



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2561

1 ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

2 จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

3 รายละเอียดคุณลักษณะ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 เครื่องตรวจวัดการดูดกลืนแสง จำนวน 1 เครื่อง

- 1) เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็นได้
- 2) ระบบออฟติคเป็นแบบระบบลำแสงคู่ โดยมีระบบโมโนโครเมเตอร์เป็นชนิด Czerny-Turner หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
- 3) มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 4) มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นซินนอน
- 5) มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes
- 6) เลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 7) มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น(Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 นาโนเมตร
- 8) มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.01 นาโนเมตร
- 9) มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน 0.002A ที่ 1A
- 10) สามารถแสดงค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Display) -0.3 ถึง 4.0 Absorbance
- 11) มีสัญญาณการรบกวน (Noise)ไม่เกิน 0.00008 A ที่ 0 A ที่ 260 นาโนเมตร
- 12) มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift)ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง
- 13) มีพลังงานแสงรบกวน(Stray light) ไม่เกิน 0.027%T ที่ 220 และ 0.025%T ที่ 340 นาโนเมตร
- 14) มีโปรแกรม ในการวิเคราะห์ได้ดังนี้
 - 14.1 วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ,ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (%Transmittance),และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
 - 14.2 วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Quantitative)
 - 14.3 สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning)
 - 14.4 วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลน์ศาสตร์ได้ (Kinetics)

- 15) มี Interface แบบ USB สำหรับต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 16) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 17) มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย
- 18) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 19) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
 - 19.1 หลอดใส่สารทำด้วยควอตซ์ ขนาดความจุ 3.5 มล จำนวน 2 หลอด
 - 19.2 หลอดใส่สารตัวอย่างทำด้วยพลาสติก จำนวน 100 ชิ้น
 - 19.3 ชุดจับหลอดใส่สารตัวอย่างและสารอ้างอิง ขนาดความยาวแสงผ่านได้ตั้งแต่ 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

3.2 เครื่องสำรองไฟขนาด 1 KVA	จำนวน	1	เครื่อง
-------------------------------------	--------------	----------	----------------

- 1) หน้าจอ LCD แสดงสถานะของสำรองไฟฟ้า UPS BCN
- 2) การควบคุมไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีความน่าเชื่อถือที่สูง มีความปลอดภัย
- 3) AC กระแสไฟเข้า 220Vac $\pm$ 25%
- 4) กระแสไฟออก AC 220Vac $\pm$ 10% (โหมด AVR) 220Vac $\pm$ 5%
- 5) มีระบบฟังก์ชันประหยัดพลังงาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 6) มีระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบป้องกันไฟกระชาก
- 7) สามารถสำรองไฟฟ้าได้นานถึง 15- 30 นาที

3.3 เครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง	จำนวน	1	เครื่อง
--	--------------	----------	----------------

- 1) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant Backlit Display หรือดีกว่า
- 2) ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 320 กรัม (Maximum Capacity)
- 3) ความละเอียดในการอ่านได้ 0.001 กรัม (Readability)
- 4) มีค่า Linearity = ± 0.002 กรัม, Repeatability (s) 0.001 กรัม
- 5) มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับขีดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in Aid)
- 6) มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) ได้ถึง 100 กิโลกรัม
- 7) จานชั่งน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร
- 8) ฐานของเครื่องชั่งผลิตจากโลหะ Die-cast Aluminium
- 9) มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่อง 3 ระดับ
- 10) สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อเรียกค่า ดังกล่าวออกมาใช้งานในภายหลังได้ (Recall weight)
- 11) สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาพักเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ ภายใน 2 ถึง 720 นาที (Automatic Standby)

- 12) มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีครอบตัวเครื่องชั่ง เพื่อกันไม่ให้ สารหกใส่เครื่องชั่งโดยตรงทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 13) ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ , 50-60 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
- 14) มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย

