.5 มีชุดควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่กับตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งานและประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง
- 2.1.6 ภายในมี Air pump สำหรับเป่าตัวทำละลายในกระบวนการ Solvent Recovery เพื่อให้สามารถเก็บตัวทำละลายกลับได้เร็วขึ้น
- 2.1.7 สามารถนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ได้ (Solvent Recovery)
- 2.1.8 สามารถใช้กับตัวทำละลายได้หลายชนิดและมีข้อมูลของตัวทำละลายบางชนิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมบอกอุณหภูมิ เพื่อสะดวกแก่การเลือกใช้
- 2.1.9 มีคั่นโยกสำหรับช่วยลือค Extraction cup กับฐานรองให้ Extraction cup ติดกับเครื่อง แก้วตอนบนได้สนิทยิ่งขึ้น
- 2.1.10 Extraction cup ทำจากแก้วเพื่อช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างได้ดียิ่งขึ้นในขณะทดลอง
- 2.1.11 มีสัญญาณเตือนแสดงบนหน้าจอเมื่อเกิดความผิดพลาด
- 2.1.12 ขั้นตอนในการทำงานมีดังนี้ โดยขั้นตอนทั้งหมดไม่ต้องเคลื่อนย้ายตัวอย่างออกจากระบบ
 - 2.1.12.1 ใน Phase แรก Thimble จะถูกจุ่มอยู่ในตัวทำละลายที่เดือดอยู่
 - 2.1.12.2 ใน Phase ที่สอง Thimble จะถูกนำขึ้นจากตัวทำละลาย และจะถูกล้างโดยการ Refluxing
 - 2.1.12.3 ใน Phase ที่สาม จะทำการนำ Solvent กลับคืนโดยการกลั่น Solvent Recovery
- 2.1.13 ใช้ไฟฟ้า 220-240 V / 50-60 Hz
- 2.1.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 2.1.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.16 อุปกรณ์ประกอบ

2.1.16.1 ถ้วยสกัดไขมัน (Extraction cup) จำนวน 12 ใบ

2.1.16.2 Extraction thimbles ขนาด 33 x 80 มม. จำนวน 1 กล่อง (25 อัน)

2.1.16.3 Holder for extraction thimble จำนวน 6 อัน

2.1.16.4 Heat shield จำนวน 1 อัน

2.1.16.5 Viton seal จำนวน 6 อัน

2.1.16.6 Butyl seal จำนวน 6 อัน

2.1.16.7 เครื่องทำน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

2.1.16.7.1 เป็นเครื่องทำน้ำหล่อเย็นสำหรับอุปกรณ์หรือเครื่องมือภายนอก มีขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 15 ลิตร

2.1.16.7.2 คอมเพรสเซอร์มีขนาด $\frac{3}{4}$ แรงม้า

2.1.16.7.3 ตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง

2.1.16.7.4 มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที

2.1.16.7.5 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล

2.1.16.7.6 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง

3 ชุดแบบจำลองการย่อยได้ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เชิงการค้า จำนวน 1 ชุด
ประกอบด้วย

3.1 ตู้แบบจำลองการย่อยได้ของกระเพาะอาหารสัตว์ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

3.1.1 เป็นตู้แบบจำลองกระเพาะอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยการหมุนขวดใส่ถุงกรองตัวอย่างอาหารที่ต้องการวิเคราะห์พร้อมสารละลายบัฟเฟอร์เสมือนน้ำย่อยในกระเพาะสัตว์ โดยการควบคุมอุณหภูมิ และเวลา (In vitro true digestibility)

3.1.2 มีถุงกรองที่มีรูพรุนขนาด ประมาณ 25 ไมโครเมตร ใช้สำหรับใส่ตัวอย่างอาหาร ทำให้สามารถย่อยและกรองตัวอย่างได้ตั้งแต่ต้นจนจบการวิเคราะห์โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนภาชนะ ลดความผิดพลาดจากตัวอย่างสูญหายระหว่างการวิเคราะห์

3.1.3 ถุงกรองสามารถใส่ตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.25 – 1.0 กรัม

3.1.4 มีขวดสำหรับใส่ถุงกรองและสารละลาย จำนวน 4 ขวด สามารถใส่ถุงกรองได้ขวดละ 25 ถุง

3.1.5 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างในเวลาเดียวกันได้สูงสุด 100 ตัวอย่าง ต่อครั้ง

3.1.6 ภายในตู้มีสายพานที่ช่วยให้ขวดหมุนอย่างต่อเนื่องตลอดการวิเคราะห์ช่วยให้ตัวอย่างและสารละลาย ผสมกันได้อย่างทั่วถึง

3.1.7 ที่ด้านหน้าเครื่องมีกระจกกว้าง สามารถมองเห็นการทำงานและปฏิกิริยาในขวดทั้งสี่ใบได้

/3.1.8 มีอุปกรณ์..

