

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์
ของธัญพืชและถั่วท้องถิ่นสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน

1. ความเป็นมา

การพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นหนึ่งในเป้าหมายหลักของการพัฒนาประเทศในยุคปัจจุบัน ธัญพืชและถั่วท้องถิ่นเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าสูงและมีศักยภาพในการสร้างรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่นของประเทศไทย ชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของธัญพืชและถั่วท้องถิ่นสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนนี้ จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เกษตร โดยสามารถนำมาตรวจสอบและประเมินคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชัน ซึ่งจะช่วยในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวตรงตามมาตรฐานสากล การใช้ชุดเครื่องมือวิเคราะห์นี้ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารไทยในตลาดโลก ซึ่งเป็นการเสริมสร้างเศรษฐกิจที่มั่นคงและยั่งยืน สร้างความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจท้องถิ่น และส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืนในหลายมิติ ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมภายใต้วิสัยทัศน์ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” โครงการชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันนี้ จะเป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุนยุทธศาสตร์เหล่านี้ โดยเฉพาะด้านความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน และการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติเป็นสิ่งสำคัญในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยเฉพาะในยุคที่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การพัฒนาคุณภาพธัญพืชและถั่วท้องถิ่นจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตและการค้าในตลาดโลก ซึ่งจะนำไปสู่การเสริมสร้างเศรษฐกิจที่มั่นคงและยั่งยืน อีกทั้งการพัฒนาชุดวิเคราะห์คุณภาพธัญพืชและถั่วท้องถิ่นจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรท้องถิ่น ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทย โดยเฉพาะในตลาดโลกที่มีความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยสูง ในปัจจุบัน ความต้องการสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูงและปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นทั่วโลก ชุดวิเคราะห์คุณภาพนี้จะช่วยให้เกษตรกรและผู้ผลิตสามารถปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ของตนให้ตรงตามมาตรฐานสากล และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารเชิงฟังก์ชันเพื่อสุขภาพที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อประยุกต์ใช้งานตามพันธกิจในด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 ด้านการเรียนการสอนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ในกระบวนวิชาที่มีการใช้เครื่องมือจากชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของธัญพืชและถั่วท้องถิ่นสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบธัญพืช ถั่ว และผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชัน ทั้งจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอื่นๆ จำนวนอย่างน้อย 350-400 คน

2.2 ด้านการวิจัยซึ่งชุดชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของธัญพืชและถั่วท้องถิ่นสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน จะช่วยส่งเสริมการทำวิจัยของกลุ่มวิจัยและหน่วยวิจัยต่างๆ ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยจะสามารถศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบธัญพืช ถั่ว และผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชัน อีกทั้งเมื่อนำมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร จะสามารถส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นเพื่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนได้ ไปจนถึงการนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ และผลิตผลงานวิจัยที่มีศักยภาพในการตีพิมพ์เผยแพร่ หน่วยวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้แก่ งานวิจัยของหน่วยวิจัยอาหารท้องถิ่นภาคเหนือ, งานวิจัยของหน่วยวิจัยผลิตภัณฑ์อาหารจากธรรมชาติ และงานวิจัยของกลุ่มวิจัยในกำกับของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มวิจัยข้าว งานวิจัยที่ทำร่วมกับอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ เป็นต้น

2.3 ด้านการบริการวิชาการโดยชุดชุดเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชันเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของธัญพืชและถั่วท้องถิ่นสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการศึกษา วิเคราะห์ และประมวลผลเกี่ยวข้องกับคุณภาพวัตถุดิบธัญพืช ถั่ว และผลิตภัณฑ์เชิงฟังก์ชัน และสามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผ่านศูนย์บริการธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร โดยเน้นให้บริการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย รวมถึงผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมเกษตร

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 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงิน งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมี เงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือ ที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

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

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1) เครื่องวิเคราะห์คุณภาพของก้อนแป้ง

จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องวัดคุณภาพโด (Dough: ก้อนแป้งที่ผ่านการนวด) ของแป้งสาลี สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมอบ พาสตา ซึ่งสามารถทำงานตามวิธีการมาตรฐานและสามารถประยุกต์วิธีการทดสอบที่หลากหลายสำหรับงานวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการดูดน้ำและคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปของก้อนแป้งระหว่างการนวด โดยมีคุณสมบัติและส่วนประกอบของตัวเครื่องดังต่อไปนี้

1. เครื่องวัดคุณภาพของก้อนแป้ง doughLAB ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 ใช้ทดสอบคุณสมบัติของก้อนแป้งที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะการนวดหรือการผสม เวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมหรือนวดแป้ง ปริมาณน้ำที่เติม และความคงตัวของก้อนแป้ง เพื่อแยกคุณสมบัติที่แตกต่างกันของแป้งสาลีที่มีคุณภาพต่างกันหรือ ผลของสารเจือปนอาหารที่มีต่อคุณสมบัติของก้อนแป้ง

1.2 สามารถใช้เพื่อทดสอบคุณสมบัติของโดแป้งสาลีแบบผสมด้วยความเร็วสูงตามวิธีมาตรฐานระหว่างประเทศ AACC 54-70.01

1.3 มีลักษณะการนวดก้อนแป้งโดยใช้แขนนวดก้อนแป้งแบบ Sigma Arm Dough Mixer (Z arm mixing)

1.4 สามารถออกแบบวิธีการนวดหรือผสมตัวอย่างเพื่อเลียนแบบสภาวะการนวดหรือผสมตามผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

1.5 สามารถตรวจสอบอุณหภูมิในการทดสอบได้สามจุดคือ อุณหภูมิหม้อผสม อุณหภูมิของน้ำ และอุณหภูมิของตัวอย่างในหม้อผสม ทั้งนี้ขึ้นกับอุปกรณ์ประกอบที่เลือกใช้

1.6 สามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบในการผสมหรือนวดตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0, 10-200 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า

1.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในหม้อผสมตัวอย่างได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 25 – 50 องศาเซลเซียส

1.8 สามารถปรับอัตราการเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2.5 องศาเซลเซียสต่อนาที

1.9 สามารถปรับอัตราการลดอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2.5 องศาเซลเซียสต่อนาที

1.10 มีระบบ Sample Calculator เพื่อช่วยคำนวณปริมาณตัวอย่างและประเมินปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการใช้นวดผสม

1.11 มีระบบควบคุมการเติมน้ำใส่ตัวอย่างในระหว่างนวดโดยระบบการหยดน้ำ (drip) โดยอัตโนมัติ โดยมีความเร็ว ในการเติมน้ำสูงสุด 8 mL/s หรือดีกว่า โดยมีถังบรรจุน้ำสำหรับเติมตัวอย่างขนาด ไม่น้อยกว่า 2000 mL

1.12 สามารถวัดแรงที่ใช้ในการผสมหรือนวด (Torque) ได้สูงถึง 25 Nm หรือสูงกว่า

1.13 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล Doughlab for Windows (DLW)

1.14 มีระบบปรับค่าเป็นศูนย์โดยอัตโนมัติ ที่จุดเริ่มการทดสอบ

2. หม้อผสมตัวอย่าง ขนาด ไม่น้อยกว่า 300 กรัม พร้อมแขนผสมตัวอย่างแบบ Z shape ฝาหม้อผสม ตัวอย่างใสสามารถมองเห็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างในขณะผสม

3. มีอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิหม้อผสมสำหรับติดตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปภายในหม้อผสม ตัวอย่าง

4. สามารถวัดอุณหภูมิน้ำเข้าหม้อผสมสำหรับติดตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปของน้ำที่เข้าสู่ หม้อผสม

5. มีคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล มีคุณสมบัติเป็น Intel Core i7 ขึ้นไป มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า RAM 8 GB Harddisk 1 TB พร้อมจอแสดงผล LCD (จอแบน) ขนาด 20 นิ้วขึ้นไป จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน +/- 1% จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

7. มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 5 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

8. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ได้

9. รับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี

10. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

11. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO

12. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2) เครื่องวิเคราะห์ความหนืดแบบรวดเร็ว (RVA)

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการวัดความหนืดที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและเวลาของผลิตภัณฑ์ประเภท แป้ง ข้าว หรือผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ เช่น บะหมี่ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อาหารเช้าธัญพืช (Breakfast Cereal) และ อาหารสัตว์ เป็นต้น เพื่อศึกษาสมบัติการเกิดเจล (Gelatinization Properties) อีกทั้งการใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติการสุกด้วยอุณหภูมิที่ขยายเพิ่มถึง 140 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาตัวอย่างในสภาวะอุณหภูมิสูง เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (UHT) การฆ่าเชื้อด้วยความดัน (Retort) เป็นต้น เพื่อนำไปวิเคราะห์และประยุกต์แนวคิดสำหรับการควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์

คุณสมบัติเฉพาะ

1. สามารถควบคุมอุณหภูมิในการทำงานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20-140 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านความร้อนสูง Ultra –High-Temperature (UHT) ได้
2. สามารถวัดความหนืดได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 10-30,000 เซ็นติพอยส์ที่ความเร็ว 160 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
3. สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดโดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้หลายขั้นตอนต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้
4. สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 14 องศาเซลเซียสต่อนาที
5. สามารถปรับเปลี่ยนอัตราเร็วการหมุนของใบพัดได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 20 รอบต่อนาที ถึง 2000 รอบต่อนาที
6. สามารถเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องโดยใช้สารมาตรฐาน (Traceable Standard) เพื่อรองรับระบบการทำงานแบบ ISO9000
7. สามารถใช้ตัวอย่างในการวัดได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 2-22 กรัม ขึ้นกับชนิดของแป้งที่วัด
8. มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสั่งการทำงานของเครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 8.1 สามารถสร้างรูปแบบการทดสอบ โดยสามารถกำหนดการทำงานของเครื่องวัดความหนืดได้ทั้งการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเพิ่มหรือลดอัตราเร็วการหมุนของใบพัด และกำหนดเวลาการวัดได้
 - 8.2 มีรูปแบบการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน อย่างน้อย 3 รูปแบบ ดังนี้
 - 8.2.1 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้งข้าว (Rapid Rice Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC และ RACI
 - 8.2.2 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้ง (General Pasting Method) ได้รับรองมาตรฐาน ICC และ AACC
 - 8.2.3 การทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานของเอนไซม์ แอลฟา อะไมเลส (Stirring Number Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC ICC และ RACI
 - 8.2.4 สามารถทราบเส้นกราฟที่ตรวจวัดความหนืดได้ภายในเวลาไม่เกิน 13 นาทีสำหรับการวัดความหนืดโดยวิธีการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน
 - 8.2.5 สามารถวิเคราะห์ผล พร้อมแสดงผลเป็นตารางผลการทดสอบ เส้นกราฟ หรือตัวเลขบนเส้นกราฟ
 - 8.2.6 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟแสดงความหนืด พร้อมกับแสดงสภาวะอุณหภูมิ และความเร็วรอบที่ความหนืดที่วัดได้

8.2.7 สามารถแสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเส้นกราฟความหนืดหลายเส้นหรือเลือกดูผลทีละเส้นกราฟ

9. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

9.1 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง (กล่องละ 200 ชุด)

9.2 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างอุณหภูมิสูง (High Temperature) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 กล่อง (กล่องละ 42 ชุด)

9.3 มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำแบบหมุนวน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

9.3.1 สามารถคุมอุณหภูมิตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง

9.3.2 ความละเอียดของอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส

9.3.3 ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

9.4 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

9.4.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5

9.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 8 GB

9.4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาด 1 TB

9.4.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10

9.5 มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน $\pm 1\%$ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

10. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

11. สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลท์

12. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO

14. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3) **เครื่องวัดปริมาณและความแข็งแรงของกลูเตน (Glutomatic System)** จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องวัดกลูเตนแบบรวดเร็วเป็นเครื่องตรวจสอบทั้งปริมาณและดัชนีคุณภาพของกลูเตนในแป้งสาลี ได้ตามมาตรฐานดังนี้

1.1 ตรวจสอบค่าปริมาณกลูเตน (Gluten Content) และ ดัชนีคุณภาพของกลูเตน (Gluten Index) ตามมาตรฐาน ICC หมายเลข 155 และ 158 และ AACC หมายเลข 38-12.02

1.2 ตรวจสอบค่าปริมาณกลูเตนเปียก (Wet Gluten Content) ตามมาตรฐาน ICC 137/1

1.3 ตรวจสอบค่าปริมาณกลูเตนแห้ง (Dry Gluten Content) ตามมาตรฐาน ISO 21415-2

2. สามารถทำการทดสอบพร้อมกัน 2 ตัวอย่าง (Dual Chamber System)

3. มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงานและผลการทดสอบแบบ Touch Screen จอแสดงผลขนาด 7 นิ้ว

4. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet และ USB สำหรับเชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ปั่นเหวี่ยง (Centrifuge 2010) และ เครื่องชั่งได้

5. สามารถตรวจสอบได้ภายในเวลา 10 นาที

6. มีอุปกรณ์ปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) รายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 6.1 สามารถปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 6,000 +/- 10 รอบต่อนาที พร้อมฝาปิดแบบล็อกเพื่อความปลอดภัยขณะทำการทดสอบ
 - 6.2 สามารถใส่ตัวอย่างเพื่อปั่นเหวี่ยงได้พร้อมกัน 2 ตัวอย่าง
7. มีอุปกรณ์อบแห้ง (Glutork) โดยสามารถอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส
8. มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน +/- 10% จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
9. สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลต์
10. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
11. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
12. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO
13. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4) เครื่องวัดอัตราการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส (Falling Number) จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องวัด Alpha-amylase Activity และความคงตัวของแป้ง (ตามวิธีมาตรฐานโลกที่ได้รับการตรวจสอบและยอมรับแล้วโดย AACCI/No.56-81.03, ICC/No.107/1, ISO/DIS 3093) โดยการวัดค่า Falling Number (FN) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็วในการวัดอัตราการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส
2. สามารถวัดได้ครั้งละ 2 ตัวอย่าง โดยผู้ใช้สามารถใส่หมายเลขตัวอย่างได้ที่ตัวเครื่องโดยตรง หรือเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบาร์โค้ดเพื่อระบุตัวอย่างได้
3. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ Ethernet และ USB
4. สามารถ export ผลการทดสอบผ่าน USB memory stick
5. สามารถแสดงผลการวัดที่หน้าจอแสดงผล ขนาด 5.7 นิ้ว
6. มี Falling Number Tubes 20 หลอด Falling Number Stirrer 2 ชิ้น
7. มีเครื่อง Thermal Printer สำหรับพิมพ์ผลการทดสอบ
8. มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ น้ำแบบหมุนเวียน สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 5 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
9. มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน +/- 1% จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
10. สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลต์
11. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
12. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
14. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5) เครื่องวัดขนาดและปริมาตรของผลิตภัณฑ์ (Volscan)

จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องวัดปริมาตรของผลิตภัณฑ์ โดยใช้แสงเลเซอร์วัดปริมาตรของตัวอย่างที่หมุนอยู่ โดยแสงเลเซอร์จะเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้สามารถวัดปริมาตรจากเส้นรอบวงของตัวอย่างทั้งชิ้น พร้อมแสดงผลทั้งในรูปแบบ 2D และ 3D

2. สามารถแสดงผลปริมาตร ความยาวความกว้างและความสูงสูงสุดของตัวอย่าง ปริมาตรต่อน้ำหนัก รวมถึงปริมาตรของขนมปังต่อแป้ง 100 กรัม

3. สามารถใช้กับตัวอย่างที่สูงไม่เกิน 275 มม. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 190 มม. และน้ำหนักตัวอย่างสูงสุดไม่เกิน 3 กก.

