

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

### งานประกวดราคาซื้อ ชุดครุภัณฑ์เพื่อการผลิตอาหารชั้นหนึ่ง

#### จำนวน 1 ชุด

#### 1. หลักการและเหตุผล

ตามแนวทางการขับเคลื่อนนโยบายของกระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการที่จะพัฒนาคุณภาพอุดมศึกษามหาวิทยาลัยของรัฐภายในประเทศ ให้สามารถทำหน้าที่เสริมสร้างขีดความสามารถการแข่งขัน (Competitiveness) ของประเทศในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการทำวิจัยพัฒนาและ translation research/pilot เพื่อให้เอกชนกล้าลงทุนต่อยอดผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มสูงสู่เชิงพาณิชย์ เช่น ยกระดับอุตสาหกรรมแปรรูปสุ่ออาหารฟังก์ชัน

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้นำทางด้านวิชาการเกี่ยวกับด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิทยาศาสตร์การอาหารในเชิงลึก มีผลงานเป็นที่ประจักษ์อย่างมากมาย การให้คำปรึกษาด้านปัญหาอุตสาหกรรมอาหาร ที่มีบริการด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การตรวจวิเคราะห์ การให้บริการเครื่องจักรทางอุตสาหกรรมแก่ภาคเอกชน บริการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ และการขยายสเกลการผลิตอาหารจากงานวิจัยสู่อุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามการขยายสเกลงานวิจัยทางด้านอุตสาหกรรมอาหารนั้น มีข้อจำกัดทางด้านเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวก ไม่สามารถที่จะผลิตสินค้าต้นแบบในปริมาณที่มากพอสำหรับการทดสอบในขั้นต่อไปได้ ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินเชิงพาณิชย์ การปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกในเรื่องการขยายสเกลเครื่องจักรการแปรรูปทางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับอาหารที่มีความทันสมัย มีเทคโนโลยีเป็นปัจจุบันนั้น จะช่วยสนับสนุนรองรับการดำเนินงานเกี่ยวกับการวิจัยพัฒนา การให้บริการทางวิชาการกับภาคเอกชนซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง สิ่งนี้จะทำให้ความเชื่อมโยงให้การดำเนินงานเพื่อเพิ่มศักยภาพการรองรับ และเตรียมความพร้อมพร้อมกับห้องปฏิบัติการในเครือข่ายมหาวิทยาลัยในประเทศทุกภาคส่วน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารของประเทศได้

ในการนี้ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 โครงการวิจัยชื่อ “การเพิ่มศักยภาพโรงงานต้นแบบในระดับขยายกำลังการผลิตเพื่อการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการยกระดับอุตสาหกรรมอาหาร (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)” เพื่อดำเนินการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์เพื่อการผลิตอาหารชั้นหนึ่ง จำนวน 1 ชุด ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการทางอุตสาหกรรมอาหารได้แปรรูปผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตรที่มีมูลค่าสูง เป็นการสร้างโอกาสในการขยายตัวและขยายผลการดำเนินงาน จากงานวิจัยและพัฒนาเป็นงานเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร ช่วยส่งผลให้ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจตามนโยบายของรัฐบาล

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อปรับปรุงแบบการบริการเครื่องจักรแบบใหม่สำหรับการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้และตอบ  
โจทย์ความต้องการทั้งภาครัฐและเอกชน และใช้เพื่อเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมอาหาร  
ที่มีการให้บริการที่ต่างไปจากเดิม

2.2 เพื่อสนับสนุนให้เกิดผลิตภัณฑ์และอุตสาหกรรมอาหารรูปแบบใหม่ที่ตรงตามความต้องการของ  
ผู้บริโภคที่ต้องการและเพิ่มมูลค่า รูปแบบที่แตกต่าง และมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น

2.3 เพื่อใช้ดำเนินการผลิตส่วนผสมอาหารมูลค่าสูงในประเทศไทย

2.4 เพื่อกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวทางด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร การแข่งขันด้านอุตสาหกรรม  
อาหารให้มีการผลิต การจัดจำหน่าย จากเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น

2.5 เพื่อลดข้อจำกัดในการ นำความคิดสร้างสรรค์ มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร  
เชิง

2.6 เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ เกิดการสร้างงาน ซึ่งจะช่วย  
ส่งผลให้เศรษฐกิจดีขึ้น

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทาง  
อิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้  
แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของ  
ทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น  
และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวด  
ราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็น  
ธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาล  
ไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย  
หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบ  
อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูล  
จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสาม  
หมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและ  
ปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่  
บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์เพื่อการผลิตอาหารชั้นหนึ่ง ประกอบด้วย