- 3.1.8 มีอุปกรณ์แสดงอุณหภูมิ และตัวตั้งเวลาที่หน้าเครื่อง
- 3.1.9 ใช้ไฟฟ้าขนาด 220V 50/60 Hz
- 3.1.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.1.11 อุปกรณ์ประกอบ
 - 3.1.11.1 Filter bag ที่มีรูพรุนขนาด ประมาณ 25 ไมโครเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
 - 3.1.11.2 ปากกามาร์กเกอร์ชนิดทนสารเคมีและความร้อน จำนวน 1 ด้าม
 - 3.1.11.3 ถังพลาสติกเก็บถุงกรองตัวอย่างเพื่อลดความชื้น จำนวน 1 ถัง
- 3.2 เครื่องปิดผนึกถุงบรรจุภัณฑ์อาหารสัตว์ทดลอง จำนวน 1 เครื่อง
รายละเอียดคุณลักษณะ
 - 3.2.1 สามารถใช้ม็อกกดตัวเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 1.5 วินาที
 - 3.2.2 ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ (กว้าง x สูง x ยาว) 75 x 200 x 300 มิลลิเมตร
 - 3.2.3 ใช้ไฟฟ้าขนาด 220V 50/60 Hz
- 4 ชุดกล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตาพร้อมอุปกรณ์แสดงผล จำนวน 1 ชุด
ประกอบด้วย
 - 4.1 กล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตา จำนวน 1 เครื่อง
รายละเอียดคุณลักษณะ
 - 4.1.1 เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตา มีกระบอกตาคู่เอียงไม่เกิน 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร
 - 4.1.2 ทางเดินของแสงออกสู่กระบอกตาคู่ 50% และออกสู่กระบอกตาตรง 50%
 - 4.1.3 เลนส์ตา มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.3.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยาย 10 เท่า พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
 - 4.1.3.2 มี Field number ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - 4.1.3.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
 - 4.1.4 แบนบรรจุเลนส์วัตถุ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.4.1 สามารถบรรจุเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง
 - 4.1.4.2 แบนบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางสำหรับเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์วัตถุ
 - 4.1.5 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.5.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 18.5 มิลลิเมตร

/4.1.5.2 ขนาด...

- 4.1.5.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 10.6 มิลลิเมตร
 - 4.1.5.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
 - 4.1.5.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 ระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (Oil)
 - 4.1.6 เลนส์รวมแสง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.6.1 เป็นแบบ Universal condenser มีค่า N.A. 1.25
 - 4.1.6.2 มีช่องใส่ฟิลเตอร์ไม่น้อยกว่า 7 ช่อง แบบบรรจุอยู่ภายใน
 - 4.1.6.3 รองรับงาน Bright field, Phase contrast, Dark field, Fluorescence
 - 4.1.7 แท่นวางตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.7.1 เป็นแบบ Mechanical stage ชนิด Wire movement
 - 4.1.7.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 211 x 154 มิลลิเมตร
 - 4.1.7.3 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 52 มิลลิเมตร
 - 4.1.7.4 สามารถวางสไลด์มาตรฐานได้พร้อมกัน 2 สไลด์
 - 4.1.8 ระบบปรับภาพชัด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.8.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดเป็นแบบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
 - 4.1.8.2 มีระบบป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง (Focusing stopper)
 - 4.1.8.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
 - 4.1.9 ระบบแสงสว่าง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.9.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาด 2.4 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 60,000 ชั่วโมง
 - 4.1.9.2 มีระบบ Kohler illumination
 - 4.1.10 ผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 และ ISO13485
 - 4.1.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักฐานว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2 ชุดถ่ายภาพออกคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
- รายละเอียดคุณลักษณะ
- 4.2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
 - 4.2.2 เป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อประสิทธิภาพ

/4.2.3 กล้อง...