4. ความละเอียดในการเก็บข้อมูล (Data Acquisition) 400 จุดต่อการหมุนรอบ (point per revolution)

5. สามารถตั้งความเร็วในการหมุนตัวอย่างได้อย่างน้อย 3 แบบ คือ 0.5, 1.0 และ 1.5 รอบต่อวินาที

6. การเคลื่อนที่ของเลเซอร์ในแนวตั้ง สามารถตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.05 มม. ถึง 50 มม.

7. สามารถวัดอุณหภูมิผิวหน้าตัวอย่างและอุณหภูมิสถานะแวดล้อมในการทดสอบตัวอย่าง

8. มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล

8.1 มีเมนูสำหรับแคลลิเบรทความสูง (Calibrate Zero Height)

8.2 มีเมนูสำหรับ Tare น้ำหนัก (Tare Weight) และชั่งน้ำหนัก (Weight Sample)

8.3 มีเมนูสำหรับเลือกดูภาพแบบ 2D หรือ 3D

8.4 สามารถแสดงผลการทดสอบได้หลากหลาย ได้แก่ Volume (ปริมาตร) ปริมาตรจำเพาะ (Specific Volume) ความหนาแน่น (Product Density) พื้นที่ผิว (Product Surface Area) ความกว้างสูงสุด (Max Width Slice Data) ความสูงสูงสุด (Max Height Slice Data) ความยาวของตัวอย่าง (Product Length) เป็นต้น

8.5 สามารถแสดงผลในรูปแบบตารางและรูปแบบรายงานผล

8.6 สามารถคัดลอกผลการวิเคราะห์ และรูปภาพ เพื่อใช้ในโปรแกรมอื่นๆได้ เช่น excel ได้

9. มีอุปกรณ์ Universal Product Support Platform สำหรับยึดผลิตภัณฑ์ขนาดต่างๆ กัน

10. มีอุปกรณ์สำหรับ Calibration ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการวัดตัวอย่าง

11. คอมพิวเตอร์แบบพกพา มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

11.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5

11.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 8 GB

11.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาด 1 TB

11.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10

11.5 มีหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

12. มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน +/- 10% จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

13. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ได้

14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

16. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO

17. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

6) เครื่องบดตัวอย่าง

จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องบดตัวอย่างัญชาติ ชนิด Hammer Mill สำหรับบดตัวอย่างประเภทข้าวสาลี บาร์เลย์ โอ๊ต ข้าวสาร หรือถั่วเหลือง ให้มีขนาดเล็ก ละเอียด และสม่ำเสมอ
2. สามารถบดตัวอย่างที่มีความชื้นสูงถึง 25% ได้
3. เป็นเครื่องมาตรฐาน สำหรับข้าว ัญญาพิช ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบหาค่า Falling Number, Gluten Index, NIR Analysis และ การทดสอบคุณสมบัติด้านความหนืดต่อไป
4. ขนาดของตะแกรงร่อน (Sieve Size) ขนาด 0.8 มม. และ 0.5 มม.
5. สามารถบดตัวอย่างได้ 25-300 กรัม ภายในเวลา 30-50 วินาที ขึ้นอยู่กับความชื้นของตัวอย่าง โดยมีความเร็วรอบ 16,800 รอบต่อนาที
6. ภาชนะรองรับตัวอย่างที่ผ่านการบดแล้วทำด้วยสแตนเลสสตีล ขนาดความจุ 1 ลิตร พร้อมถุงผ้ารับฝุ่นจากเครื่องบด (Cloth dust bag)
7. มีแปรงสำหรับทำความสะอาดตะแกรงร่อน (Sieve) และ Cyclone
8. มีระบบ Air Flow Feeder ควบคุมการไหลของตัวอย่างที่เข้าช่องบดโดยอัตโนมัติ
9. มีระบบ Self-Cleaning โดยหลักการ cyclone ซึ่งจะแยกตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วกับอากาศออกจากกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. มีระบบป้องกันอันตราย โดยเครื่องจะหยุดการทำงานทันทีที่ประตูเครื่องเปิดออก
11. ตัวเครื่องถูกออกแบบมาให้มีเสียงและฝุ่นรบกวนต่อสภาวะแวดล้อมน้อยที่สุด ระดับความดังของเครื่องในการทำงานไม่เกิน 75 dB(A) re 20 μ Pa วัดที่ระยะทาง 1 เมตร จากเครื่อง (อ้างอิงตาม ISO/DIS 11203)
12. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ได้
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
14. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
15. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO
16. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

