

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) โครงการจัดซื้อ  
ครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก  
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ ชุด ภายใต้ศูนย์พัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพและเทคโนโลยี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปี ๒๕๖๗**

\*\*\*\*\*

**๑. ความเป็นมา**

ประเทศไทย ๔.๐ (Thailand ๔.๐) เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาลในปัจจุบัน ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก มีแนวคิดในการดำเนินงานตามกรอบงานของ ไทยแลนด์ ๔.๐ ทั้งในส่วนของจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และการบริการวิชาการ จากนโยบายประเทศ Thailand ๔.๐ ของภาครัฐดังกล่าวข้างต้น มทร.ล้านนา เอง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการจัดการเรียนการสอนทางด้านเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ประกอบกับเอกลักษณ์เกษตรสร้างสรรค์ (Creative agriculture) ของพื้นที่พิษณุโลก ซึ่งอยู่ในระหว่างการจัดทำแผนปฏิบัติราชการ ๕ ปี (ปี ๒๕๖๖-๒๕๗๐) ในขณะนี้ และความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และโครงการจำนวนมากของจังหวัดพิษณุโลก จึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาองค์ความรู้โดยเฉพาะ ด้านอาหารแห่งอนาคต (Future food) ซึ่งประกอบไปด้วย ๔ กลุ่มหลัก ๆ ได้แก่ อาหารฟังก์ชัน (Functional food) อาหารทางการแพทย์ (Medical food) อาหารอินทรีย์ (Organic food) และอาหารที่ผลิตขึ้นมาใหม่ทางนวัตกรรม (Novel food)

การพัฒนาด้านอาหารแห่งอนาคตของ มทร.ล้านนา พิษณุโลก ไม่ได้เป็นเพียงหลักคิด หรือแนวทางในการดำเนินงานเท่านั้น ปัจจุบัน ได้มีการดำเนินงานไปแล้วบางส่วนผ่าน หน่วยวิจัยและพัฒนาความเป็นเลิศทางนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ (Center of Food Innovation Excellence for Entrepreneurs: C-FI (ซีไฟน์)) เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่ ภายใต้ศูนย์พัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ประกอบด้วยหน่วยดำเนินการ ๒ หน่วย ได้แก่ หน่วยให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการ (Entrepreneurs assistance unit: EA Unit) และหน่วยผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพและอาหารแห่งอนาคต (Functional and Future Foods Unit) หรือ FF Unit เพื่อเป็นศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ ทั้งด้านการวิจัยและการบริการวิชาการ ในส่วนของการพัฒนา/การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ที่สร้างมูลค่าเพิ่ม เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหาร ปัจจุบันมีสำนักงานอยู่ที่อาคาร ๔ สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก โดยในปี ๒๕๖๕ ที่ผ่านมา C-FI (ซีไฟน์) ได้ดำเนินการตามพันธกิจในการให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการ ทั้งในส่วนของพัฒนา/การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบอาหารสุขภาพและอาหารแห่งอนาคต การวิจัย และการบริการวิชาการร่วมกับผู้ประกอบการ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยงานภายนอก เป็นจำนวนทั้งสิ้น ๖,๐๖๒,๖๐๐ บาท และในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ซีไฟน์ ยังได้เสนอของบประมาณในการดำเนินการวิจัยจากแหล่งบริหารจัดการทุนวิจัยต่าง ๆ ของประเทศร่วมกับผู้ประกอบการ ได้แก่ ชุดโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Innovative house สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) จำนวนทั้งสิ้น ๖ โครงการ เป็นจำนวนงบประมาณที่ขอรับการสนับสนุน ๑๔,๖๔๗,๓๙๑ บาท โดยมีผู้ประกอบการขนาดใหญ่ร่วมทุน ได้แก่

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ทัดอุดม)

ลงชื่อ.....รองศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธวี อนุวัชกุล)

บริษัท ผลไม้แปรรูปพร จำกัด และบริษัท ทศกัณฑ์คอร์ป จำกัด ดังนั้นเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงาน และขยายผลการดำเนินงานในการให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการ ทั้งในส่วนของพัฒนา/การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารและบรรจุภัณฑ์ ต้นแบบอาหารสุขภาพและอาหารแห่งอนาคต การวิจัย และการบริการวิชาการร่วมกับผู้ประกอบการ รวมถึงการจัดการเรียนการสอนแก่นักศึกษา งานวิจัยและงานบริการของบุคลากรของมทร. ล้านนา พิษณุโลก มหาวิทยาลัย ฯ จึงพิจารณาแล้วว่า การเพิ่มศักยภาพครุภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูง เพื่อสร้างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารแห่งอนาคตนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ก้าวทันต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน และเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านนวัตกรรมอาหารแห่งอนาคต สำหรับรองรับการให้บริการแก่ภาคเอกชน ผู้ประกอบการ และนักศึกษา (ทั้ง ๓ พื้นที่ ได้แก่ พิษณุโลก น่าน และลำปาง) ทั้งในส่วนของจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ

ครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ นอกจากจะสามารถให้บริการด้านการศึกษาค้นคว้า และการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารแห่งอนาคตแก่ภาคเอกชนและผู้ประกอบการแล้ว ยังสามารถนำมาใช้บูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนการสอน โดยสนับสนุนการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท ในวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น นวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารขั้นสูง เทคโนโลยีผักและผลไม้ เทคโนโลยีแป้ง วิศวกรรมอาหาร เทคนิคการวิเคราะห์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางอาหาร ธัญพืชและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์จากธัญพืช การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร วิชาปัญหาพิเศษปริญญาตรี และวิทยานิพนธ์ปริญญาโท เป็นต้น ทั้งนี้ชุดครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ นี้เป็นครุภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งทดแทนครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม ที่เกิดการชำรุดจนไม่สามารถใช้งานได้ และไม่สามารถซ่อมแซมให้ใช้งานตามปกติ เนื่องจากเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้มานานตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๕

