

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ชื่อ  
“ชุดแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหารทะเลชั้นสูง”  
ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

จำนวน 1 ชุด

1. หลักการและเหตุผล

เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศผู้นำการส่งออกอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารทะเลของโลก ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความต้องการรับประทานอาหารที่มีคุณภาพสูง โดยยังคงความสดใหม่ และคุณค่าทางโภชนาการที่ครบถ้วน ซึ่งในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารนั้นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคโนโลยีการแปรรูปโดยไม่ใช้ความร้อน (non thermal processing) เข้ามาช่วยทำให้คุณภาพอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและยังเป็นกระบวนการที่สามารถทำลายหรือยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (pathogen) และที่ทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสีย (microbial spoilage) ได้ รวมทั้งยับยั้งเอนไซม์และใช้ผลิตอาหารที่มีคุณภาพสูงได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงหน้าที่ (functional properties) ของอาหาร เครื่องแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง (High Pressure Processing) จึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มความหลากหลายให้กับอาหารได้ ใช้ร่วมกับเครื่องมือพื้นฐาน เช่น เครื่องเหวี่ยงน้ำ (Basket Centrifuge) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ซูริมิ (Surimi) ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้ นอกจากนี้ขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคนั้นสำคัญส่งผลต่อลักษณะทางเคมีและกายภาพของอาหาร เครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) จึงเป็นเครื่องสำหรับใช้วิเคราะห์ขนาดอนุภาคที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งการวิจัยและศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหารขั้นสูง และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่างๆ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยกับกระบวนการแปรรูปหรือเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหารและปรับปรุงคุณภาพอาหารทางด้านต่างๆ เป็นการเพิ่มทักษะการปฏิบัติงานให้กับนักศึกษา สนับสนุน และต่อยอดงานวิจัยได้อย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เศรษฐกิจเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ และยั่งยืน และการทำให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น โดยเกี่ยวข้องกับแผนความมั่นคงแห่งชาติ ทางด้านการเสริมสร้างความมั่นคงของมนุษย์ และการรักษาความมั่นคงด้านอาหาร ยังสอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (S-Curve) ซึ่งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญด้านนวัตกรรมเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในอนาคตด้านอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร รวมถึงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย BCG Model และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDG) เป้าหมายที่ 2 ยุติความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหารและ ยุกระดับโภชนาการ และส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เชิงรุกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยุทธศาสตร์ที่ 2

เชิงรุก : นวัตกรรมด้านอาหารและสุขภาพ และการดูแลผู้สูงอายุ ในส่วนของอาหาร : Food Safety สุขภาพ : Health Hub และผู้สูงอายุ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมด้านอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

การนำมาเพื่อประยุกต์ใช้งานตามพันธกิจในด้านต่างๆ

### 1. ด้านการเรียนการสอน

ชุดแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหารทะเลชั้นสูง สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอนปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตในทั้ง 6 สาขาวิชาภายในสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร รวมถึงหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโทและเอก) ทั้งที่เป็นหลักสูตรภาษาไทยและหลักสูตรนานาชาติ ตามนโยบายของคณะอุตสาหกรรมเกษตร โดยลักษณะของการใช้งานจะนำมาสนับสนุนการเรียนการสอนเกี่ยวกับ การแปรรูปโดยไม่ใช้ความร้อน การผลิตผลิตภัณฑ์ซูริมิ และปฏิบัติการเฉพาะทางในกระบวนการเรียนการสอนของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร เป็นต้น นอกจากนี้สามารถเครื่องมือรองรับกระบวนการวิชาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อีกด้วย

### 2. ด้านการวิจัย

ชุดครุภัณฑ์ดังกล่าวสามารถรองรับงานวิจัยเชิงนวัตกรรมอาหารที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อตอบสนองกระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศ รวมถึงผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ องค์กรความรู้และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจากงานวิจัยที่อาจเกิดขึ้น จะสามารถเชื่อมโยงการใช้ประโยชน์ความรู้ที่ได้ไปสู่การใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะช่วยผลักดันให้เกิดนวัตกรรม และความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมอาหารในระดับประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านงานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศและนวัตกรรม นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางในการสร้างเครือข่ายงานวิจัยในระดับนานาชาติได้ เนื่องจากงานวิจัยด้านนี้กำลังได้รับความสนใจจากนักวิจัยทั่วโลก

