

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### โครงการชุดครุภัณฑ์ขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารแห่งอนาคตเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์

#### ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

#### 1. ความเป็นมา

ธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์อาหารแห่งอนาคตจากพืชในประเทศไทยมีโอกาสนในการสร้างอัตรากำไรที่ดีขึ้นจากเดิม กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารในกลุ่ม Plant-based Food ที่มีโอกาสเติบโตในไทย คือ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จากพืช (Plant-based Meat) อาหารปรุงสำเร็จจากพืช (Plant-based Meal) และไข่จากพืช (Plant-based Egg) ซึ่งเป็นทางเลือกที่น่าสนใจของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชมีความจำเป็นต่ออุตสาหกรรมอาหารของโลกมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เนื้อเทียม หรือ meat analogue เจิงการค้า เช่น “Beyond Meat” และ “Impossible Foods” เป็นตัวอย่างของผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการสร้างแบรนด์ใหม่ให้กับอาหารของโลก โดยเป็นเนื้อสัตว์ที่ทำจากพืช (Plant-based Meat) ที่มีรสชาติ สี สัน และเนื้อสัมผัสเหมือนเนื้อสัตว์อย่างมาก ซึ่งตอบโจทย์ผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ตลาดอาหารเจในไทยเติบโตและได้รับความสนใจมากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ที่วางขายส่วนมากมีราคาแพง ทำให้ผู้บริโภคยังเข้าถึงได้น้อย ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอยู่ในลักษณะของเนื้ออบ ซึ่งยังขาดลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อคล้ายเนื้อสัตว์ ซึ่งกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนั้นสามารถอาศัยเทคโนโลยีเอกซ์ทราซันหรือ “เครื่องอัดรีดอาหาร” ในการปรับปรุงเนื้อสัมผัสและขึ้นรูป โดยได้รับความนิยมน้อยกว่าแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากเป็นเครื่องจักรขึ้นเดียวที่รวมเอาการผลิตหลายขั้นตอนไว้ด้วยกัน เช่น การผสม การทำให้ร้อนและสุก รวมถึงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ด้วยแนวโน้มการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภคในการบริโภคอาหารประเภทเนื้อสัตว์ลดลง และประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่มีศักยภาพสูงด้านการผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ชุดครุภัณฑ์นี้เป็นต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตที่รวบรวมเครื่องมือที่จำเป็นไว้ด้วยกันเพื่อสร้างกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เพื่อสนับสนุนและต่อยอดงานวิจัยทางด้านอุตสาหกรรมอาหารได้อย่างมากในวงกว้าง ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เศรษฐกิจเติบโตอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน และการทำให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น โดยเกี่ยวข้องกับแผนความมั่นคงแห่งชาติ ทางด้านการเสริมสร้างความมั่นคงของมนุษย์ และการรักษาความมั่นคงด้านอาหาร ยังสอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (S-Curve) ซึ่งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญด้านนวัตกรรมเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในอนาคตด้านอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร รวมถึงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วย BCG Model และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDG)

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อชุดครุภัณฑ์ขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารแห่งอนาคตเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

### 3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

**4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง หรือแบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง (แล้วแต่กรณี)**

**ชุดครุภัณฑ์ขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารแห่งอนาคตเพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**

ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1. เครื่องบดลดขนาด
2. เครื่องกวนผสม
3. เครื่องปั่นเหวี่ยง
4. เครื่องอัดรีดอาหารชนิดสกรูคู่

โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1. เครื่องบดลดขนาด**

- 1.1 เป็นเครื่องบดตัวอย่างที่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง
- 1.2 มีปุ่มหมุนสำหรับการปรับระดับความเร็วตั้งแต่ 3,000 - 6,500 รอบต่อนาที
- 1.3 มีมอเตอร์ขนาด Input/output 1000 วัตต์/ 500 วัตต์
- 1.4 การเปลี่ยนหัวบดปั่นทำได้ง่ายต่อการใช้งาน
- 1.5 หัวบดสามารถถอดทำความสะอาดได้สะดวก โดยทำจาก Stainless Steel ที่มีคุณสมบัติในการป้องกันสนิม
  - 1.6 สามารถเลือกความละเอียดในการบดได้โดยเลือก SIEVE ขนาดต่าง ๆ กันได้อย่างน้อย 6 ขนาด ดังนี้ ขนาด 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิเมตร
  - 1.7 หัวบดที่สามารถใช้ในการบด ตัดวัตถุตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นเส้นใยได้ดี เช่น กระจดาช พืชผักต่าง ๆ พลาสติก รวมไปถึงวัตถุที่มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ขนาดไม่เกิน 15 มิลลิเมตรและสามารถบดตัวอย่างปริมาณน้อย ๆ ได้
  - 1.8 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัย เมื่อประกอบหัวบดไม่สนิท ตัวเครื่องจะไม่ทำงาน
  - 1.9 มีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายเมื่อเครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป
  - 1.10 ตัวเครื่องทำจาก Stainless steel เกรดอาหาร ไม่เป็นสนิม สามารถเช็ดล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย
  - 1.11 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 320(W) x 300(D) x 380(H) มิลลิเมตร เมื่อรวมหัวบดตัวเครื่องจะมีขนาดไม่น้อยกว่า 320 (W) x 300 (D) x 560 (H) มิลลิเมตร
  - 1.12 ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากล DIN EN 60529 (IP 22) เทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 1.13 ตัวเครื่องกำลังไฟฟ้า 220 โวลท์
  - 1.14 มีเครื่องร่อนพร้อมตะแกรงสำหรับแยกขนาดของอนุภาค มีรายละเอียดดังนี้
    - 1.14.1 เป็นเครื่องร่อนสำหรับแยกขนาดของอนุภาคต่าง ๆ โดยทำให้อนุภาคมีการเคลื่อนไหวแบบ 3 ทิศทางบนตะแกรงร่อน (3-D throwing motion)
    - 1.14.2 สามารถร่อนตัวอย่างที่มีขนาดตั้งแต่ 20 ไมโครเมตร ถึง 25 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า โดยขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างและการตั้งค่าการทำงานของเครื่อง
    - 1.14.3 สามารถตั้งเวลาเป็นตัวเลขแบบดิจิตอลได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที หรือตั้งการทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous) ได้
    - 1.14.4 สามารถตั้งการเขย่า-หยุด เป็นช่วงได้ โดยสามารถตั้งให้เขย่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 วินาที
    - 1.14.5 สามารถบันทึกโปรแกรมได้ทำงานได้ไม่น้อยกว่า 80 โปรแกรม
    - 1.14.6 สามารถใช้กับตะแกรงร่อนที่มีความสูง 50 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั้น (รวมถาดรองรับ)
    - 1.14.7 มีอุปกรณ์ประกอบเป็นชุดเสาแบบยาว (Universal clamping device “comfort”, long) สามารถปรับใช้กับตะแกรงร่อนที่มีความสูง 50 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั้น (รวมถาดรองรับ)
    - 1.14.8 สามารถใช้กับตะแกรงร่อนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่เกิน 8 นิ้วได้

1.14.9 สามารถรับน้ำหนักของตะแกรงร้อนได้ไม่เกิน 6 กิโลกรัม และรับน้ำหนักของตัวอย่างได้ไม่เกิน 3 กิโลกรัม โดยขึ้นกับชนิดของตัวอย่างและตะแกรงที่เลือกใช้

1.14.10 เครื่องจะส่งสัญญาณเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน

1.14.11 มี USB Interface สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ Computer สำหรับวิเคราะห์ผลผ่านโปรแกรมและบันทึกข้อมูลการทดสอบได้

1.14.12 เครื่องจะแสดงข้อความ (Error messages) บนหน้าจอแสดงผลกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ

1.14.13 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 417 x 212 x 384 (กว้าง x สูง x ลึก) มิลลิเมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน 35 กิโลกรัม

1.14.14 เป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และได้รับรองคุณภาพและความปลอดภัยตามมาตรฐาน CE

1.14.15 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ของกระแสไฟฟ้า 50/60 เฮิร์ต

1.15 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

1.16 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอใบเสนอราคา

## 2. เครื่องกวนผสม

เครื่องกวนผสมประกอบด้วย หม้อผสมและหม้อต้มน้ำมันสำหรับผสมอาหารหรือวัตถุดิบ สามารถใช้ความร้อนและมีใบกวนช่วยปั่นผสมให้ตัวอย่างเข้ากันได้ดีโดยมีระบบควบคุมแสดงตัวเลขเป็นดิจิตอล