3.4 เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของนม

จำนวน 1 เครื่อง

- 1) เป็นเครื่องใช้สำหรับการวิเคราะห์หาองค์ประกอบในน้ำนม เช่น ค่า Protein, Lactose ของผลิตภัณฑ์นมแบบรวดเร็ว อาศัยหลักการวัดหาปริมาณสารแขวนลอยในตัวอย่างโดยใช้หลักการของการอ่านค่าความร้อนจากตัวอย่าง(Thermal measurement effects)
- 2) มีระบบทำความสะอาดและชำระล้างอัตโนมัติ
- 3) มีช่วงของการวัดค่า คือ
 - 3.1 ไขมัน สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.00% ถึง 40.00% , ค่าความละเอียดในการวัดค่า 0.01%, มีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ $\pm 0.02\%$
 - 3.2 โปรตีน สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.00% ถึง 10.00%, ค่าความละเอียดในการวัดค่า 0.01%, มีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ $\pm 0.03\%$
 - 3.3 แลตโตส สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.00% ถึง 10.00% , ค่าความละเอียดในการวัดค่า 0.01% , มีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ $\pm 0.03\%$
 - 3.4 SNF (Fat free dry matter) สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.00% ถึง 15.00% , ค่าความละเอียดในการวัดค่า 0.01% , มีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ $\pm 0.04\%$
 - 3.5 แร่ธาตุ/การนำไฟฟ้า สามารถวัดค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.01% ถึง 5.00%, ค่าความละเอียดในการวัดค่า 0.01% , มีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ $\pm 0.02\%$
- 4) มีโปรแกรมการ calibrated ตามผลิตภัณฑ์นมอ้างอิงแบบ 2 จุด โดยอัตโนมัติ เพื่อเก็บข้อมูลไว้ล่วงหน้าได้ 20 ชุด โดยแบ่งเป็นสำหรับตัวอย่างนม หางนม และครีม ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้อง calibrated ซ้ำ
- 5) ปริมาณตัวอย่างที่ใช้วัดได้อยู่ในช่วง 12-20 มล. โดยสามารถวัดตัวอย่างได้สูงสุดอย่างน้อย 90 ตัวอย่าง/ชั่วโมง
- 6) สามารถอ่านค่าที่ปรับตั้งและผลการวัดได้จากหน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข (LCD graphics display)
- 7) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 8) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 9) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 10) น้ำยามาตรฐาน ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด
 - 11) น้ำยาทำความสะอาด ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด
 - 12) กระป๋องเปล่าสำหรับบรรจุน้ำยาทำความสะอาด ขนาด 5 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ใบ
 - 13) ขวดสำหรับใส่ตัวอย่างนม ขนาด 80 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ใบ
 - 14) Thermal Printer พร้อมกระดาษสำหรับพิมพ์ผล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.5 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 800 VA	จำนวน	1	เครื่อง
1) มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ 2) ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ 3) ชาร์จแบตเตอรี่เร็วกว่าด้วยเทคโนโลยี Super Charger สำรองไฟได้นานกว่าด้วยหม้อแปลง 4) Universal Socket รองรับปลั๊กไฟฟ้าทุกประเภท, ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน มอก.			

3.6 ตู้ดูดความชื้น	จำนวน	2	ตู้
1) เป็นตู้ดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ (Auto Type) แบบทรงตั้งสี่เหลี่ยม 2) สามารถควบคุมความชื้นได้ในช่วง 30-40% RH 3) ตัวตู้เป็นพลาสติก PVC (Polyvinylchloride) 4) แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ด้วย Hygrometer ที่พร้อมกับตัวเครื่อง 5) ประตูเปิด - ปิด เป็นแบบสลัก (Latch Door) 6) มีชั้นวางตัวอย่างจำนวน 3 ชั้น สามารถปรับระดับได้ 7) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 8) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล			