### 3. ด้านการบริการวิชาการ

ชุดครุภัณฑ์ที่เสนอขอสามารถสนับสนุนงานบริการวิชาการให้แก่นักวิจัยภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมถึงผู้ที่มีความสนใจในเทคโนโลยีด้านนี้ ซึ่งอาจจะช่วยยกระดับและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของผู้ประกอบการรายเดิมให้สูงขึ้น หรืออาจเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยผลักดันให้เกิดผู้ประกอบการรายใหม่ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยุทธศาสตร์ที่ 6 เรื่อง การบริการวิชาการที่เกิดประโยชน์แก่สังคม

#### 4. หากไม่ได้รับการจัดสรร

ประเด็นในการทำวิจัยจะไม่ทันสมัยตามการเปลี่ยนแปลงของการทำวิจัยในโลกยุคปัจจุบัน งานวิจัยที่ดีพิมพ์โดยบุคลากรภายในคณะลำสมัย ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปของโลกปัจจุบัน ซึ่งส่งผลให้การตีพิมพ์งานวิจัยที่มี impact สูงๆ ทำได้ง่ายขึ้นจากการทำงานโดยเครื่องมือนี้

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อจัดหาชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับรองรับการใช้งานในการเรียนการสอนกระบวนวิชาของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ส่งเสริมการสร้างและพัฒนา นักศึกษา นักวิจัยบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ และคณาจารย์ ในการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จนสามารถศึกษาวิจัยการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงในเชิงพาณิชย์ได้ และสามารถลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากการวิจัยสู่ระดับอุตสาหกรรม

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับทางผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือ แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลจะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจะจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

**มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ**  
**“ชุดแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหารทะเลชั้นสูง”**  
**ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**

**คุณลักษณะเฉพาะชุดแปรรูปและวิเคราะห์คุณภาพอาหารทะเลชั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้**

1. เครื่องแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง (High Pressure Processing) จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) จำนวน 1 เครื่อง และ Multi-channel pipette จำนวน 1 ชิ้น ถังบรรจุไนโตรเจนเหลวสำหรับเก็บรักษาเซลล์แบบมีชั้นวาง (rack) ความจุอย่างน้อย 35 ลิตร พร้อมชุดล้อย จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องเหวี่ยงน้ำ (Basket Centrifuge) จำนวน 1 เครื่อง

#### **1. เครื่องแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง (High Pressure Processing)**

1.1 เป็นเครื่องแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง (High Pressure Processing) ระดับปฏิบัติการขนาดอย่างน้อย 3 ลิตร สำหรับกระบวนการฆ่าเชื้อ หรือปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ในอาหารและเครื่องดื่มต่างๆ โดยอาศัยหลักการความดันสูงในย่าน 100-600 MPa ทำให้รักษาคุณภาพด้าน รส กลิ่น สี เนื้อสัมผัส และคุณค่าทางอาหารต่างๆ ไว้ได้ หรือใช้กระบวนการความร้อนร่วมกับความดันสูงสำหรับการสเตอริไลเซชัน

1.2 มี Chamber ขนาดปริมาตรไม่ต่ำกว่า 3 ลิตร

1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน Chamber ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร

1.4 Chamber มีความแข็งแรงสูง ทำจากวัสดุ High strength steel ขึ้นรูปด้วยวิธีการ Heat Shrinkage-autofrettage หรือการขึ้นรูปและทำจากวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงมากกว่าหรือเทียบเท่า สำหรับวัสดุด้านใน Chamber ทำจากเหล็กปลอดสนิมเกรด SUS316 หรือดีกว่า

1.5 รองรับความดันสูงสุดไม่ต่ำกว่า 600MPa

1.6 มีเฟรมรับแรงกดของ Chamber ทำจาก Laminated high strength steel หรือวัสดุที่มีความแข็งแรงมากกว่าหรือเทียบเท่า มีฝาปิด Chamber สามารถเคลื่อนที่เข้า-ออก และล็อกฝาด้วยระบบไฮดรอลิกส์อัตโนมัติ