7) เครื่องวัดองค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดพันธุ์และแป้ง

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องทดสอบหาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์และแป้ง เช่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน เป็นต้น ในผลิตภัณฑ์ ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโพด ถั่วเหลือง เป็นต้น ด้วยเทคโนโลยี Scanning Grating

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องพร้อมคอมพิวเตอร์ในตัวเครื่องสำหรับสั่งงานและประมวลผลผ่านหน้าจอแบบ touch screen
2. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้หลากหลายรูปแบบ เช่น เป็นผง เป็นเมล็ด ได้
3. ใช้การวัดคลื่นแสงแบบ Transmittance
4. สามารถวัดผลิตภัณฑ์ที่มีความยาวคลื่นย่านใกล้อินฟราเรดได้ในช่วง 570-1100 nm
5. ใช้ตัวอย่างปริมาตรเมล็ดพันธุ์ 400 มิลลิลิตร
6. ใช้เวลาในการทดสอบ ประมาณ 25 วินาที

7. มีระบบป้องกันฝุ่นและความชื้น
8. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Touchscreen ขนาด 12 นิ้ว
9. สามารถบันทึก ถ่ายโอนข้อมูลและเรียกผลการวิเคราะห์จากตัวเครื่องให้แสดงในระบบได้ง่ายโดยผ่าน Ethernet และ USB port
10. มีอุปกรณ์ใส่ตัวอย่างแบ่ง จำนวน 2 ชั้น
11. มีโปรแกรม ResultsPlus Software สำหรับสั่งงานเครื่อง
12. มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า 1,000 VA Output ไม่เกิน $\pm 1\%$ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
13. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ได้
14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
15. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
16. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO
17. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

8) Gel electrophoresis

จำนวน 1 เครื่อง

ชุดแยกขนาดโปรตีนด้วยเทคนิค SDS

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิส สำหรับการแยกสารตรวจวิเคราะห์ชนิดแนวตั้ง (Vertical Electrophoresis) ขนาดเล็ก ใช้ในการตรวจวิเคราะห์โปรตีนหรือสารพันธุกรรม ใช้ได้กับงาน SDS-PAGE, Native PAGE, Peptide SDS-PAGE, DNA/RNA electrophoresis, 2-D electrophoresis และ Analytical IEF ประกอบด้วย

1. เครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสชนิดแนวตั้ง จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดแยกและเคลื่อนย้ายโปรตีนพร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วยดังนี้

1. เครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสชนิดแนวตั้ง มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ใช้ได้กับเจลสำเร็จรูป (Precast gel) และเจลที่เตรียมเอง (Handcast gel)

- 1.2 แผ่นกระจกที่ใช้เตรียมเจล มีขนาดดังนี้

- 1.2.1 แผ่นกระจกสั้น (Short plate) มีขนาด 10×7 เซนติเมตร (กว้าง×ยาว) หรือมีขนาดใกล้เคียง ± 0.5 เซนติเมตร

- 1.2.2 แผ่นกระจกยาว (Spacer plate) มีขนาด 10×8 เซนติเมตร (กว้าง×ยาว) หรือมีขนาดใกล้เคียง ± 0.5 เซนติเมตร มี spacer หนา 1 มิลลิเมตร ติดอยู่อย่างถาวรและมีตัวเลขระบุความหนาของ spacer

- 1.3 แผ่นเจลที่เตรียมได้ มีขนาด 8×7 เซนติเมตร (กว้าง×ยาว) หรือมีขนาดใกล้เคียง ± 0.5 เซนติเมตร