3.7 ตู้บ่มเชื้อ	จำนวน	2	ตู้
1) เป็นตู้เลี้ยงเชื้อที่ทำด้วยสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก โดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม 2) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 80 องศาเซลเซียส มีความละเอียดในการปรับตั้งได้ 0.1 องศาเซลเซียส 3) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 107 ลิตร โดยมีขนาดช่องเลี้ยงเชื้อขนาดไม่น้อยกว่า 56x48x40 เซนติเมตร (กว้างxสูงxลึก) 4) ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID microprocessor controller ประตูตู้เปิด-ปิดชนิดบานเดียว 5) มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิเกินแบบปรับตั้งได้เป็นตัวเลขและมีสัญลักษณ์แสดงกรณีเครื่องเกิดปัญหา 6) มีประตูตู้ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นโลหะสแตนเลส ชั้นในเป็นกระฉกใส 7) ควบคุมการทำงานของระบบสัมผัส ด้านหน้าเครื่อง 8) ผนังภายในตู้มีครีป (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้น สามารถวางชั้นได้ถึง 5 ชั้น 9) มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวน 2 ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ 10) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ พร้อมช่องระบายอากาศสามารถปรับได้ควบคุมการเปิดปิดด้วยมอเตอร์ 11) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 12) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล			

3.8 ตู้บลมร้อน	จำนวน	2	ตู้
1) เป็นตู้อบความร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอกโดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม 2) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส 3) มีขนาดความจุประมาณ 107 ลิตร โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 56x48x40 เซนติเมตร (กว้างxสูงxลึก) 4) มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน 5) ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID Microprocessor controller มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิพร้อมพัดลมกระจายอากาศภายในตัวตู้ 6) มีประตูเปิด-ปิด ตู้ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบบานเดียว 7) แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสงพร้อมควบคุมการเปิดปิดช่องระบายอากาศด้วยมอเตอร์ ปรับระดับได้ 8) มีสวิทเปิด-ปิด ด้านบนของตัวเครื่องและเลือกคำสั่งโดยระบบสัมผัสพร้อมปุ่มควบคุมคำสั่งโดยปุ่มหมุน 9) ผนังภายในตู้มีครีป (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้นสามารถวางชั้นได้ถึง 5 ชั้น 10) มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวน 2 ชั้น ถอดเข้า-ออก และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ 11) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน โดยแสดงเป็นตัวเลขดิจิทัลโดยเลือกให้ตัวเครื่องนับเวลาทันที หรือ นับเวลาเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนดแล้วนับเวลา 12) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 13) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล			

3.9 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน	จำนวน	1	เครื่อง
1) เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ (Refrigerate Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด เช่น Fixed angle rotor และ Swing-out rotor (โดยหัวปั่นเป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม) 2) โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี 3) ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ 4) สามารถตั้งความเร็วในการปั่นได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 200-18,000 รอบต่อนาทีโดยสามารถปรับได้ครั้งละ 10 รอบต่อนาที 5) มีค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 23,545xg 6) สามารถใช้กับหัวปั่นที่บรรจุหลอดได้สูงสุดขนาด 4x100 ml (โดยหัวปั่นเป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม) 7) หน้าจอLCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) และอุณหภูมิโดยแสดงค่าแยกจากกัน 8) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -20 ถึง +40 องศาเซลเซียส (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของห้องที่ใช้งาน, ชนิดของหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบหรือค่า RCF ที่กำหนด) โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส			

- 9) มีระบบทำความเย็นล่วงหน้า (Pre-cooling) โดยสารทำความเย็นเป็นชนิด CFC-free
- 10) มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงานและมีปุ่ม “Quick” สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
- 11) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ในช่วงระยะเวลา 10 วินาที ถึง 59 นาที สามารถปรับได้ครั้งละ 10 วินาทีและช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมง ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที สามารถปรับได้ครั้งละ 1 นาที หรือเลือกการทำงานแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)
- 12) สามารถบันทึกความจำในการตั้งค่าการทำงานได้อย่างน้อย 90 ค่า
- 13) สามารถเลือกการปรับเพิ่มความเร็ว (acceleration rate) หรือปรับลดความเร็ว (deceleration rates) ได้อย่างละ 10 ระดับ
- 14) มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
 - 14.1 เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (Imbalance switch-off)
 - 14.2 มีระบบฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Automatic lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
 - 14.3 มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
- 15) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 15.1 หัวปั่น Angle rotor ขนาด 6x50ml จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 15.2 Adapter สำหรับใส่หลอดตัวอย่างขนาด 30 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน
- 16) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC 61010 และบริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 17) มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย
- 18) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