2.1 มีถังสำหรับพัก-ผสม ผลิตภัณฑ์เข้าขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร วัสดุของส่วนที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรงทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 316

2.2 เป็นถังชนิดสองชั้น (Jacket) สามารถควบคุมอุณหภูมิโดยมีของเหลวหมุนวนผ่านได้

2.3 วัสดุถังชั้นในที่สัมผัสผลิตภัณฑ์ทำจากสแตนเลสเกรด 316 มีความหนาไม่น้อยกว่า 3

มิลลิเมตร

2.4 มีจุดวัดและควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ PT-100 Probe และระบบควบคุมแบบ PID Control

จำนวนรวม 2 จุด

- วัดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ภายในถัง จำนวน 1 จุด

- วัดอุณหภูมิของสารเหลวสื่อความร้อนภายใน Jacket จำนวน 1 จุด

2.5 มีระบบกวนผลิตภัณฑ์แบบ Homogenizer

- มีรอบการทำงาน 3,000 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า

- มีกำลังมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 3.7 กิโลวัตต์

- สามารถปรับรอบการทำงานได้อย่างต่อเนื่องด้วยระบบดิจิตอล

- มีใบกวนผสม 3 แบบ คือ สำหรับความหนืดสูง (High Viscous) , สำหรับเตรียม Emulsion (High Shear) และหัวปั่นกระจายสาร (หัวใบจักร)

- ไบโกลานทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 316
- 2.6 มีระบบกวนแบบไบโกลานปาดข้างผนัง
  - มีรอบการทำงาน 50 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า
  - มีกำลังมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1.49 กิโลวัตต์
  - สามารถปรับรอบการทำงานได้อย่างต่อเนื่องด้วยระบบดิจิทัล
  - ทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 316 มีใบปาดขอบถังทำจากเทฟลอน
- 2.7 มีระบบให้ความร้อนสารเหลวควบคุมอุณหภูมิ
  - มีระบบ Heater ขนาดไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์
  - มีถังเก็บของเหลวควบคุมอุณหภูมิทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 304 ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
  - สามารถรับและควบคุมของอุณหภูมิสารสื่อความร้อนในช่วง 40 – 100 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
  - มีปั๊มหมุนวน สำหรับปั๊มสารและท่อเชื่อมต่อสู่ถังผสมผลิตภัณฑ์ และไหลกลับได้
  - ปั๊มหมุนวนสารสื่อความร้อน เป็นชนิด Centrifugal Pump สำหรับใช้งานอุณหภูมิสูงไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า

### 3. เครื่องปั่นเหวี่ยง

เป็นเครื่องจักรทำหน้าที่ปั่นเหวี่ยงโดยสามารถใช้งานเกี่ยวกับการแยกระหว่างของแข็งกับของเหลวด้วยความเร็วรอบสูง

- 3.1 มีอัตราการไหล Feed in capacity 50 – 500 ลิตรต่อชั่วโมง
- 3.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Drum separator ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
- 3.3 มีความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,500 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า
- 3.4 มีค่า Maximum separation factor ไม่น้อยกว่า 2,800 g
- 3.5 วัสดุตัว Separator ทำจากสแตนเลสเกรด 316
- 3.6 มีชุดควบคุมความเร็วรอบแบบ Digital สามารถปรับรอบการทำงานได้แบบต่อเนื่อง
- 3.7 มีมอเตอร์ขับเคลื่อน Separator ขนาดกำลัง 7.5 กิโลวัตต์หรือมากกว่า
- 3.8 เชื่อมต่อจากใต้ถังพักขาเข้า เป็นชนิด Screw Pump สามารถปรับอัตราการไหลแบบต่อเนื่อง
- 3.9 มีชุดวัดอัตราการไหลของผลิตภัณฑ์ขาเข้าแบบ Electromagnetic Flow meter แสดงผลแบบดิจิทัล
- 3.10 มีชุดถังพักผลิตภัณฑ์ขาออกสำหรับ Solid phase และ Liquid phase ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร ทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 316 จำนวน 2 ถัง
- 3.11 ชุดเครื่องปั่นเหวี่ยงผลิตจากโรงงานผลิตที่ได้การรับรอง ISO:9001 หรือเทียบเท่า
- 3.12 มีระบบทำแห้ง Solid Phase ด้วยระบบ Refractance Window Dryer หรือดีกว่า สำหรับอบแห้งตะกอน Solids ที่ได้จากชุดแยก