- 1.4 สามารถแยกสารตรวจวิเคราะห์ได้พร้อมกันครั้งละไม่น้อยกว่า 2 แผ่นเจล แต่ละแผ่นเจลสามารถใส่ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง

- 1.5 มีตัวเลขระบุความหนาและจำนวนของหลุมที่หัว (Comb)

- 1.6 มีอุปกรณ์สำหรับช่วยหยอดสารตัวอย่าง (Sample loading guide)

- | | | |
|-------|--|--------------|
| 1.7 | อุปกรณ์ประกอบเครื่องสำหรับใช้งานได้ 2 แผ่นเจล ประกอบด้วยดังนี้ | |
| 1.7.1 | แผ่นกระจกสั้น (Short plate) | จำนวน 5 แผ่น |
| 1.7.2 | แผ่นกระจกยาว (Spacer plate) | จำนวน 5 แผ่น |
| 1.7.3 | หวี ชนิด 10 ตัวอย่างหนา 1 มม. | จำนวน 2 อัน |
| 1.7.4 | Casting frame | จำนวน 1 ชุด |
| 1.7.5 | Casting stand | จำนวน 1 ชุด |
| 1.7.6 | Sample loading guide | จำนวน 1 ชุด |

2.เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้กับงานอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2 สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้คงที่ได้ ในส่วนของความต่างศักย์ (Voltage) หรือกระแสไฟฟ้า (Current)
- 2.3 สามารถควบคุมการส่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10 – 300 โวลต์ ปรับได้ครั้งละ 1 โวลต์ หรือดีกว่า
- 2.4 สามารถควบคุมการส่งค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 – 400 มิลลิแอมป์ ปรับได้ครั้งละ 1 มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
- 2.5 มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Output) 75 วัตต์ หรือดีกว่า
- 2.6 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 999 นาที
- 2.7 สามารถใช้งานได้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์พร้อมกัน 4 เครื่องในเวลาเดียวกัน หรือมากกว่า
- 2.8 มีการเตือน เมื่อเกิดความผิดปกติกับตัวเครื่องในขณะปฏิบัติงาน โดยจะแสดงที่หน้าจอ ของเครื่อง
- 2.9 จอแสดงค่ากระแสไฟฟ้า ค่าความต่างศักย์ และเวลาเป็นแบบ 3 digit LED
- 2.10 มีระบบความปลอดภัยของเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของ EN 61010
 - 2.10.1 ตัวแทนจำหน่าย ต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องมืออย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ หากเครื่องมือหรืออุปกรณ์เกิดการขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติตัวแทนจำหน่ายต้องดำเนินการซ่อมและแก้ไข จนเครื่องมือหรืออุปกรณ์สามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือเปลี่ยนเครื่องใหม่
 - 2.10.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี
 - 2.10.3 เป็นผลิตภัณฑ์หรือครุภัณฑ์ใหม่ ไม่เก่าเก็บ ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือสาธิตมาก่อน และมีคุณภาพดี
 - 2.10.4 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

- 9) **เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง** จำนวน 2 เครื่อง
1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล
 2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 3,200 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 10 มิลลิกรัม และมีความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน + 20 มิลลิกรัม
 3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 2 ppm/K
 4. มีค่าเวลาดับสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที
 5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยค้อนน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยค้อนน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ค้อนน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
 6. มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยค้อนน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง
 7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
 8. ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ
 9. งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาดไม่น้อยกว่า 182x182 มิลลิเมตร
 10. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
 11. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
 - 11.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable
 - 11.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่ น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast
 12. มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้
 13. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, และ Counting
 14. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น สามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้
 15. มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

16. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

17. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)

18. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

19. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่อง

20. ผู้ยื่นเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

120 วัน

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

15,400,000 บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)

8. งบประมาณและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

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


ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รชณาส สุแก้ว สมครธารังไทย)


ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวาลี ชมภูรัตน์ ธฤติธนเกียรติ์)


ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาว โสมศิริ สมถวิล)