3.10 ตู้อบลมร้อนแบบถาด

จำนวน 1 ตู้

- 1) เป็นตู้อบสำหรับอบไล่ความชื้น โดยใช้พัดลมร้อนเป่าหมุนเวียนและใช้ไฟฟ้าในการทำความร้อน
- 2) สามารถบรรจุถาดอบแห้งได้ไม่น้อยกว่า 24 ถาด
- 3) สามารถตั้งและควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบตัวเลขไฟฟ้า
- 4) สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 40 ถึง 180 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความละเอียดในการปรับตั้งอุณหภูมิได้ 1 องศาเซลเซียส
- 5) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 0-24 ชั่วโมง พร้อมสัญญาณเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน
- 6) ตู้ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน สวิตช์ หลอดไฟแสดงสัญญาณการทำงานต่างๆของฮีตเตอร์,พัดลมและมาตรวัดกระแสไฟฟ้า
- 7) ใช้ฮีตเตอร์ให้ความร้อนขนาด 6000วัตต์ โดยมีฉนวนกันความร้อนทำมาจากใยหิน
- 8) โครงสร้างภายนอกตู้ทำมาจากสแตนเลสสตีลเกรด 304 หรือดีกว่า โดยมีขนาดภายนอกไม่เกิน 80x180x200 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 9) โครงสร้างภายในตู้ทำมาจากสแตนเลสสตีลเกรด 304 หรือดีกว่า โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 65x160x180 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)

- 10) มีถาดสำหรับนำผลิตภัณฑ์เข้าอบเป็นถาดสแตนเลสเจาะรู จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ถาด
- 11) ผู้ขายจะต้องมีการเดินระบบไฟฟ้าให้เรียบร้อย จนกว่าตู้อบจะสามารถใช้งานได้
- 12) ใช้ไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 ไซเคิล

3.11 เครื่องบดละเอียดสแตนเลส	จำนวน	1	เครื่อง
1) เป็นเครื่องบดละเอียดที่สามารถบดสมุนไพรแห้ง,ผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ เช่น ข้าว,พริก,ธัญพืช ให้มีขนาดเล็กลงได้ 2) ตัวเครื่องบด,ห้องบดและส่วนที่สัมผัสกับการบดทำมาจากสแตนเลสสตีล 3) สามารถเลือกขนาดเล็กสุดหลังการบดได้จากขนาดของรูตะแกรง 4) ตัวเครื่องมีถาดสำหรับป้อนตัวอย่างก่อนการบด 5) มีความเร็วรอบในการบด 5000 รอบต่อนาที 6) เครื่องบดใช้มอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า ใช้ไฟ 220 โวลต์ หรือ 2200 วัตต์ 7) สามารถบดตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1-50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง) 8) มีสวิตช์เปิด-ปิด 9) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง 9.1 ตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน 9.2 ตะแกรงขนาด 1.0 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน 9.3 ตะแกรงขนาด 1.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน			

3.12 เครื่องบดขนาดเล็ก	จำนวน	1	เครื่อง
1) เป็นเครื่องบดตัวอย่างละเอียดขนาดเล็ก สามารถบดสูงสุดได้ครั้งละ 700 กรัม 2) มีความเร็วรอบในการบด 36,000 รอบต่อนาที 3) ใช้กำลังไฟ 2,500 วัตต์ 4) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล			

3.13 เครื่องปั่นผสมครีม	จำนวน	1	เครื่อง
1) เป็นเครื่องหมุนปั่นความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะสำหรับลดขนาดหรือบดละเอียดตัวอย่างที่เป็นของเหลว 2) สามารถปรับความเร็วรอบในการใช้งานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 11,000 – 24,000 รอบ/นาที 3) มอเตอร์แบบ High-torque มีกำลังไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ 4) สามารถใช้ปั่นตัวอย่างที่มีปริมาตรได้ตั้งแต่ 0.2 – 2,500 มิลลิลิตร (ขึ้นอยู่กับชนิดของแท่งปั่น) 5) มีเสียงดังรบกวนไม่เกิน 72 Db 9) มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้ 9.1 แท่งปั่นสแตนเลสสำหรับสารที่มีความหนืดสูง สามารถใช้กับสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 150-1,500 มล. จำนวน 1 ชุด 9.2 แท่งปั่นสแตนเลสสำหรับสารที่มีความหนืดต่ำ สามารถใช้กับสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 150-1,500 มล. จำนวน 1 อัน 9.3 แท่นยึดวางเครื่องพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด 9.4 ที่ใส่และถอดแกนปั่น จำนวน 1 ชุด			

/3.14 เครื่องเตรียม...