4.1 เครื่องระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบ (Rotary Evaporator) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.1 สามารถระเหยน้ำออกจากของเหลวหรือผลิตภัณฑ์เหลว เพื่อให้ของเหลวมีความเข้มข้นมากขึ้นได้
- 4.1.2 มีช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยได้ตั้งแต่ 40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส
- 4.1.3 มีปริมาตรถังระเหยไม่ต่ำกว่า 200 ลิตร
- 4.1.4 ถังระเหยทำจากวัสดุที่สัมผัสกับของเหลวหรือผลิตภัณฑ์เหลว ต้องเป็นสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า สามารถทนการกัดกร่อนและป้องกันการเกิดสนิมได้ดี
- 4.1.5 สามารถระเหยได้ดีโดยมีอัตราการระเหยน้ำไม่ต่ำกว่า 10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
- 4.1.6 เครื่องระเหยใช้หลักการทำงานแบบ rotary ที่สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนของถังระเหยได้หลายระดับ พร้อมติดตั้งมอเตอร์ที่ใช้ในการหมุนถังระเหยโดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 กิโลวัตต์ และมีเกียร์ทดเพื่อช่วยปรับความเร็วรอบในการหมุนตามการใช้งานได้ในช่วง 0-50 รอบต่อนาที
- 4.1.7 เครื่องระเหยทำการระเหยน้ำออกจากของเหลวหรือผลิตภัณฑ์เหลวโดยใช้ความร้อนจากฮีตเตอร์ โดยฮีตเตอร์มีขนาดไม่ต่ำกว่า 9 กิโลวัตต์ สามารถปรับอุณหภูมิได้ ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.1.8 สามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องระเหยระหว่างการระเหยน้ำออกได้อย่างชัดเจน
- 4.1.9 ถังระเหยมีกลไกพร้อมอุปกรณ์ประกอบที่สามารถเอียงถังระเหยเพื่อเทผลิตภัณฑ์ภายในออกมาได้ง่ายและสะดวกกับผู้ใช้งาน
- 4.1.10 มีระบบควบคุมอุณหภูมิของถังระเหยแบบ digital PID control หรือดีกว่า รวมทั้งมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิติดตั้งภายในชุดให้ความร้อนแก่ถังระเหย
- 4.1.11 มีระบบควบคุมอุณหภูมิของถังระเหยแบบ digital PID control หรือดีกว่า รวมทั้งมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิติดตั้งภายในถังระเหย
- 4.1.12 มีระบบการทำงานแบบสุญญากาศที่สามารถปรับค่าสุญญากาศได้น้อยกว่า 60 มิลลิบาร์ โดยมีระบบควบคุมสุญญากาศชนิด digital PID control หรือดีกว่า
- 4.1.13 มีชุดปั๊มสุญญากาศชนิด liquid ring ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3.7 กิโลวัตต์ แรงดันไฟฟ้า ขนาด 380 โวลต์
- 4.1.14 มีระบบป้องกันการไหลย้อนของน้ำเลี้ยงปั๊มสุญญากาศเมื่อทำการปิดปั๊มสุญญากาศ
- 4.1.15 มีถังน้ำเลี้ยงปั๊มสุญญากาศเพื่อป้อนน้ำเลี้ยงเข้าปั๊มแบบสแตนเลสขนาดไม่ต่ำกว่า 30 ลิตร
- 4.1.16 มีระบบหล่อเย็นเพื่อป้อนน้ำหล่อเย็นให้ปั๊มสุญญากาศ
- 4.1.17 มีระบบระบายความร้อนให้กับน้ำหมุนเวียนของปั๊มสุญญากาศ
- 4.1.18 มีฐานรองรับเครื่องระเหย และโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ ส่วนประกอบทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า สามารถทนการกัดกร่อนและป้องกันการเกิดสนิมได้ดี

- 4.1.19 เครื่องระเหยใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และมีสายไฟยาวอย่างน้อย 10 เมตร พร้อมเต้าเสียบปลั๊ก เพื่อให้เครื่องระเหยทำงานได้ทันที
- 4.1.20 มีตู้ควบคุมไฟฟ้า ที่ประกอบด้วย
- 4.1.20.1 ปุ่มควบคุมการเปิด และปิด ของปั๊มสุญญากาศ ฮีตเตอร์ มอเตอร์สำหรับการหมุนของถังระเหย
  - 4.1.20.2 ระบบ inverter เพื่อใช้ในการปรับรอบความเร็วของมอเตอร์ตามที่กำหนด
  - 4.1.20.3 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller) แบบ Digital PID control มีความแม่นยำสูง หรือดีกว่า ชุดควบคุมอุณหภูมิสามารถรับอินพุตได้ทั้ง Thermocouple , RTD , DC voltage . DC current หรือดีกว่า
  - 4.1.20.4 มีระบบเตือนด้วยเสียงและปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency System and Emergency Stop Push Buttons) ที่สามารถตัดการทำงานของเครื่องได้ในทันที
  - 4.1.20.5 มีระบบป้องกันและระบบตัดไฟ เมื่อเกิดไฟรั่ว เกิดไฟฟ้าลัดวงจร เกิดความดันไฟฟ้าสูงเกินกำหนด เกิดความดันไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนด และเกิดไฟฟ้าไม่ครบเฟส หรือดีกว่าเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
  - 4.1.20.6 ตู้ควบคุมไฟฟ้าทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า สามารถทนการกัดกร่อนและป้องกันการเกิดสนิมได้ดี
  - 4.1.20.7 มีชุดระบบควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ควบคุมให้สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้
  - 4.1.20.8 ตู้ควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.1.21 มีฉนวนกันความร้อนระหว่างการทำงานอย่างน้อย 1 คู่
- 4.1.22 ต้องมีใบรับรองความปลอดภัย และใบรับรองการสอบเทียบผลการทดสอบ และความปลอดภัยของเครื่องและอุปกรณ์หรือผ่านการตรวจสอบจากวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพรับรอง ตามมาตรฐานของเครื่องระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบ (Rotary Evaporator)
- 4.1.23 มีใบรับรองหรือผ่านการตรวจสอบจากวิศวกรรมที่มีใบประกอบวิชาชีพรับรองความปลอดภัยระบบหล่อเย็น (Refrigeration System) และปั๊มสุญญากาศ
- 4.1.24 มีคู่มือการใช้เครื่องเป็นภาษาไทยและอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด
- 4.1.25 เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นๆ เพิ่มเติมอีก
- 4.1.26 จะต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องให้กับเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้จริง โดยเจ้าหน้าที่ที่เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 4.1.27 มีการบำรุงรักษาเครื่องพร้อมอบรมอย่างน้อย ปีละ 2 ครั้งโดยบริษัทผู้ขายเป็นผู้จัดทีมช่างเข้ามาดูแลรักษา และให้การอบรม
- 4.1.28 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย และให้บริการหลังการขาย
- 4.1.29 เครื่องมือนี้มีการใช้งานในประเทศไทยอย่างน้อย 1 แห่ง