- เป็นระบบอบแห้งแบบสายพานลำเลียงโดยใช้หลักการ Refractance Window Dryer (RWD) หรือดีกว่า
  - มีกำลังความร้อนของ Heat Source ไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์
  - มีอัตราการระเหยน้ำไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
  - สายพานลำเลียง มีขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตรยาวไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
  - สามารถปรับความเร็วสายพานได้อย่างต่อเนื่อง
  - สามารถปรับอุณหภูมิของ Water bath ได้ในช่วง 50 – 85 องศาเซลเซียส
  - มีระบบลดความชื้น สามารถปรับอัตราการไหลของลมได้
- 3.13 รับประกันการใช้งานบำรุงรักษาและสนับสนุนอะไหล่ซีลไม่น้อยกว่า 1 ปีโดยมีการเข้าตรวจสอบสภาพบำรุงรักษาไม่ต่ำกว่า 2 ครั้งต่อปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 3.14 ขนส่งติดตั้งเดินระบบไฟฟ้าและเดินท่อน้ำ จนสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างสมบูรณ์
- 3.15 ระบบกำลังไฟ 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 3.15 มีการอบรม สาธิตการใช้งานเครื่องจากผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตจนผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

#### 4. เครื่องอัดรีดอาหารชนิดสกรูคู่

##### ประกอบด้วย

- 4.1 ระบบป้อนวัสดุ (Feeding System)
- 4.2 ระบบอัดรีด (Extrusion System)
- 4.3 ระบบตัดผลิตภัณฑ์หน้า Die (Cutting System)
- 4.4 อุปกรณ์ทำน้ำเย็น (Water Chiller)

โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 ระบบป้อนวัสดุ (Feeding System)

- 4.1.1 มีระบบป้อนวัสดุในลักษณะผงเข้าสู่กระบอกลงในส่วนช่องป้อนวัสดุหลัก (Main Feed) ของเครื่องอัดรีดอาหารชนิดสกรูคู่ ที่สามารถควบคุมอัตราการป้อนวัสดุเข้าสู่เครื่องได้
- 4.1.2 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนของระบบป้อนวัสดุผง ที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 370 วัตต์ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 4.1.3 การป้อนวัสดุผงเป็นลักษณะการใช้สกรูลำเลียง ความเร็วรอบของสกรูลำเลียงสามารถปรับได้ และแสดงค่าความเร็วรอบเป็นตัวเลขดิจิทัล
- 4.1.4 ระบบควบคุมการทำงานของระบบป้อนวัสดุ ประกอบด้วย อุปกรณ์ตัดกระแสอัตโนมัติ (Overload) อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบสำหรับมอเตอร์ (Inverter for Feeder) และระบบกันไฟตก ติดตั้งมาที่ระบบ Inverter

4.1.5 มีอุปกรณ์ป้อนของเหลว (Liquid Feeder) เข้าสู่กระบอกลอมเหลวสำหรับเครื่องอัดรีดอาหาร ชนิดสกรูคู่ที่สามารถปรับอัตราการป้อนของเหลวเข้าสู่เครื่องได้ในส่วนป้อนของเหลว (Liquid Feeding Port)

## 4.2 ระบบอัดรีด (Extrusion System)

4.2.1 การหมุนของสกรูคู่เป็นแบบหมุนตามกัน (Co-Rotation)

4.2.2 สกรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.2.3 ความยาวของสกรูรวมไม่น้อยกว่า 640 มิลลิเมตร

4.2.4 สกรูเป็นแบบ Segment และมีส่วนประกอบของสกรู (Screw Element) อย่างน้อยประกอบด้วย ส่วนลำเลียง (Conveying Block) และส่วนผสม (Kneading Block) โดยที่ส่วนประกอบของสกรู สามารถจัดเรียงใหม่ได้ อย่างน้อย 1 ชุด