1.7 มี Pressure intensifier เพื่อสร้างความดันสูงไม่น้อยกว่า 600MPa

1.8 สามารถใช้น้ำเปล่าเป็นตัวกลางในการสร้างความดันสูงแก่ผลิตภัณฑ์ใน chamber ได้

1.9 มี Product basket สำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ลงสู่ chamber จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด ทำจาก Polypropylene หรือดีกว่า

1.10 มีชุด Hydraulic pump กำลังขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 KW

1.11 มีระบบควบคุมอัตโนมัติด้วย และจอ Touch screen

1.12 มีจอแสดงผลความดันและปรับค่าความดันแบบดิจิทัล ความละเอียดอย่างน้อย  $\pm 1$  MPa

1.13 สามารถปรับตั้ง Processes parameter ได้แก่ ความดัน (Pressure) และ ระยะเวลา (Holding time) ได้ และมีความจำ (Memory) สำหรับจดจำโปรแกรมการทำงาน

1.14 มีการบันทึกข้อมูลการทำงานและเก็บข้อมูลได้ทาง USB drive

1.15 มีระบบ Safety valve ระบายความดันและ Electronic cut off ป้องกัน Over pressure

1.16 ผู้ผลิต Chamber ได้รับมาตรฐาน ASME-U3 หรือเทียบเท่า สำหรับการออกแบบและสร้าง High pressure vessel โดยเฉพาะ

1.17 บริษัทมีเครื่องแปรรูปอาหารด้วยความดันสูง ยี่ห้อเดียวกัน อ้างอิงการติดตั้งและใช้งานในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 3 แห่ง

1.18 มีข้อมูลอ้างอิงผลการทดสอบ 5 log Reduction ของเชื้อก่อโรค *E. coli* หรือ *L. monocytogenes* หรือเชื้อ surrogate ของเชื้อดังกล่าวโดยใช้เครื่องจักรยี่ห้อที่นำเสนอ

1.19 มีบริการอบรมการใช้งาน การซ่อมบำรุง อย่างน้อย 1 ครั้ง และมีคู่มือการทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ชุด

1.20 ระบบใช้กำลังไฟฟ้า 3 เฟส

1.21 รวมการขนส่ง ติดตั้ง และเดินระบบไฟฟ้าจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

1.22 บริการตรวจสอบการใช้งานและซ่อมบำรุงทุกๆ 6 เดือน เป็นอย่างน้อย เป็นเวลา 2 ปี หากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ จนเครื่องสามารถใช้งานได้ตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า

1.23 รับประกันคุณภาพของเครื่องมืออย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

1.24 ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ โปรแกรมควบคุมการทำงาน การบันทึกข้อมูล ประมวลผล และการรายงานผล การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้าน Operation และ Maintenance

1.25 มาพร้อมเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 btu จำนวน 2 เครื่อง (ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 หรือเบอร์ 5 ติดดาว) พร้อมบริการติดตั้ง รับประกันคุณภาพอะไหล่เป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี และคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 10 ปี

## 2. เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer)

2.1 เป็นเครื่องวัดขนาดและการกระจายตัวของตัวอย่าง (ที่มีลักษณะเป็นผง เป็นอิมัลชัน หรือเป็นสารแขวนลอย) โดยใช้หลักการ Laser diffraction ด้วยการกระจายตัวอย่างในสารตัวกลางที่ไม่ทำละลายตัวอย่าง (dispersant) สามารถเลือกตัวกลางเป็นของเหลว หรือ ตัวกลางเป็นอากาศ วัดขนาดของอนุภาคในช่วงระหว่าง 0.01–3,500 ไมโครเมตร ตามคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้

2.2 เครื่องวัดขนาดอนุภาค จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 สามารถวัดขนาดอนุภาคโดยใช้หลักการ Laser diffraction และทำงานวิเคราะห์ร่วมกับทฤษฎี Mie และ Fraunhofer โดยสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 2 ทฤษฎี

2.2.2 แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการตรวจวัดได้แก่ Helium-Neon laser ขนาดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 mW และ Light-Emitting Diode (LED) ขนาดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 mW

2.2.3 การจัดวางเลนส์เป็นแบบ Reverse Fourier ซึ่งทำหน้าที่รวมลำแสง

2.2.4 ระบบตรวจจับสัญญาณ (Detector) มีจำนวนไม่น้อยกว่า 63 ตัว และรองรับมุมในการกระเจิงของแสงตั้งแต่ 0.015 – 144 องศา หรือกว้างกว่า