- 4.2.3 กล้องสามารถส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ HDMI และ WLAN
- 4.2.4 เซนเซอร์รับภาพ เป็นแบบ CMOS ขนาด 1/1.8 นิ้ว
- 4.2.5 ขนาดของพิกเซล 2.4x2.4 ไมโครเมตร
- 4.2.6 สามารถแสดงภาพ (Live) ขนาด 1920x1080 พิกเซล ที่ความเร็ว 60 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน HDMI และที่ความเร็ว 25 fps เมื่อเชื่อมต่อผ่าน WLAN
- 4.2.7 ความสามารถในการแยกแยะเฉดสี (Bit depth) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits
- 4.2.8 สามารถปรับเวลาการ เปิด-ปิดหน้ากล้อง (Exposure time) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบกำหนดค่าเอง
- 4.2.9 สามารถปรับสมดุลแสงขาว (White balance) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปรับค่าเอง
- 4.2.10 มีฟังก์ชันการใส่ scale bar
- 4.2.11 มีฟังก์ชันการใส่ข้อความ และลูกศร (Drawing Objects)
- 4.2.12 มีฟังก์ชันการวัดขนาด (Measurement)
- 4.2.13 มีโปรแกรม (APP) ฟรี สำหรับรองรับการใช้งานผ่าน iOS และ Android
- 4.2.14 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 0.5 เท่า
- 4.2.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2.16 อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย
 - 4.2.16.1 สายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 เส้น
 - 4.2.16.2 สายเชื่อมต่อแบบ USB Ethernet จำนวน 1 เส้น
 - 4.2.16.3 SD card จำนวน 1 อัน
 - 4.2.16.4 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ใบ

4.3 คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง

- 4.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (TurboBoost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 4.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 4.3.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

/4.3.3.2 มีหน่วย...

- 4.3.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
- 4.3.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลัก ในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.3.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.3.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 4.3.8 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 4.4 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จำนวน 1 เครื่อง
รายละเอียดคุณลักษณะ
 - 4.4.1 เป็นเครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) มาจากโรงงาน
 - 4.4.2 ตัวเครื่องสามารถทำการสแกน (Scan) และทำสำเนาเอกสาร (Copy) ได้
 - 4.4.3 ความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
 - 4.4.4 ความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที
 - 4.4.5 ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 5,700x1,400 dpi
 - 4.4.6 ความละเอียดในการสแกนไม่น้อยกว่า 1,200x2,400 dpi
 - 4.4.7 มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
 - 4.4.8 ความจุกระดาษไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
 - 4.4.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB หรือมีฟังก์ชันเชื่อมต่อแบบไร้สาย

5 กล้องจุลทรรศน์ ชนิด 2 กระบอกตา

จำนวน 5 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 5.1 เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 กระบอกตา มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 30 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร
- 5.2 สามารถปรับ Eyepoint ได้ตั้งแต่ 370.0 ถึง 432.9 มิลลิเมตร มีระบบล็อกหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันหัวกล้องตกหล่น
- 5.3 เลนส์ตา มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.3.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่
 - 5.3.2 มีค่า Field number ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

/5.3.2 มีขอบยาง..

- 5.3.2 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา
- 5.3.4 มีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา
- 5.4 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.4.1 เป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง (Inward) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 5.4.2 แป้นบรรจุเลนส์เป็นแบบขอบยางเพื่อความนุ่มนวลในการเปลี่ยนกำลังขยาย
- 5.5 เลนส์วัตถุเป็นแบบ Infinity optical system ชนิด Plan achromat พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.5.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.10 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร
 - 5.5.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
 - 5.5.3 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
 - 5.5.4 ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า มีค่า N.A. 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร (oil)
- 5.6 แท่นวางตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.6.1 เป็นแบบ Mechanical มีขนาดไม่น้อยกว่า 174 x 89 มิลลิเมตร ไม่มีแกนยื่นออกมาภายนอก (rackless)
 - 5.6.2 สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 x 30 มิลลิเมตร
- 5.7 เลนส์รวมแสง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.7.1 เป็นชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25
 - 5.7.2 สามารถปรับขึ้น-ลงได้โดยมีปุ่มควบคุม
 - 5.7.3 มีตัวเลขระบุกำลังขยายที่เหมาะสมกับขนาดของรูรับแสง
- 5.8 ระบบปรับภาพชัด มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.8.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียดเป็นแบบชนิดแกนร่วม อยู่ทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์
 - 5.8.2 มีระบบ Coarse adjustment limit stopper เพื่อป้องกันการเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
 - 5.8.3 สามารถปรับความผิดเบ้าของปุ่มปรับภาพหยาบได้
- 5.9 ระบบแสงสว่าง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.9.1 ใช้หลอดไฟชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 วัตต์ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง
 - 5.9.2 มีปุ่มเปิด-ปิด และปุ่มปรับความสว่างแยกออกจากกัน
- 5.10 มีช่องสำหรับเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้องพร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟอยู่ที่ตัวกล้อง เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย
- 5.11 มีช่องสำหรับรองรับการล็อกตัวกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย
- 5.12 ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง

- 5.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6 ปั๊มกรองสุญญากาศ

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 6.1 เป็นปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump) ชนิดไดอะแฟรม (Diaphragm pump)
- 6.2 เป็นปั๊มแบบไม่ใช้น้ำมัน (Oilless operation)
- 6.3 เครื่องมีกำลัง 1/8 HP
- 6.4 มี gauge แสดงค่าความดันและสุญญากาศแบบเข็ม อย่างละ 1 อัน และมี Regulator สำหรับควบคุมอัตราการไหลของอากาศเข้าและออก อย่างละ 1 อัน (ติดมากับปั๊มสุญญากาศ)
- 6.5 มีขาตั้งแบบยาง และมีมือจับเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7 ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิความจุขนาดไม่น้อยกว่า 1000 ลิตร

จำนวน 1 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 7.1 เป็นตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิแบบ 2 ประตู ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1000 ลิตร
- 7.2 ประตูด้านหน้าเป็นแบบกระจกใส ทำให้สามารถมองเห็นภายในตู้ได้
- 7.3 มีชั้นวางภายในไม่น้อยกว่า 5 ชั้น สามารถปรับระดับได้
- 7.4 มีล้อเซ็น เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 7.5 ใช้งานไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 7.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ

8 เครื่องดูด-จ่ายสารละลายอัตโนมัติ

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 8.1 ตัวเครื่องดูดจ่ายสารละลายทำจากวัสดุอย่างดี คงทนต่อการใช้งานในห้องปฏิบัติการ สามารถเลือกปริมาตรในการจ่ายสารละลายได้ตั้งแต่ 1 ไมโครลิตรถึง 10 มิลลิลิตร
- 8.2 ใช้หลักการ positive-displacement ในการดูดปล่อยสารละลาย
- 8.3 มีปุ่มควบคุมการจ่ายสารละลายและปุ่มปลดทึบ ในปุ่มเดียวกัน
- 8.4 ในการดูดจ่ายสารละลายแต่ละครั้งสามารถปล่อยสารละลายติดต่อกันได้สูงสุดถึง 100 ครั้งโดยไม่ต้องดูดสารละลายขึ้นใหม่
- 8.5 ตัวเครื่องมี Sensor ตรวจสอบขนาดของหลอดบรรจุสารละลายและแสดงปริมาตรได้ตามขนาดของหลอดบรรจุสารละลายโดยอัตโนมัติ
- 8.6 มีปุ่มปรับปริมาตรสามารถปรับได้ 20 ระดับ
- 8.7 หน้าจอแสดงปริมาตร และจำนวนครั้งในการจ่ายสารละลาย เป็นตัวเลข

/8.8 ตัวไปเปิด...

- 8.8 ตัวไปเปิดสามารถต่อกับตัวหลอดบรรจุสารละลาย (Combitips advanced) ได้ 9 ขนาด ดังนี้: 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.5, 5, 10, 25 และ 50 มิลลิลิตร
- 8.9 มีระบบ "Sleep" สำหรับพักหน้าจอเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน

9 เครื่องกวนสารละลายแบบปรับอุณหภูมิ

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 9.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน โดยแสดงค่าอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 9.2 ตัวเพลททำจาก Ceramic coated aluminum alloy มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 13 เซนติเมตร
- 9.3 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 องศาเซลเซียส
- 9.4 สามารถตั้งค่าความเร็วรอบในการกวนสารได้ไม่น้อยกว่า 1500 รอบต่อนาที
- 9.5 มีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิบนเพลทสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส
- 9.6 มีปุ่มสำหรับตั้งค่าอุณหภูมิและความเร็วรอบแยกจากกัน
- 9.7 มีสวิตช์ปิด-เปิดการทำงานของเครื่อง
- 9.8 มอเตอร์กวนสารเป็นแบบไร้แปรงถ่าน (Brushless)
- 9.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001