- 4.1.30 รับประกันคุณภาพเครื่องระเหยพร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย 1 ปี และให้บริการหลังการขายโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้ใช้งานทันทีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยหากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการ เมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาไม่เกิน 15 วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)
- 4.1.31 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่ดีเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 4.2 เครื่องระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบ (Falling Film Evaporator) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 4.2.1 เป็นเครื่องระเหยน้ำออกจากของเหลว โดยใช้หลักการให้ความร้อนกับของเหลว ซึ่งเป็นฟิล์มบางแล้วน้ำจะระเหยออกด้วยระบบสุญญากาศที่อุณหภูมิต่ำ
- 4.2.2 ประสิทธิภาพสูงสุดในการระเหยน้ำ ไม่น้อยกว่า 10 ลิตรต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (ทดสอบด้วยน้ำประปา เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง โดยมีค่าผลผลิต(Yield) ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์)
- 4.2.3 เป็นเครื่องระเหยชนิดฟิล์มบางแบบ 1 ขั้นตอน (Falling Film Evaporator-Single Effect)
- 4.2.4 มีถังป้อนวัตถุดิบ (Feed Tank ) ประกอบด้วย
- 4.2.4.1 ถังป้อนวัตถุดิบ ทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 4.2.4.2 เป็นถังมีฝาเปิด มีท่อรับวัตถุดิบเข้าและออก
- 4.2.4.3 มีเกียร์มอเตอร์ใบกวนขนาดไม่น้อยกว่า 0.20 กิโลวัตต์
- 4.2.4.4 มีปั๊มชนิดหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ หัวปั๊มทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.4.5 มีอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของวัตถุดิบ ที่ท่อทางออกของถังป้อนวัตถุดิบ
- 4.2.5 ชุดอุ่นวัตถุดิบ (Pre-Heater) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิของวัตถุดิบก่อนเข้าสู่ชุดระเหยวัตถุดิบ ประกอบด้วย
- 4.2.5.1 เป็นชุดอุ่นวัตถุดิบแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube) รูปแบบภายนอกเป็นทรงกระบอกปิดด้วยฝาและกันทรงนูน ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า หุ้มฉนวนกันความร้อนภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.5.2 มีท่อแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่ออุ่นวัตถุดิบภายในท่อ ทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า

- 4.2.5.3 มีช่องกระจก (Sight Glass) ที่ท่อทางออกของวัตุดิบ เพื่อใช้ดูวัตุดิบภายหลังการอุ่นด้วยความร้อน
- 4.2.5.4 มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ที่ท่อทางออกของชุดอุ่นวัตุดิบ
- 4.2.6 ชุดระเหยวัตุดิบ (Falling Film Evaporator) ลักษณะการไหลเป็นฟิล์มบาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 4.2.6.1 มีท่อแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube) รูปแบบภายนอกเป็นทรงกระบอกปิดด้วยฝาและกันทรงนูน เพื่อให้ความร้อนแก่วัตุดิบภายในท่อ ทำจากวัสดุ สแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.6.2 ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า หุ้มฉนวนกันความร้อนภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.6.3 มีหัวจ่ายเพื่อกระจายของเหลวให้ไหลลงท่อได้อย่างสม่ำเสมอเท่ากันทุกท่อด้วยระบบจ่ายของเหลวคงที่แบบกรวยเปิด
- 4.2.7 ชุดแยกไอ (Separator) ใช้แยกไอออกจากของเหลว วัตุดิบจะเข้าทางด้านข้างและออกทางด้านล่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 4.2.7.1 ตัวถังรูปทรงกระบอกปิดด้วยฝาและกันทรงนูน ทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.7.2 มีปั๊มชนิดหมุนเหวี่ยง (Centrifugal pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ หัวปั๊มทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.7.3 มีช่องกระจก (Sight glass) ใช้ดูระดับของวัตุดิบภายในตัวถัง
- 4.2.7.4 มีเกจวัดอุณหภูมิ เกจวัดความดัน และวาล์วลดความดันด้านบน
- 4.2.7.5 มีอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบของปั๊ม (Inverter) เพื่อใช้ปรับอัตราการไหลของวัตุดิบให้สมดุลขณะเดินเครื่อง
- 4.2.8 ชุดกลั่นตัว (Condenser) ใช้เพื่อกลั่นไอให้เป็นของเหลว ประกอบด้วย
- 4.2.8.1 เป็นชุดกลั่นตัวแบบเปลือกและท่อ (Shell and Tube) ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า หุ้มฉนวนกันความร้อนภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.8.2 มีท่อแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อถ่ายเทความร้อนจากไอน้ำ ทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.8.3 มีท่อทางออกเพื่อระบายน้ำกลั่นเข้าถังพักน้ำกลั่น
- 4.2.9 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump) ประกอบด้วย
- 4.2.9.1 ปั๊มสุญญากาศแบบ Liquid ring ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55 กิโลวัตต์
- 4.2.9.2 มีท่อดูดสุญญากาศจากชุดกลั่นตัว (Condenser)
- 4.2.9.3 มีถังน้ำเลี้ยงปั๊ม เพื่อป้อนน้ำเลี้ยงเข้าปั๊ม
- 4.2.10 ถังพักน้ำกลั่น (Condenser tank) ประกอบด้วย
- 4.2.10.1 ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.10.2 มีวาล์ว ปิด-เปิดน้ำกลั่น