- | | | | |
|--|--------------|----------|----------------|
| 3.14 เครื่องเตรียมตัวอย่าง | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| <ul style="list-style-type: none">1) เป็นเครื่องเตรียมตัวอย่างแบบมือหมุน โดยมีขนาดมือหมุน 10 นิ้ว2) ตัวเครื่องกับจานกรองผลิตจากอลูมิเนียม3) โครงสร้างทำมาจากเหล็ก | | | |
| 3.15 เครื่องล้างความถี่สูง | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| <ul style="list-style-type: none">1) เป็นเครื่องล้างทำความสะอาดตัวอย่าง ด้วยคลื่นความถี่สูง2) มีขนาดความจุอย่างน้อย 17 ลิตร3) ตัวเครื่องทั้งภายในและภายนอกทำด้วยโลหะไร้สนิม (Stainless steel)4) ตัวกำเนิดคลื่น (Transduced) เป็นชนิด Sandwich transducer system5) มีค่าความถี่อย่างน้อย 36 KHz6) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ 30 นาทีหรือ หรือเลือกให้เครื่องทำงานแบบต่อเนื่อง7) สามารถตั้งอุณหภูมิการทำงานได้ในช่วง 5 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า8) มีระบบ Degas เพื่อช่วยไม่ให้เกิดฟองอากาศขณะทำงาน9) มีท่อสำหรับปล่อยน้ำทิ้ง10) มีฝาปิดทำมาจากพลาสติกและตะแกรงสแตนเลส มาพร้อมกับตัวเครื่อง อย่างละ 1 ชิ้น11) ผลิตกันที่ได้รับมาตรฐาน CE และมีระดับป้องกันน้ำ ฝุ่น ที่ IP2312) มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย13) ใช้ไฟ 220 โวลท์ 50 ไซเคิล | | | |
| 3.16 ปั๊มสุญญากาศ | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| <ul style="list-style-type: none">1) เป็นเครื่องปั๊มสุญญากาศที่มีระบบการทำงานด้วยลูกสูบแบบไม่ใช้น้ำมัน (Oil free)2) สามารถปั๊มสุญญากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงถึง 18 ลิตร/นาที3) มอเตอร์มีอัตราการหมุน 1450 รอบต่อนาที4) ในขณะที่เครื่องทำงานจะมีเสียงดังรบกวนไม่เกิน 50 เดซิเบล5) สามารถทำสุญญากาศ (Vacuum) ได้สูงสุด 670 มิลลิเมตรปรอท6) มอเตอร์มีกำลัง 1/8 แรงม้า7) ตัวเครื่องประกอบด้วยอุปกรณ์ดักความชื้น ซึ่งสามารถป้องกันของเหลวหรือความชื้นเข้าไปภายในเครื่อง, อุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Thermal protection device) โดยเครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติเมื่อมีความร้อนสูงเกินไป8) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ9) ผลิตกันที่ได้รับเครื่องหมาย CE และการผลิตที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยตามระเบียบข้อบังคับที่ EU กำหนด | | | |