4.2.5 ความเร็วรอบสกรูสามารถปรับได้สูงถึง 400 รอบต่อนาที แสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.2.6 กระบอก (Barrel) มีช่วงกระบอก 6 ตอน มีอุปกรณ์ให้ความร้อนไฟฟ้า (Electric Heater) สำหรับกระบอกลอมช่วงที่ 2-6 สามารถทำอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งต่อเข้ากับอุปกรณ์การแสดงผลอย่างชัดเจนเป็นตัวเลขดิจิทัล กระบอกด้านบนและด้านล่างสามารถเปิดแยกออกจากกันได้ (Clam Shell Type)

4.2.7 กระบอกมีช่องเปิดอย่างน้อย 3 ช่อง ประกอบด้วย

- ช่องเปิดแรก เป็นช่องเปิดสำหรับป้อนวัสดุในรูปผง (Main feed)
- ช่องเปิดที่สอง เป็นช่องเปิดสำหรับป้อนวัสดุของเหลว (Liquid Feed)
- ช่องเปิดที่สาม เป็นช่องเปิดสำหรับการระบาย/ดูดอากาศ (Vent / Vacuum Port)

4.2.8 กระบอกทุกช่วง และหน้า Die มีช่องสำหรับการหล่อเย็นด้วยน้ำ

4.2.9 มอเตอร์ขับเคลื่อนหลักของระบบอัดรีด ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต ที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 3.7 กิโลวัตต์

4.2.10 หน้า Die มีอุปกรณ์ให้ความร้อนไฟฟ้าสามารถทำได้อุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส ช่องของหน้าตายสามารถปรับเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 8 แบบ เช่น

4.2.10.1 รุกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.5 mm จำนวน 1 ชั้น

4.2.10.2 รุกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.5 mm จำนวน 1 ชั้น

4.2.10.3 รูแบน ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 8 mm และความสูงไม่น้อยกว่า 2 mm

จำนวน 1 ชั้น

4.2.10.4 อุปกรณ์ Cooling Die ที่มีช่องหล่อเย็นด้วยน้ำซึ่งสามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์ทำน้ำเย็น

4.2.11 บริเวณหน้า Die มีการติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันและอุณหภูมิของอาหารพร้อมทั้งต่อเข้ากับอุปกรณ์การแสดงผลอย่างชัดเจนเป็นตัวเลขดิจิทัลสามารถตั้งค่าความดันสูงสุดเพื่อตัดการทำงานของชุดขับสกรูโดยอัตโนมัติหากค่าความดันสูงเกิน (Over Pressure)



4.2.12 ระบบชุดขับของเครื่องอัดรีด มีจอแสดงผลค่า % แรงบิด เป็นแบบดิจิทัล สามารถตั้งค่า % แรงบิดสูงสุด เพื่อตัดการทำงานของชุดขับสกรูโดยอัตโนมัติหากค่า % แรงบิดสูงเกิน (Over Torque)

4.2.13 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องอัดรีด ประกอบด้วย อุปกรณ์ตัดกระแสอัตโนมัติ (Overload) อุปกรณ์หยุดชุดขับอัตโนมัติเมื่อแรงบิดเกิน (Over Torque) อุปกรณ์หยุดชุดขับอัตโนมัติเมื่อความดันเกิน (Over Pressure) และอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบสำหรับมอเตอร์หลัก (Inverter for Main Motor)

#### 4.3 ระบบตัดผลิตภัณฑ์ (Cutting System)

4.3.1 แขนใบมีดทำจากเหล็กกล้าสำหรับตัดผลิตภัณฑ์หน้า Die สามารถใส่ใบมีดได้ 4 ใบ สามารถปรับความเร็วรอบได้ ในช่วง 150 – 1,400 รอบต่อนาที และแสดงค่าความเร็วรอบเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.3.2 ใบมีดสามารถถอดเปลี่ยนได้

4.3.3 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนของระบบตัดผลิตภัณฑ์ ที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 370 วัตต์

#### 4.4 อุปกรณ์ทำน้ำเย็น (Water Chiller)

4.4.1 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นมีถังพักน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร

4.4.2 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นสามารถทำอุณหภูมิน้ำได้ในช่วง 15 – 25 °C หรือดีกว่า พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล

4.4.3 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นมีประสิทธิภาพในการทำน้ำเย็นไม่น้อยกว่า 12,000 BTU/HR

4.4.4 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นมีคอมเพรสเซอร์ที่ใช้ยาทำความเย็นชนิดที่หาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย

4.4.5 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยพัดลม

4.4.6 อุปกรณ์ทำน้ำเย็นมีมอเตอร์ปั้มน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 370 วัตต์

#### การติดตั้งและคุณสมบัติเครื่องอัดรีดอาหารชนิดสกรูคู่

- ทำการติดตั้งอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้ดี มีการรับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ทั้งส่วนที่เป็นเครื่องจักร และส่วนที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดการฝึกอบรมการใช้เครื่องจักร มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ฉบับ
- เครื่องจักรต้องผลิตในประเทศไทย ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานสำหรับประกอบกิจการผลิตเครื่องจักรในประเทศไทย (ร.ง. 4) ในการเสนอราคา
- บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ด้านการออกแบบ การผลิต และการบริการ หลังการขายเครื่องจักรแปรรูปอาหาร

#### อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

##### 4.5 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

4.5.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

- 4.5.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 3,200 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ +10 มิลลิกรัม และ มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน + 20 มิลลิกรัม
- 4.5.3 มีระบบการรับน้ำหนักที่รองรับอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 2 ppm/K
- 4.5.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที
- 4.5.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
- 4.5.6 มีฟังก์ชันสำหรับปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้
- 4.5.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
- 4.5.8 มีระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ
- 4.5.9 งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาด 182x182 มิลลิเมตร และมีกรอบรองงานชั่งเพื่อป้องกันลม โดยตัวเครื่องมีขนาด 219(W) × 317(D) × 94(H) มิลลิเมตร
- 4.5.10 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
- 4.5.11 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
- 4.5.11.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable
- 4.5.11.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast
- 4.5.12 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานสำหรับต่อคอมพิวเตอร์ ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้
- 4.5.13 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรรใด ๆ เช่น Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Check weighing, Peak hold, และ Counting เป็นต้น
- 4.5.14 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ

- 4.5.15 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่าง ๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสําหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง
- 4.5.16 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
- 4.5.17 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility; EN 61326-1)
- 4.5.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001
- 4.5.19 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี
- 4.5.20 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.5.21 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ฉบับ

#### 4.6 ตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.6.1 ตัวเครื่องและถาด ทำด้วยสแตนเลสปลอดสนิมหรือดีกว่า
- 4.6.2 ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 62 x 75 x 118 เซนติเมตร
- 4.6.3 พัดลมโบลเวอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 1/3 แรงม้า
- 4.6.4 ฉนวนกันความร้อนทำจากใยหิน (Rock Wool)
- 4.6.5 จำนวนชั้นใส่ถาดไม่น้อยกว่า 6 ชั้น จำนวนถาดไม่น้อยกว่า 6 ถาด ขนาดถาดไม่น้อยกว่า 60 x 40 x 3 เซนติเมตร
- 4.6.6 มีประตู 1 บานพร้อมที่จับและตัวล็อก
- 4.6.7 มีล้อเลื่อน เพื่อความสะดวกสบายต่อผู้ใช้งาน ในกรณีที่ต้องเคลื่อนย้าย
- 4.6.8 การให้ความร้อนระบบฮีทเตอร์แบบท่อหรือดีกว่า
- 4.6.9 กำลังไฟฟ้ําไม่น้อยกว่า 2,000W/220V/1P
- 4.6.10 สามารถระยะเวลาที่ตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง
- 4.6.11 มีระบบควบคุมแบบ PID ON/OFF และสามารถปรับความละเอียดได้ 1 °C
- 4.6.12 ช่วงอุณหภูมิที่ตั้งได้ 45 – 150 °C หรือกว้างกว่า
- 4.6.14 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี
- 4.6.15 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยอย่างน้อย 2 ฉบับ

#### 4.7 เครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะความเร็วรอบสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิ

- 4.7.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะความเร็วรอบสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิ (Multi Pro Refrigerated Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor, Swing-out rotor สามารถรองรับตัวอย่างได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 หลอด หลอดละ 250 มิลลิลิตร
- 4.7.2 โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี ทนต่อสารเคมี