10 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างแบบพกพา

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 10.1 ช่วงการวัดค่าของตัวเครื่อง
- 10.1.1 วัดค่าความเป็นกรด-ด่างได้ในช่วง 0 ถึง 14 pH หรือดีกว่า
 - 10.1.2 วัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง 0 ถึง 1,000 mS/cm หรือดีกว่า
 - 10.1.3 วัดค่าความเค็ม ได้ในช่วง 0 ถึง 70 ppt หรือดีกว่า
 - 10.1.4 วัดค่าอุณหภูมิ ได้ในช่วง 0 ถึง 100° C หรือดีกว่า
 - 10.1.5 วัดค่า TDS ได้ในช่วง 0 ถึง 100 g/l หรือดีกว่า
- 10.2 การวัดค่ากรด-ด่าง
- 10.2.1 สามารถทำการสอบเทียบ (calibrate) ได้สูงสุด 3 จุด
 - 10.2.2 มีความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 pH
 - 10.2.3 มี pre-programmed ค่ามาตรฐาน pH buffer ให้เลือกภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 9 ค่า
- 10.3 การวัดอุณหภูมิ ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 ° C
- 10.4 มีโหมดการวัดค่าการนำไฟฟ้า, ความเค็ม, TDS และค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) โดยผู้ใช้งานสามารถซื้อหัววัดมาใช้เพิ่มเติมได้ภายหลัง

- 10.5 สามารถแสดง GLP ได้ และสามารถบันทึกผลการวัดได้ 50 ค่า
- 10.6 จอแสดงค่าแบบ LCD 160 x 160 pixel สามารถปรับความคมชัดของหน้าจอได้
- 10.7 มีช่องสำหรับเสียบหัววัดแบบ BNC และช่องเสียบหัววัดอุณหภูมิแบบ 2 banana
- 10.8 มีหัววัดค่าการกรด-ด่างและอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน และกระเป๋ใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์เพื่อความสะดวกในการพกพาเพื่อออกไปวัดค่าภาคสนาม
- 10.9 ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
- 10.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11 เครื่องบดธัญพืช **จำนวน 1 เครื่อง**

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 11.1 เป็นเครื่องสำหรับบดธัญพืช
- 11.2 มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 4 แรงม้า
- 11.3 มีโครงสำหรับวางเครื่องและมอเตอร์ ด้านล่างมีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 11.4 มีตะแกรงสำหรับคัดขนาดตัวอย่างที่บดแล้ว ขนาดรู 1 มิลลิเมตร จำนวน 2 อัน
- 11.5 มีเบรกเกอร์สำหรับเปิด/ปิด
- 11.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ

12 ชุดเครื่องบดอาหารสัตว์ **จำนวน 1 ชุด**

ประกอบด้วย

- 12.1 เครื่องบดอาหารสัตว์ ขนาดไม่น้อยกว่า 500 กรัม **จำนวน 1 เครื่อง**

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 12.1.1 เป็นเครื่องบดแบบใช้ใบมีด สามารถบดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 กรัม
- 12.1.2 โครงสร้างเครื่องทำจากสแตนเลส
- 12.1.3 มีฝาปิดพร้อมที่ล็อก
- 12.1.4 ตั้งเวลาในการบดได้

- 12.2 เครื่องบดอาหารสัตว์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 กรัม **จำนวน 1 เครื่อง**

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 12.2.1 เป็นเครื่องบดแบบใช้ใบมีด สามารถบดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 กรัม
- 12.2.2 โครงสร้างเครื่องทำจากสแตนเลส
- 12.2.3 มีฝาปิดพร้อมที่ล็อก
- 12.2.4 ตั้งเวลาในการบดได้

/12.3 เครื่องบดอาหาร...