- 4.2.11 ชุดผลิตน้ำร้อน (Hot water generator) ประกอบด้วย
- 4.2.11.1 ถังน้ำร้อนขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
  - 4.2.11.2 ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า หุ้มฉนวนกันความร้อนภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลสเกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
  - 4.2.11.3 มีฮีทเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 12 กิโลวัตต์
  - 4.2.11.4 มีปั๊มชนิดหมุนเหวี่ยง (Centrifugal pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ หัวปั๊มทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.12 ระบบน้ำหล่อเย็น ประกอบด้วย
- 4.2.12.1 หอน้ำหล่อเย็น (Cooling tower) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน
  - 4.2.12.2 มีปั๊มชนิดหมุนเหวี่ยง (Centrifugal pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ หัวปั๊มทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.2.13 ระบบท่อวัสดุดิบ ระบบท่อน้ำร้อน และโครงสร้างรองรับอุปกรณ์ ส่วนประกอบทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.14 ระบบท่อน้ำเย็นเป็นท่อทำจากวัสดุพีวีซี หรือดีกว่า
- 4.2.15 ตู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย
- 4.2.15.1 มีปุ่มสวิทช์ปิด-เปิด ของปั๊มชนิดหมุนเหวี่ยง มอเตอร์ใบกวน ฮีทเตอร์ ปั๊มสุญญากาศ และหอน้ำหล่อเย็น
  - 4.2.15.2 Inverter ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ตามที่กำหนด
  - 4.2.15.3 มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature controller)
  - 4.2.15.4 มีระบบเตือนด้วยเสียงและปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency)
  - 4.2.15.5 มีระบบตัดเพื่อความปลอดภัยเมื่อไฟรั่ว ไฟลัดวงจร ความดันไฟ สูง-ต่ำ เกินกำหนด และไฟฟ้าไม่ครบเฟส
  - 4.2.15.6 ตู้ควบคุมทำจากวัสดุสแตนเลส เกรดไม่น้อยกว่า SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.2.16 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตอย่างมีคุณภาพ ด้วยระบบการบริหารคุณภาพ จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือมาตรฐานอื่นที่ดีเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 4.2.17 ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.2.18 มีคู่มือการใช้เครื่องเป็นภาษาไทยและอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด
- 4.2.19 เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นๆ เพิ่มเติมอีก
- 4.2.20 จะต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องให้กับเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้จริง โดยเจ้าหน้าที่ที่เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 4.2.21 มีการบำรุงรักษาเครื่องพร้อมอบรมอย่างน้อย ปีละ 2 ครั้งโดยบริษัทผู้ขายเป็นผู้จัดทีมช่างเข้ามาดูแลรักษา และให้การอบรม
- 4.2.22 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย และให้บริการหลังการขาย

- 4.1.32 เครื่องมือนี้มีการใช้งานในประเทศไทยอย่างน้อย 1 แห่ง
- 4.2.23 รับประกันคุณภาพเครื่องระเหยพร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย 1 ปี และให้บริการหลังการขายโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้ใช้งานทันทีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยหากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการ เมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาไม่เกิน 15 วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)
- 4.2.24 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่ดีเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 4.3 เครื่องปั่นเหวี่ยงแยกตะกอนแบบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด  
 เครื่องปั่นเหวี่ยงแยกตะกอนแบบต่อเนื่องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแยกตะกอนที่มีขนาดเล็กไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตรซึ่งแขวนลอยอยู่ในของเหลว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ของเหลว (น้ำ) มีลักษณะใสขึ้น การทำให้เข้มข้นขึ้น หรือ การทำให้มีความบริสุทธิ์ขึ้น เช่น การทำน้ำผลไม้ให้ใสขึ้นโดยการแยกตะกอนออกจากน้ำผลไม้ แยกยีสต์ออกจากไวน์ แยกกากออกจากชา เป็นต้น
- เครื่องปั่นเหวี่ยงแยกตะกอนแบบต่อเนื่องมีรายละเอียดดังนี้
- 4.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้า
- 4.3.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ามีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 3.7 กิโลวัตต์ ใช้กระแสไฟฟ้า 3 เฟส ความถี่กระแสไฟฟ้า 50/60 เฮิร์ตซ์ รองรับมาตรฐาน IP55 หรือดีกว่า และมีระบบป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้าร้อนจนเกินไป
- 4.3.1.2 กำลังไฟฟ้าขณะเดินเครื่องเปล่าไม่มากกว่า 0.6 กิโลวัตต์
- 4.3.1.3 มอเตอร์ไฟฟ้ามีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3000 รอบต่อนาที
- 4.3.2 ชุดเครื่องจักร
- 4.3.2.1 ชุดเครื่องจักรมีอัตราการทดเกียร์ไม่น้อยกว่า 170 ต่อ 54 ใช้ระบบส่งกำลังด้วยสายพานส่งกำลัง
- 4.3.2.2 ชุดเครื่องจักรรองรับการมีตะกอนผสมอยู่ในน้ำ โดยมีขนาดตะกอนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร และปริมาณตะกอนไม่เกินร้อยละ 5 โดยปริมาตร
- 4.3.2.3 ชุดเครื่องจักรสามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ ในช่วง 0 - 100 องศาเซลเซียส
- 4.3.2.4 ชุดเครื่องจักรมีอัตราการผลิตสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อชั่วโมง
- 4.3.2.5 ชุดเครื่องจักรมีระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ (Self-cleaning)
- 4.3.2.6 ชุดเครื่องจักรสามารถตั้งค่าระยะเวลาการปล่อยตะกอนออก (Solid discharge) อัตโนมัติ และมีภาชนะเก็บตะกอนทำจากสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า ทรงกระบอกมีหูจับ ขนาด 2 ลิตร จำนวน อย่างน้อย 2 ใบ
- 4.3.2.7 ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม 304 (stainless steel) และได้รับมาตรฐาน Food grade FDA ตามมาตรฐาน EC1935/2004 หรือดีกว่า