- 3.17 อ่างควบคุมอุณหภูมิจำนวน 2 เครื่อง**
- 1) เป็นอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก
 - 2) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า โดยมีค่า Variation ที่ ± 0.1 องศาเซลเซียส และค่า Distribution ที่ ± 0.25 องศาเซลเซียส
 - 3) มีขนาดความจุอย่างน้อย 28 ลิตร
 - 4) มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
 - 5) ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ ELECTRONIC PID CONTROLLER
 - 6) มีฝาเปิด-ปิดอ่างรูปทรงหลังคา (Sloping Cover)
 - 7) แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสง (L.E.D.) พร้อมทั้งระบบสัญญาณไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง
 - 8) การตั้งค่าอุณหภูมิแสดงด้วยตัวเลขเรืองแสง (L.E.D.)
 - 9) สามารถตั้งเวลาในการปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ
 - 10) สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99.59 ชั่วโมงหรือกว้างกว่า
 - 11) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 3.18 เครื่องคั้นน้ำผลไม้แยกกากจำนวน 2 เครื่อง**
- 1) เป็นเครื่องแยกกากผัก-ผลไม้ ด้วยระบบ low speed motor เพื่อคงคุณค่าวิตามินในตัวอย่าง
 - 2) ตัวเครื่องผลิตจากอัลลอยด์ โกร๊บน้ำแยกกากและตะแกรงใบมีดทำมาจากสแตนเลส
 - 3) ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
 - 4) มีช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง 1 ช่อง โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร
 - 5) ความเร็วรอบ 3000 รอบต่อนาที
 - 6) มอเตอร์มีขนาด 700 วัตต์
 - 7) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 3.19 เครื่องวัดความหวานของตัวอย่างแบบส่องกับแสงจำนวน 1 เครื่อง**
- 1) เป็นเครื่องวัดความหวานของตัวอย่างแบบส่องกับแสง โดยมีหน่วยวัดเป็น % Brix
 - 2) สามารถวัดค่าความหวานได้ในช่วง 0.0- 53.0 % มีค่าความละเอียดในการอ่านค่า 0.5%
 - 3) ส่วนปลายของเครื่องเป็นแบบ Spoon shape สามารถตักตัวอย่างได้ง่าย
 - 4) มีกล่องสำหรับเก็บเครื่อง
- 3.20 เครื่องหาปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์นมจำนวน 1 เครื่อง**
- 1) เป็นเครื่องมือสำหรับหาปริมาณไขมันโดยอาศัยมอเตอร์ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงในลักษณะเป็นวงกลม (Centrifuge)
 - 2) ตัวเครื่องมีโครงสร้างด้านในทำด้วย Stainless steel และมีฝาปิดด้านบนแบบใส สามารถสังเกตการหมุนของ Centrifugal head ขณะการทำงานได้ชัดเจนโดยการมองผ่านฝาปิดด้านบน

- 3) สามารถตั้งความเร็วในการใช้งานได้ ตั้งแต่ 600 ถึง 1130 รอบต่อนาที ซึ่งมีความละเอียดในแต่ละชั้นๆ ละ 10 รอบต่อนาที
- 4) สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้สูงถึง 68°C เหนืออุณหภูมิห้องโดยมีความละเอียดขั้นละ 1°C
- 5) สามารถตั้งเวลาในการใช้งานได้ในช่วง 1-99 นาที
- 6) การแสดงค่าต่าง ๆ ที่ใช้งาน ได้แก่ ความเร็วที่ใช้, อุณหภูมิ และเวลา เป็นระบบตัวเลข
- 7) ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz
- 8) อุปกรณ์ประกอบ

8.1 Centrifuge head A	จำนวน 1 อัน
8.2 Butyrometer bucket	จำนวน 24 อัน
8.3 Butyrometer	จำนวน 24 อัน
8.4 ที่ปิดหลอด Butyrometer	จำนวน 24 อัน

3.21 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

จำนวน 1 เครื่อง

- 1) เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว (4.3" segmented LCD)
- 2) ความสามารถในการวัด
 - 2.1 สามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH
 - 2.2 สามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง ± 1 mV
 - 2.3 สามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง ± 0.5 °C
- 3) ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC
- 4) มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
- 5) มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
- 6) มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)
- 7) มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว
- 8) มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด, 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้
- 9) มีตารางค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ 4 ชุด
- 10) มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ (√A) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล

- 11) มีระบบทดสอบความผิดปกติของเครื่อง (Self diagnosis)
 - 12) ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
 - 13) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล
 - 3.22 มีคู่มือการใช้งานเครื่องภาษาต้นฉบับและภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
 - 3.23 มีการอบรมการใช้เครื่องให้แก่อาจารย์และบุคลากรของหน่วยงานให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
-
- 4 ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือ เอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
 - 5 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 60 วัน
 - 6 ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
 - 7 สถานที่ส่งมอบ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชลินทร์ สิงห์คำ)

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.รุ่งสรวรรค์ วรรณสุทธิ)