- 12.3 เครื่องบดอาหารสัตว์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
- รายละเอียดคุณลักษณะ
- 12.3.1 เป็นเครื่องบดแบบใช้ใบมีด สามารถบดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2000 กรัม
 - 12.3.2 โครงสร้างเครื่องทำจากสแตนเลส
 - 12.3.3 มีฝาปิดพร้อมที่ล็อก
 - 12.3.4 ตั้งเวลาในการบดได้
- 13 โต๊ะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 0.8 x 3 x 0.7 เมตร จำนวน 6 ตัว
- รายละเอียดคุณลักษณะ
- 13.1 เป็นโต๊ะปฏิบัติการมีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า 0.8 x 3 x 0.7 เมตร
 - 13.2 โครงสร้างและขาโต๊ะทำจากสแตนเลส เกรด 304
 - 13.3 ความหนาของสแตนเลสที่ใช้ทำขาโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
 - 13.4 พื้นโต๊ะทำด้วยหินแกรนิตแบบแผ่นเดียว ไม่มีรอยเชื่อมต่อ
 - 13.5 เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ
- 14 เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 30 ตัว
- รายละเอียดคุณลักษณะ
- 14.1 เป็นเก้าอี้สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
 - 14.2 หน้าพนักที่นั่งทำจากไม้หรือสแตนเลสหรือวัสดุอื่นที่ทนทาน
 - 14.3 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของที่นั่งได้
 - 14.4 โครงขาเก้าอี้ทำจากอลูมิเนียม
 - 14.5 ด้านล่างของขาเก้าอี้มีล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนตัวระหว่างนั่งทำงาน
- 15 เครื่องปรับอากาศแบบแชนนอน (ระบบ Inverter) ขนาด 24,000 บีทียู จำนวน 3 เครื่อง
- รายละเอียดคุณลักษณะ
- 15.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแชนนอนเพดาน ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 บีทียู ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อนและเครื่องส่งลมเย็น
 - 15.2 เป็นระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter)
 - 15.3 สามารถปรับระดับความแรงของลมได้
 - 15.4 เครื่องส่งลมเย็นสามารถติดตั้งได้แบบแชนนอนเพดาน
 - 15.5 มีชุดควบคุมอุณหภูมิและความแรงลมแยกติดตั้งอิสระจากตัวเครื่อง (รีโมท)
 - 15.6 ระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดไฟเบอร์ 5
 - 15.7 ติดตั้งพร้อมใช้งาน
 - 15.8 ได้มาตรฐาน มอก.

16 ตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์

จำนวน 4 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 16.1 เป็นตู้แบบ 2 ประตูบานเปิด
- 16.2 โครงสร้างของตู้เป็นเหล็กเคลือบสีฝุ่นอีพ็อกซี่
- 16.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 90 x 40 x 180 เซนติเมตร
- 16.4 มีชั้นวางภายในไม่น้อยกว่า 3 ชั้น สามารถปรับระดับได้
- 16.5 ประตูปิด เป็นกระจกใส ทำให้สามารถมองเห็นอุปกรณ์ที่เก็บภายในได้

17 ตู้เย็นขนาดไม่น้อยกว่า 10 คิวบิกฟุต

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 17.1 เป็นตู้เย็น 2 ประตู ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 10 คิวบิกฟุต เป็นระบบโนฟรอส สามารถละลายน้ำแข็งได้โดยอัตโนมัติ
- 17.2 มีชั้นวางแบบกระจกนิรภัย
- 17.3 ระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า ประหยัดไฟเบอร์ 5
- 17.4 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 17.5 เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ

18 รถฟาร์มแทรกเตอร์ ขนาด 40 แรงม้า

จำนวน 1 คัน

รายละเอียดคุณลักษณะ

- 18.1 เป็นรถแทรกเตอร์ล้อยาง 4 ล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 แรงม้า
- 18.2 เกียร์เดินหน้าไม่น้อยกว่า 8 เกียร์ และเกียร์ถอยหลังไม่น้อยกว่า 8 เกียร์
- 18.3 คลัตช์เดี่ยวแบบแห้ง
- 18.4 เครื่องยนต์ดีเซล แบบไต่เร็กซ์อินเจกชัน 3 สูบ 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ
- 18.5 พวงมาลัยพาวเวอร์แบบรวมชุด
- 18.6 ระบบเบรกแบบจานเบรกแช่น้ำมัน
- 18.7 มีโครงหลังคาและหลังคากันแดด
- 18.8 พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

18.8.1 ชุดบังเก็ด้านหน้า

จำนวน 1 อัน

มีรายละเอียดดังนี้

- 18.8.1.1 สามารถติดตั้งด้านหน้าของรถฟาร์มแทรกเตอร์ ขนาดกำลัง 40 แรงม้า
- 18.8.1.2 ปากบังเก้มีขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 1400 มิลลิเมตร
- 18.8.1.3 บังเก้มีความจุไม่น้อยกว่า 0.20 ลูกบาศก์เมตร
- 18.8.1.4 น้ำหนักตักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม

5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือ เอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่า
คุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
8. สถานที่ส่งมอบ สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ.....ฤทธิเกียรติ ประชุมชัย.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ดร.ฤทธิเกียรติ ประชุมชัย)

ลงชื่อ.....S. Lalita.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผศ.ดร.ลลิตา ศิริพัฒนานนท์)