- 4.3.2.8 ชุดปะเก็นตัวเครื่องผลิตจากวัสดุ Nitrile ตามมาตรฐาน FDA หรือดีกว่า
- 4.3.2.9 ชุดเครื่องจักร ระบบควบคุมและอุปกรณ์จะต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่ทำจากวัสดุ เหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน Food grade (Food grade stainless steel) หรือดีกว่า สามารถตั้งอยู่และยึดติดบนพื้นผิวได้โดยไม่เคลื่อนที่ขณะมีการใช้งานและติดตั้งล้อไว้สำหรับเคลื่อนย้ายได้และ อุปกรณ์ล้อล๊อค
- 4.3.2.10 ชุดเครื่องจักรมีระบบหยุดการทำงานของเครื่องอัตโนมัติเมื่อเครื่องเกิดทำงาน ผิดปกติ เช่น แรงดันในตัวเครื่องสูงเกินไป
- 4.3.2.11 มีชุดป้องกันวัตถุติบเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง ประกอบด้วย ถังสเตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า ขนาด 100 ลิตร จำนวน อย่างน้อย 2 ใบ ต่อเข้ากับปั๊มสำหรับ ป้องกันวัตถุติบเข้าเครื่องพร้อมกับเดินท่อต่อเข้าเครื่อง
- 4.3.3 ชุดจานหมุน
  - 4.3.3.1 ความเร็วรอบของชุดจานหมุน (Bowl speed) ของเครื่องจักร มีความเร็วรอบ การทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 9000 รอบต่อนาที
  - 4.3.3.2 ชุดจานหมุนมี Half-cone angle ไม่น้อยกว่า 45 องศา
  - 4.3.3.3 ชุดจานหมุน มี Caulk thickness ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
  - 4.3.3.4 ชุดจานหมุน มี Bowl volume ไม่น้อยกว่า 2.2 ลิตร
  - 4.3.3.5 ชุดจานหมุน มี Sediment space ไม่น้อยกว่า 1.1 ลิตร
  - 4.3.3.6 ชุดจานหมุน มี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Bowl ไม่น้อยกว่า 220 มิลลิเมตร
- 4.3.4 ชุดระบบควบคุมและการวัด
  - 4.3.4.1 ตัวควบคุมทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม 304 (Stainless steel) หรือดีกว่า ติดตั้งอยู่บนฐานรองรับเดียวกันกับชุดเครื่องจักร ได้มาตรฐานไม่น้อยกว่า IP54 พร้อมเดินสายไฟภายในตู้ให้เรียบร้อย
  - 4.3.4.2 สามารถปรับความเร็วรอบของจานหมุนโดยอาศัยอุปกรณ์ปรับความถี่แบบ frequency converter ชนิด Variable Frequency Drive (VFD) หรือ ดีกว่า
  - 4.3.4.3 ชุดระบบควบคุมเครื่องจักรมีระบบควบคุมแบบ Programmable Logic Control : PLC, B&R EPC60 หรือดีกว่า พร้อมหน้าจอควบคุมซึ่งสามารถ แสดงอัตราการไหลปัจจุบัน และปรับตั้งค่าอัตราการไหลที่ต้องการได้ และมี ปุ่มแสดงสถานะหยุดฉุกเฉินและปุ่มยกเลิกสถานะ
  - 4.3.4.4 ชุดระบบควบคุมเครื่องจักรมีปุ่มที่สามารถสั่งการทำงานของเครื่องได้ไม่น้อย กว่าปุ่มสั่งการทำงานต่อไปนี้ ได้แก่ ปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง ปุ่มล้างเครื่อง ปุ่มหยุด ฉุกเฉิน เป็นต้น
  - 4.3.4.5 ชุดระบบควบคุมเครื่องจักรมีระบบการทำงาน Production, Stand by, Cleaning, Stop, Emergency Stop หรือดีกว่า
  - 4.3.4.6 ระบบท่อและวาล์วควบคุม ตั้งอยู่บนฐานรองรับเดียวกับชุดเครื่องจักร

- 4.3.4.7 ระบบท่อใช้ท่อที่ทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม 304 (Stainless steel) มาตรฐาน Food grade หรือดีกว่า
- 4.3.4.8 ระบบท่อจะต้องมีช่องมองผลิตภัณฑ์ (Sight glass) อย่างน้อย 1 จุด ติดตั้งสำหรับดูผลิตภัณฑ์ขาออก
- 4.3.4.9 มีชุดเครื่องวัดอัตราการไหลแบบสนามแม่เหล็กไฟฟ้า หรือดีกว่า
- 4.3.4.10 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลมีชุดตัวแปลงสัญญาณ และ ชุดเซนเซอร์ เป็นแบบติดตั้งภายในระบบท่อเพื่อวัดอัตราการไหล
- 4.3.4.11 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลสามารถใช้กับระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า 100-230 VAC หรือ 24VDC ได้
- 4.3.4.12 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลสามารถส่งสัญญาณเอาต์พุต (Output signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 เอาต์พุต และมีสัญญาณเอาต์พุตไม่น้อยกว่าสัญญาณเอาต์พุตดังต่อไปนี้ ได้แก่สัญญาณ 4-20 mA, สัญญาณ Pulse, สัญญาณ Frequency และ สัญญาณ Switch output
- 4.3.4.13 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลมีชุดป้องกันการรั่ว (Seal) แบบ F Aseptic shape, EPDM FDA หรือ ดีกว่า
- 4.3.4.14 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลมีจุดเชื่อมต่อเพื่อวัดอัตราการไหลแบบ DAS Welding Nipple EN10357, 1.4404/316L (DIN11850) หรือดีกว่า
- 4.3.4.15 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลมีชุด Electrodes แบบ 0 1.4435/316L หรือ ดีกว่า
- 4.3.4.16 ชุดเครื่องวัดอัตราการไหลต้องได้รับการสอบเทียบ (Calibration) แบบ A 0.5% หรือดีกว่า
- 4.3.4.17 ชุดเครื่องจักรจะต้องมีชุดวาล์วควบคุมการไหลไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
- 4.3.4.17.1 มีวาล์วไดอะแฟรม แบบ 2/2 way valve จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว วาล์วไดอะแฟรม ตัววาล์วเป็นวัสดุสแตนเลส เกรด 316L หรือ ดีกว่า วาล์วไดอะแฟรมใช้ซีล (Seal) ป้องกันการรั่ว (Seal) แบบ EPDM FDA วาล์วไดอะแฟรมสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 24VDC ได้
- 4.3.4.17.2 มีโซลินอยด์วาล์วสำหรับระบบน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Orifice diameter) 3 มิลลิเมตรจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ตัววาล์วเป็นวัสดุสแตนเลส โซลินอยด์วาล์วสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 24VDC ได้ โซลินอยด์วาล์วใช้ซีล (Seal) ป้องกันการรั่วแบบ FKM seal
- 4.3.4.17.3 มีโซลินอยด์วาล์วสำหรับระบบน้ำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Orifice diameter) 8 มิลลิเมตรจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว ตัววาล์วเป็นวัสดุสแตนเลส โซลินอยด์วาล์วสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 24VDC ได้
- 4.3.4.17.4 มีชุด วายสเตรนเนอร์ พร้อมตัวกรองแบบสแตนเลส ขนาดรูไม่มากกว่า 0.8 มิลลิเมตร