2.2.5 มีระบบตรวจเช็คและปรับระบบแสงแบบ Automatic Alignment เพื่อปรับมาตรฐานของระบบแสงให้แม่นยำก่อนการวัดทุกครั้ง

2.2.6 สามารถวัดขนาดอนุภาคได้ตั้งแต่ 0.01 – 3,500 ไมโครเมตร หรือกว้างกว่า

2.2.7 ชุดกระจายตัวอย่างแยกออกจากตัวเครื่อง

2.2.8 กระจกเลนส์ออกแบบให้สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม

2.2.9 มีสารมาตรฐานสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องเพื่อให้เป็นไปตาม ISO 13320

2.2.10 ระบบเลเซอร์ของเครื่องมีมาตรฐานความปลอดภัยระดับ 1 (Class 1 Laser Product) ซึ่งป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการแผ่รังสีของระบบ laser

2.2.11 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่าน USB port

2.2.12 มีอัตราการรับสัญญาณข้อมูลได้อย่างรวดเร็วไม่น้อยกว่า 10kHz

2.2.13 ควบคุมการทำงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Windows 10 หรือสูงกว่า

2.2.14 มีระบบการจดจำชุดกระจายตัวอย่างแบบอัตโนมัติ

2.2.15 โปรแกรมการทำงาน (Software)

-สามารถแสดงค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSDs) และค่าเฉลี่ย (Average) ได้ทันทีในขณะที่กำลังวิเคราะห์ (Real Time)

-มีฟังก์ชันสำหรับตรวจสอบคุณภาพของผลการวิเคราะห์ (Data Quality) เพื่อให้ผู้ใช้งานมั่นใจว่าข้อมูลที่วิเคราะห์ออกมานั้น มีความถูกต้องตามทฤษฎี

-มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ หรือ %RSD ของข้อมูลตามมาตรฐาน ISO 13320 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

2.2.16 สามารถแสดงข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์คุณภาพในการวัด ได้แก่ ผลการวัดการกระเจิงแสงของอนุภาค และ ค่าความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ (analysis residuals) ได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและแบบหน้าการรายงานผล

2.2.17 สามารถส่งผลการวัด (export data) ไปยังโปรแกรมภายนอกในรูปแบบ .txt หรือ .csv ได้

2.2.18 มีระบบการปรับตัวแปรในการกระจายตัวอย่างและสามารถแสดงผลของการวัดที่มีต่อตัวแปรได้ทันที (real time) ทำให้สามารถปรับเลือกการกระจายตัวอย่างที่เหมาะสมได้สะดวกและรวดเร็ว

2.2.19 สามารถสร้างวิธีมาตรฐานในการวัด (SOP) และแสดงผลเปรียบเทียบวิธีมาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งได้

2.2.20 สามารถแสดงผลการวัดขนาดอนุภาคแบบเทียบเคียงด้วยเทคนิคอื่นๆ เช่น เทคนิคแบบร่อนตะแกรง (Sieve)

2.2.21 มีฟังก์ชันในการหาค่าดรรชนีการหักเหแสงและดรรชนีการดูดซับแสงที่เหมาะสมกับวัสดุ

2.2.22 มีฟังก์ชันในการเลือกการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับลักษณะของอนุภาค เช่น อนุภาคแบบทรงกลมหรือไม่เป็นทรงกลม

2.2.23 ผู้ใช้งานสามารถเปิดดูคำแนะนำ และวิธีการใช้งานแบบรวบรัด (Mini Guide Tool) ได้ผ่านทางโปรแกรมการใช้งาน (Software)

2.2.24 ในขณะที่วิเคราะห์ตัวอย่าง ที่หน้าโปรแกรมวิเคราะห์จะระบุสถานะปัจจุบันที่เครื่องกำลังทำงาน และจะระบุขั้นตอนต่อไปที่ละขั้นตอน เพื่อลดความผิดพลาดของผู้ใช้งาน

2.2.25 โปรแกรมการทำงาน (Software) สามารถดาวน์โหลดได้ผ่านทางเว็บไซต์ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถดาวน์โหลดได้ไม่จำกัดครั้ง และสามารถติดตั้งโปรแกรมการทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.3 ชุดป้อนสารตัวอย่างชนิดแห้ง (Dry dispersion unit) มีคุณสมบัติดังนี้