- 4.7.3 ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
- 4.7.4 มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการบำรุงรักษา (Maintenance –free induction drive Motor)
- 4.7.5 สามารถตั้งค่าความเร็วสูงสุด ในการปั่น 200 ถึง 30,000 รอบต่อนาที และค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 20 - 65,390 g โดยเลือกปรับได้ครั้งละ 10 รอบต่อนาที และ 10 g (ขึ้นอยู่กับหัวปั่นแต่ละชนิด)
- 4.7.6 สามารถใช้ร่วมกับ Rotor ได้อย่างน้อย 11 ชนิด และ Accessories ได้อย่างน้อย 56 ชนิด
- 4.7.7 หน้าจอ Backlit LCD แสดงค่าต่าง ๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) RPM / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) , อัตราเร่ง/อัตราเบรก, โดยแยกออกจากกัน
- 4.7.8 มีปุ่มหมุนสำหรับตั้งค่าการทำงาน (Knob adjust)
- 4.7.9 ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -18 ถึง +40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิห้องที่ใช้งาน , ชนิดหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบที่กำหนด ) โดยตั้งค่าได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส ซึ่งเลือกได้ทั้งองศาเซลเซียสหรือองศาฟาเรนไฮต์
- 4.7.10 มีปุ่ม “Quick Spin” สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
- 4.7.11 มีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเครื่องปั่นทำงานเสร็จเรียบร้อย
- 4.7.12 ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 10 วินาที จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 4.7.13 สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ถึง 99 โปรแกรม
- 4.7.14 มีระบบ Pre-cooling program เพื่อความรวดเร็วในการทำอุณหภูมิให้เย็นก่อนทำการปั่นเหวี่ยง
- 4.7.15 มีระบบทำความเย็น ชนิด CFC-free refrigeration system
- 4.7.16 สามารถเลือกการเพิ่ม และลดอัตราเร่งได้ (acceleration and deceleration rates) 10 ค่า (0-9)
- 4.7.17 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่ตรวจพบหัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off) และแสดง Error code
  - มีระบบความปลอดภัยอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น (Automatic Rotor Recognition)
  - ระบบล็อกฝาด้วยมอเตอร์ (Motorized lid-locking system) เพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงานจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ
- 4.7.18 มีขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 700(W) x 500(D) x 400(H) มิลลิเมตร
- 4.7.19 อุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 4.7.19.1 หัวปั่น Angle Rotor สำหรับหลอดขนาด 250 มิลลิลิตรแบบ Flat Bottom บรรจุสูงสุด 6 หลอด ทำความเร็วรอบได้สูงสุด 10,000 รอบต่อนาที หรือ ค่า RCF. ไม่น้อยกว่า 15,650g จำนวน 1 หัวปั่น

4.7.19.2 หลอดสำหรับเหวี่ยงขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 20 หลอด พร้อมฝา ทนการกัดกร่อนของสารเคมี

4.7.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า

4.7.21 สามารถใช้ไฟฟ้าได้ช่วง 220-230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟ 1.6 กิโลวัตต์

4.7.22 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.4.24 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

4.4.25 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ฉบับ

#### การรับประกันและเงื่อนไขการติดตั้งชุดครุภัณฑ์ทั้งหมด

1. ผู้ขายต้องเข้าสำรวจพื้นที่ติดตั้งและต้องรับผิดชอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบน้ำให้สามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีการอบรม สาธิตการใช้งานเครื่องจากผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตจนผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
3. มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษสำหรับทุกเครื่องอย่างน้อย 2 ฉบับ
4. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี
5. มีการสำรองอะไหล่เป็นเวลาอย่างน้อย 7 ปี
6. ส่งมอบและติดตั้งภายใน 120 วัน

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

#### 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน)

#### 8. งานงวดงานและการเบิกจ่าย

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด


#### 9. อัตราค่าปรับ


เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา


#### 10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่อง 1 ปี


ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้งานของรัฐบาลคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒน์ พงษ์ไทย)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ อินธิปัญญา)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พิพรรธ ตั้งใจดี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายอนุพันธ์ ปัญญาทอง)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวมัญญา หลั่งเมือง)

ลงชื่อ..........ผู้ช่วยเลขานุการ  
(นายสรณัฐ สามสี)