- 4.3.4.17.5 มีชุดควบคุมการไหล (Flow restrictor) แบบสแตนเลส ควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 8 ลิตรต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.3.4.17.6 มีชุดควบคุมการไหล (Flow restrictor) แบบสแตนเลส ควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 20 ลิตรต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.3.4.17.7 มีชุดควบคุมการไหล (Flow restrictor) แบบสแตนเลส ควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 1 ลิตรต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.3.4.17.8 มีระบบวัดระดับน้ำแบบ Level switch หรือดีกว่า
- 4.3.4.18 มีชุดเกจวัดแรงดันภายในท่อตัวเครื่องและทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด 316L วัดค่าแรงดันไม่น้อยกว่า 10 บาร์ พร้อมชุดข้อต่อแบบไดอะแฟรมซิล
- 4.3.4.19 มีชุดสวิตช์ความดัน (Pressure switch) ของตัวเครื่องทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด 304 วัดแรงดันในช่วง-1 ถึง 10 บาร์
- 4.3.4.20 มีระบบวัดความเร็วรอบแบบ Speed transmitter หรือดีกว่า
- 4.3.4.21 มีอุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ลักษณะเป็น Membrane sample valve แบบ Type P (@12-10mm) ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 10 บาร์ ตัว Membrane ทำจาก Silicon/EPDM. Silicon Preferred ได้รับมาตรฐาน FDA Certificate จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมภาชนะสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า ทรงกระบอกมีหูจับ สำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ของเหลวใส ขนาด 2 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ และขนาด 5 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ
- 4.3.4.22 มีวาล์วไดอะแฟรม แบบ 2/2 way valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว วาล์วไดอะแฟรมตัววาล์วเป็นวัสดุสแตนเลส เกรด 316L วาล์วไดอะแฟรมใช้ซิล (Seal) ป้องกันการรั่ว (Seal) แบบ EPDM FDA
- 4.3.4.23 มีวาล์วลักษณะเป็น Ball valve ทำจากสแตนเลสเกรด 304 ขนาด ½ นิ้ว ใช้ซิล (Seal) ป้องกันการรั่ว (Seal) แบบ PTFE
- 4.3.4.24 มีชุดท่อสแตนเลสสำหรับต่อกับระบบน้ำ Flushing
- 4.3.5 การรับรองคุณภาพ มาตรฐานและการบริการ
  - 4.3.5.1 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองคุณภาพ ISO9001:2008
  - 4.3.5.2 การประกอบเครื่องต้องเป็นไปตามมาตรฐานไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้และแสดงเอกสารรับรองมาตรฐานให้ครบ
    - 4.3.5.2.1 2006/42/EC : Machinery Directive
    - 4.3.5.2.2 2004/108/EC : Electromagnetic Compatibility Directive
    - 4.3.5.2.3 EN 60204-1: Safety of machinery - Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
    - 4.3.5.2.4 EN ISO 12100 : Safety of machinery - General principles for design – Risk assessment and risk reduction
    - 4.3.5.2.5 ISO 3744 : Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure

- 4.3.5.2.6 EN 61000-6-2: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments.
- 4.3.5.2.7 EN 61000-6-4 : Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments.
- 4.3.5.3 ผู้จัดจำหน่ายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการเพื่อรองรับการบริการหลังการขายที่ดี
- 4.3.5.4 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องทำการปรับค่าและตั้งค่าที่เหมาะสมให้พร้อมใช้งานและทดลองเดินเครื่องผลิตผลิตภัณฑ์จริง
- 4.3.5.5 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องทำการปรับตั้งค่าและทดลองเดินเครื่องกับระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ
- 4.3.5.6 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องทำการสอน ฝึกอบรมการใช้งาน ตั้งค่าและการปรับค่าที่เหมาะสมกับการผลิตให้กับเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม หากมีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าตัวอย่างวัสดุ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ ในการอบรมให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้จำหน่ายทั้งหมด
- 4.3.5.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.3.5.8 มีเอกสารแสดง P&ID เอกสารแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ และเอกสารแสดงระบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.3.5.9 มีเอกสารรับรองการซ่อมบำรุงรักษาและอะไหล่ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.3.5.10 ผู้จัดจำหน่ายต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบน้ำรวมทั้งหมดอื่น ๆ เพื่อให้ดำเนินงานได้ทันทีโดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์อื่นเพิ่มเติม
- 4.3.5.11 รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี อุปกรณ์ประกอบ ชุดอุปกรณ์สำหรับใส่ตัวอย่างแบบต่อเนื่อง ชุดจานหมุน ชุดเครื่องจักร มอเตอร์ไฟฟ้า ชุดระบบควบคุมและการวัด รับประกันอย่างน้อย 1 ปี และให้บริการหลังการขายโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้ใช้งานทันทีที่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยหากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการเมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้องส่งอะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาไม่เกิน 15 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)