2.3.1 ตัวเครื่องเหมาะกับสารตัวอย่างที่ติดกันง่าย (Cohesive) และ สารตัวอย่างที่แตกหักง่าย (Fragile)

2.3.2 สามารถตั้งปรับความดัน (Pressure Control) ได้ตั้งแต่ 0-4 บาร์หรือมากกว่า และมีค่าความละเอียดในการตั้งอย่างน้อย 0.1 บาร์

2.3.3 ทำงานร่วมกับ Air compressor และ Vacuum unit

2.4 ชุดป้อนสารตัวอย่างชนิดเปียก (Wet dispersion unit) มีคุณสมบัติดังนี้

2.4.1 สามารถใช้ร่วมกับปั๊มเกอร์ อย่างน้อย 2 ขนาด คือ 600 หรือ 1,000 มิลลิลิตร

2.4.2 ตัวเครื่องมีระบบป้อนเป็นแบบ Dip-in Centrifugal Pump สามารถปรับความเร็วรอบได้สูงสุดอย่างน้อย 3,500 รอบต่อนาที

2.4.3 มีหัวจ่ายคลื่น (in-line Sonication Probe) ที่มีความแรงสูงสุดไม่น้อยกว่า 40W

2.2.4 ควบคุมการทำงานของระบบป้อนและระบบกวนสาร พร้อมระบบ Sonication ผ่านซอฟต์แวร์ได้

2.4.5 ตัวเครื่องชุดป้อนสารตัวอย่างมีไฟแสดงสถานะการทำงาน หรือสามารถแสดงสถานะการทำงานด้วยวิธีอื่น

2.5 เครื่องทำสุญญากาศ (vacuum unit) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้

2.5.1 มีแรงในการดูดอากาศออกสูงสุดไม่ต่ำกว่า 20 kPa

2.5.2 มีอัตราการดูดอากาศออกสูงสุดไม่ต่ำกว่า 39 ลิตร/วินาที

2.6 เครื่องอัดอากาศ (Air compressor) จำนวน 1 เครื่อง

2.7 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้

2.7.1 ระบบประมวลผล แบบ Intel Core i7

2.7.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 16 GB ขึ้นไป

2.7.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

2.7.4 สามารถอ่านและบันทึก CD/DVD ได้

2.7.5 จอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว แบบ LED

2.7.6 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบ wireless เพื่อควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้

2.7.7 ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows pro 10 ที่มีลิขสิทธิ์

2.7.8 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

2.8 เครื่องพิมพ์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้

2.8.1 เทคโนโลยีการพิมพ์ด้วย Laser

2.8.2 ความเร็วในการพิมพ์แผ่นแรก ไม่มากกว่า 11 วินาที (ขาวดำ) / 13 วินาที (สี)

2.8.3 ความเร็วในการพิมพ์อย่างน้อย 16 แผ่นต่อนาที

2.8.4 ความจำอย่างน้อย 128 MB DDR

2.8.5 หน่วยประมวลผลอย่างน้อย 800 MHz

2.8.6 ความละเอียดในการพิมพ์อย่างน้อย 600 x 600 dpi

2.8.7 การเชื่อมต่อ: Hi-Speed USB 2.0 port



2.8.8 ภาตใส่กระดาษสูงสุต อย่างน้อย 100 แผ่น

2.8.9 รับประกันอย่างน้อย 1 ปี ภายใต้การใช้งานแบบปกติ

2.9 เครื่องสำรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.9.1 ขนาดกำลังไฟฟ้าอย่างน้อย 2 kVA

2.9.2 มีระบบการทำงานแบบ True online

2.9.3 มีหน้าจอสแสดงการทำงานแบบ LCD Display หรือดีกว่า

2.9.4 รับประกันอย่างน้อย 2 ปี ภายใต้การใช้งานแบบปกติ

2.10 ถังบรรจุโนโตรเจนเหลวสำหรับเก็บรักษาเซลล์แบบมีชั้นวาง (rack) ความจุอย่างน้อย 35 ลิตร และชุดล้อจำนวน 1 ชุด พร้อมรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

2.11 Multi-channel pipette ขนาด 20-200 uL แบบ 8 channel จำนวน 1 ซัน พร้อมรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