#### 4.4 Ultra Sonic Processor จำนวน 2 ชุด

- 4.4.1 สามารถทำให้เกิดคลื่นความถี่สูง ที่สามารถสลายเซลล์ ลดขนาดของอนุภาค ละลายอนุภาคในสารละลายได้ ผสมและทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน เร่งปฏิกิริยาเคมี และอื่นๆ ได้

- 4.4.2 สามารถใช้กับสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวทั่วไป สารกััดกร่อน กรด ของเหลวในอุตสาหกรรมอาหาร หรือวัตถุที่วัดได้ยาก เช่น ของที่มีความเหนียวข้น ได้ตั้งแต่ปริมาตร 250 ไมโครลิตร ถึง 19 ลิตร โดยสามารถใช้งานแบบต่อเนื่องกับสารตัวอย่างในอัตราอย่างน้อย 19 ลิตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดหัวสั้่นและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้
- 4.4.3 สามารถใช้กับหัวสั้่นสะท้อนได้หลายแบบเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาตรสารตัวอย่างที่ต้องการใช้งาน
- 4.4.4 มีระบบควบคุมการทำงานของหัวสั้่นสะท้อนด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) แสดงค่าต่างๆ เป็นแบบ LCD screen เช่น กำลังวัตต์ เวลา อุณหภูมิ และค่าอื่นๆ
- 4.4.5 มีกำลังไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 750วัตต์ และสามารถสร้างคลื่นเสียงเป็นความถี่ได้ถึง 20 kHz หรือดีกว่า
- 4.4.6 มีชุดควบคุมอุณหภูมิที่สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้สูงสุดถึง 99 °C
- 4.4.7 มีชุดควบคุมเวลาการทำงาน สามารถตั้งเวลาทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 9 ชั่วโมง 59 นาที 59 วินาที และสามารถตั้งการทำงานแบบต่อเนื่องได้
- 4.4.8 ปุ่มกด และหน้าจอแสดงผล ทำให้งานต่อการใช้งาน มีไฟ LED สำหรับแจ้งค่า เช่น อุณหภูมิ เวลา กำลังวัตต์ และค่าอื่นๆ ที่ตั้งค่าไว้
- 4.4.9 สามารถตรวจสอบระบบของพลังงานซึ่งแสดงในหน่วย Joule, ปริมาณของพลังงานในหน่วย watt ของ probe โดยแสดงค่าทางหน้าจอ
- 4.4.10 มีระบบ Pulse On/Off ที่เป็นตัวควบคุมการปล่อยพลังงานที่ออกมาเป็นช่วงๆ เพื่อป้องกันความร้อนที่จะเกิดขึ้นขณะทำงาน โดยสามารถเลือกตั้งได้ในช่วง 1 วินาที ถึง 59 วินาที
- 4.4.11 สามารถควบคุมความสม่่าเสมอของ Amplitude จาก Probe ที่ปล่อยคลื่นออกในสารตัวอย่างให้มีความสม่่าเสมอตลอดแบบอัตโนมัติ (Automatic Amplitude Compensation)
- 4.4.12 เปลี่ยนไฟที่คลื่นความถี่ 50/60 Hz ให้เป็นคลื่นความถี่พลังงานสูง หลังจากนั้นคลื่นความถี่พลังงานสูงจะเปลี่ยนเป็น piezoelectric ด้วยอุปกรณ์ตัวแปลง (convertor) โดย convertor จะเชื่อมต่อกับหัว Probe ทำให้เกิดคลื่น ultrasonic ภายในสารตัวอย่าง
- 4.4.13 ตัวเครื่องมีชุดอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิ
- 4.4.14 เครื่องกำเนิดคลื่นเสียงความถี่สูงสามารถต่อกับ Temperature probe ได้
- 4.4.15 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
- 4.4.15.1 มี Probe ชนิด threaded end และ replaceable tip ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 mm  $\pm$  0.5 mm ใช้กับสารตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- 4.4.15.2 มี Probe ชนิด Stepped Microtip ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 mm  $\pm$  0.5 mm ใช้กับสารตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน

- 4.4.15.3 มี Probe ชนิด High Gain ที่สามารถต่อโดยตรงกับตัว Converter ขนาด  $25 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$  ใช้กับสารตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- 4.4.15.4 แท่งสำหรับสำหรับเชื่อมต่อ (Coupler) ระหว่าง Stepped Microtip กับตัวเครื่อง ใช้กับสารตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 2 อัน
- 4.4.15.5 มีหัววัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) ในสารตัวอย่างระหว่างการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 4.4.15.6 ตู้อึดเสียงพร้อม Support rod และ Converter Clamp จำนวน 1 ใบ
- 4.4.15.7 ภาชนะใส่สารตัวอย่างขนาด 250 ไมโครลิตร ถึง 19 ลิตร อย่างน้อย 3 ขนาด ขนาดละ 3 อัน ทำจากสแตนเลส SUS-304 หรือดีกว่า
- 4.4.15.8 แท่นวางภาชนะใส่สารตัวอย่างชนิดปรับระดับความสูงได้ จำนวนอย่างน้อย 1 อัน
- 4.4.15.9 ชุดอุปกรณ์สำหรับใส่ตัวอย่างแบบต่อเนื่องอย่างน้อย 19 ลิตรต่อชั่วโมง
  - 4.4.15.9.1 เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับใส่ตัวอย่างแบบต่อเนื่องระบบปิด เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก
  - 4.4.15.9.2 ตัวอุปกรณ์ทำจากสแตนเลส SUS-304 หรือดีกว่า สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ด้วยความร้อน
  - 4.4.15.9.3 สามารถใช้กับตัวอย่างที่มีความหนืดต่ำ
  - 4.4.15.9.4 ปริมาตรภายในภาชนะมีขนาดอยู่ในช่วง 40-65 มิลลิลิตร โดยสามารถทนความดันและอัตราการไหลได้ดี
- 4.4.15.10 ปุ่มกดจ่ายสารละลายแบบรีดสายยางที่มีท่อดูดสารได้ไม่น้อยกว่า 2 หัว สำหรับชุดอุปกรณ์สำหรับใส่ตัวอย่างแบบต่อเนื่องอย่างน้อย 19 ลิตรต่อชั่วโมง
  - 4.4.15.10.1 เป็นที่สามารถควบคุมการไหลโดยสามารถปรับอัตราการไหลด้วยการปรับความเร็วรอบได้
  - 4.4.15.10.2 สามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 1-150 รอบต่อนาที
  - 4.4.15.10.3 มีสายยางซิลิโคนเบอร์ 25 ยาวอย่างน้อย 1 เมตร จำนวนอย่างน้อย 2 เส้น
  - 4.4.15.10.4 มีอัตราการจ่ายสารละลายได้ตั้งแต่ 0.07 ถึง 500 มิลลิลิตรต่อ นาที ขึ้นอยู่กับขนาดสายยาง
- 4.4.16 มีระบบป้องกันความชื้น การแทรกซึมของไอกรด-ด่าง และการสิ้นสเทือนของ Probe ได้เป็นอย่างดี
- 4.4.17 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 Hz
- 4.4.18 ปุ่มเปิด-ปิดเครื่องการใช้งานในฟังก์ชันต่าง ๆ แยกอิสระจากกัน เช่น ปุ่มการตั้งค่าอุณหภูมิ ปุ่มสั่งให้เครื่องกำเนิดคลื่นเสียงความถี่สูงทำงาน และปุ่มตั้งเวลา เป็นต้น
- 4.4.19 มีระบบการ Enter เพื่อป้อนข้อมูลต่างๆ และ Clear เพื่อยกเลิกคำสั่งการทำงานของเครื่อง
- 4.4.20 มีระบบ Save/Recall สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 5 โปรแกรม โดยเก็บบันทึกและเรียกมาใช้งานภายหลังได้



- 4.4.21 เครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติ ภายใน 12 ชั่วโมง หากไม่มีการกดปุ่มใด ๆ เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- 4.4.22 มีระบบป้องกันการ Overload ของเครื่องเพื่อหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ
- 4.4.23 มีโต๊ะหรือแท่นวางสำหรับวางเครื่องกำเนิดคลื่นเสียงความถี่สูงที่ทำด้วยสแตนเลส หรือดีกว่า สามารถทนการกัดกร่อนและป้องกันการเกิดสนิมได้ดี
- 4.4.24 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องจนกระทั่งสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ
- 4.4.25 ผู้ขายต้องอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่อง ให้แก่เจ้าหน้าที่ ให้สามารถใช้เครื่องอย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หากมีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ตัวอย่างวัสดุ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ ในการอบรมให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งหมด
- 4.4.26 ผู้ขายมีช่างซ่อมบำรุงพร้อมเอกสารรับรองว่าผ่านการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ (Service training certificate) โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.4.27 มีคู่มือประกอบการใช้งานฉบับภาษาอังกฤษ และภาษาไทย อย่างละ 2 ฉบับ
- 4.4.28 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 4.4.29 รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี อุปกรณ์ประกอบ ชุดอุปกรณ์สำหรับใส่ตัวอย่างแบบต่อเนื่อง ปุ่มกดจ่ายสารละลายแบบรีดสายยาง และ Probe ขนาดต่างๆ รับประกันอย่างน้อย 1 ปี และให้บริการหลังการขายโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้ใช้งานทันทีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยหากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการเมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาไม่เกิน 15 วันทำการ นับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)
- 4.4.30 มีอะไหล่บริการต่อเนื่องอย่างน้อย 5 ปี หลังจากเครื่องนี้ถูกยกเลิกการผลิต
- 4.4.31 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้แทนจำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015 ขึ้นไป

## 5. ระยะเวลาการดำเนินการ

ภายใน 210 วัน

## 6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

จะต้องจัดส่งของภายใน 210 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 7. วงเงินในการจัดหา

ชุดครุภัณฑ์เพื่อการผลิตอาหารชั้นหนึ่ง วงเงินรวม 6,188,630 (หกล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นแปดพันหกร้อยสามสิบบาทถ้วน) ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

7.1 เครื่องระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบ (Rotary Evaporator)	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน	523,230 บาท
7.2 เครื่องระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบ (Falling Film Evaporator)	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน	2,632,200 บาท
7.3 เครื่องปั่นเหวี่ยงแยกตะกอนแบบต่อเนื่อง	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน	2,097,200 บาท
7.4 Ultra Sonic Processor	จำนวน 2 ชุด	วงเงิน	936,000 บาท

## 8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา


## 9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ที่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

โทรศัพท์ 053-948209

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้นหน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อ นั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เถลิมาชาติ )

ลงชื่อ..........กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ม่วงรัตน์ )

ลงชื่อ..........กรรมการ  
( นางสาวสุรินทร์พร ศรีไพโรสนธิ )