2.12 มีบริการอบรมการใช้งานเครื่องมือ โปรแกรมควบคุมการทำงาน การบันทึกข้อมูล ประมวลผล และการรายงานผล การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือใ้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ จนผู้ใช้สามารถใ้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.13 มีคู่มือการทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 2 ชุด

2.14 รวมการขนส่ง ติดตั้ง และเดินระบบไฟฟ้าจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

2.15 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี พร้อมบริการตรวจเช็คเครื่องมือและซ่อมบำรุง จำนวน 2 ครั้ง หากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ใ้ จนเครื่องสามารถใช้งานใ้ได้ตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า

### 3. เครื่องเหวียงน้ำ (Basket Centrifuge)

3.1 เป็นเครื่องแยกของเหลวออกจากเนื้อผลิตภัณฑ์ของแข็งด้วยหลักการกรองและแรงเหวียง มีการป้อนผลิตภัณฑ์ใ้ใ้ทั้งแบบของเหลว Puree Paste เนื้อบด ใ้เข้าสู่เครื่องใ้ใ้ต่อเนื่องจนกว่าแผ่นกรองหรือ Basket จะเต็ม มีการออกแบบตามหลักการ GMP สำหรับใ้ใ้ในอุตสาหกรรมอาหาร

3.2 มี Basket แยกน้ำจากผลิตภัณฑ์ด้วยหลักการแรงเหวียงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใ้ใ้ไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

3.3 มีความเร่งในแนวหนีศูนย์กลางใ้ใ้ไม่น้อยกว่า 900g

3.4 มีความจุของ Basket ไม้ใ้ใ้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

3.5 Basket ทำจากวัสดุสแตนเลส 304 เป็นตะแกรง และสามารถใ้ใ้สูงกรองซ้อนกับตะแกรงใ้ใ้

3.6 มีมอเตอร์ขับ Basket ด้วยความเร็วรอบใ้ใ้ไม่น้อยกว่า 1,900 rpm มีกำลังมอเตอร์ใ้ใ้ไม่น้อยกว่า 1.5

แรงแม่

3.7 มีฝาปิดด้านบน พร้อมช่องมองภายใน มีตัวล๊อคฝา และชุดวาล์วควบคุมในการป้อนผลิตภัณฑ์

3.8 ชุดข้อต่อท่อต่างๆ เป็นแบบ Quick disconnect สามารถถอดล้างได้สะดวก

3.9 มีชุดควบคุมความเร็วรอบแบบดิจิตอล สามารถปรับความเร็วรอบการทำงานอย่างต่อเนื่อง แสดงค่าความเร็วรอบ และความเร่งในหน่วย g แบบดิจิตอล

3.10 มีระบบป้องกันความปลอดภัย ตัดการทำงานหากฝาปิดไม่สนิท และมีสัญญาณเตือน

3.11 มีฐานรองรับแบบดูดซับการสั่นสะเทือน

3.12 มีถุงกรองในลอนขนาดความละเอียด 100 micron, 500 micron และ 1,000 micron อย่างน้อยขนาดละ 5 ถุง

3.13 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO-9001 หรือเทียบเท่า

3.14 รวมการขนส่ง ติดตั้ง และเดินระบบไฟฟ้าจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3.15 สาธิตการใช้งาน พร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยไม่น้อยกว่า 2 ชุด

3.16 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมบริการซ่อมบำรุงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 ปี หากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ จนเครื่องสามารถใช้งานได้ตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า

#### 4. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 150 วัน

#### 5. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องจัดส่งของภายใน 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว

#### 6. วงเงินในการจัดหา

8,390,000 บาท (แปดล้านสามแสนเก้าหมื่นบาท)

#### 7. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

#### 8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิचारณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 155 หมู่ 2 ต. แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
โทรศัพท์ 053 948209

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 ของการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ใหหน่วยงานของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องให้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ .....  ..... ประธานกรรมการ

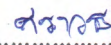
(อาจารย์ ดร.วรินพร กลั่นกลั่น)

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชรณพ เหล่ากุลดิลก)

ลงชื่อ .....  ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร คลังเพชร อุเอโนะ)

ลงชื่อ .....  ..... เลขานุการ

(นายศราวุธ บุญตัน)