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ ชุด

๒.๒ เพื่อสนับสนุนด้านการเรียนการสอนในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติแบบมืออาชีพ (Professional hands-on) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตลอดจนการทำวิจัยและบริการวิชาการแก่นักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และบุคลากรทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย รวมถึงผู้ประกอบการ วิชากิจชุมชน และภาคเอกชน เพื่อสร้างขีดความสามารถในการผลิตด้านอุตสาหกรรมเกษตร

## ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรอนพ ทัดนอุดม)

ลงชื่อ.....จัดทศ ๒๖๖๓๖๖๖๖.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา แก่งเขตรัก)

ลงชื่อ.....เลขาฯ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวิชกุล)

๗. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา พิษณุโลก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ค่วนที่ ๓๓๖/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๒ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่ง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....จัดซื้อ พัสดุฯ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวิทกุล)

ประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขา  
รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๔๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) – (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย

(ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลางของครุภัณฑ์ จำนวน ๑ ชุด

ครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก  
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ ชุด ภายใต้ศูนย์พัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปี ๒๕๖๗ ราคา ๑๖,๐๖๐,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านบาทถ้วน) เป็นราคารวมภาษีแล้ว รายละเอียดดังเอกสารแนบท้าย ขอบเขตของงาน (TOR)

#### ๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ให้สามารถเชื่อมต่อระบบและอุปกรณ์ต่อพ่วงให้ทุกรายการครุภัณฑ์  
สามารถใช้งานร่วมกันได้ตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน

๕.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ในตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยฯ เป็นผู้กำหนด และระมัดระวังสถานที่ที่  
ติดตั้งอุปกรณ์ของผู้เสนอราคาร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ และต้องไม่เกิดปัญหากระทบกระเทือนกับระบบอื่นๆ ของหน่วยงาน

๕.๓ ค่าขนส่ง ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา  
ทั้งสิ้น

๕.๔ จัดการฝึกอบรมให้กับผู้รับผิดชอบ/กำกับดูแล ภายหลังจากติดตั้งแล้วเสร็จให้มีความรู้สามารถใช้งานได้  
เหมาะสมและมีความรู้ในการดูแลบำรุงรักษาระบบในเบื้องต้น

#### ๖. กำหนดการส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### ๗. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ๕๒ ม.๗ ต.บ้านกร่าง อ.  
เมือง จ. พิษณุโลก

#### ๘. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง ๑๖,๐๖๐,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม  
ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้าง ๑๖,๐๖๐,๐๐๐ บาท (สิบหกล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้แทน.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรัก)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิษกุล)

#### ๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่อง ผู้เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

#### ๑๐. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

#### ๑๑. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

#### ๑๒. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาคัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

#### ๑๓. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็น

๑. หากผู้สนใจต้องการเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการข้างต้นโปรดแสดง ความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง ผู้อำนวยการสำนักงานบริหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา พิษณุโลก เลขที่ ๕๒ หมู่ ๗ ต.บ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นภายในวันที่..... - 2 เม.ย. 2567

๒. โทรศัพท์ ๐ ๕๕๒๙ ๘๔๓๘-๓๙ ต่อ ๑๒๐๑

๓. โทรสาร ๐ ๕๕๒๙ ๘๔๔๐

๔. E-mail jintana@rmutl.ac.th

#### คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวัชกุล)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวัชกุล)

## เอกสารแนบท้าย ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์เสริมศักยภาพด้านนวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ประกอบการ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ ชุด ภายใต้ศูนย์พัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปี ๒๕๖๗

## ประกอบด้วย

รายการที่ ๑ ชุดระบบทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

## ๑) เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งภายใต้สภาวะสุญญากาศ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำแห้งวัตถุดิบด้วยหลักการแช่แข็งและระเหิดน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศได้ภายในเครื่องเดียวกัน สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร, ผลไม้ และสมุนไพร โดยเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร ตัวเครื่องและองค์ประกอบต่างๆ ได้ออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐาน GMP และ ISO ๙๐๐๑

## ๑. รายละเอียดทางเทคนิค

## ๑.๑. โครงสร้างของเครื่อง

๑.๑.๑. แท่นเครื่องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel SUS ๓๐๔) มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๑.๒ x ๑.๒ x ๑.๙ เมตร มีน้ำหนักเครื่องโดยรวมไม่เกิน ๒,๐๐๐ กิโลกรัม (ไม่รวมน้ำหนักเครื่องทำความเย็น) เครื่องทำน้ำเย็น Water Cooled Chiller มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๑.๐ x ๑.๐ x ๒.๐ เมตร ควรติดตั้งภายนอกอาคารและมีหลังคาป้องกันฝน

## ๑.๑.๒. ตัวถังทำระเหิดแห้งผลิตภัณฑ์ (Product Drying Chamber)

๑.๑.๒.๑. ถังผลิตภัณฑ์ (Product Chamber) รูปทรงสี่เหลี่ยมทำจาก Stainless Steel SUS ๓๐๔ หนาไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร ฝาปิดถังทำด้วยอะคริลิกใส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร และมีซีล (Door Seal) ทำด้วยยางซิลิโคน (Silicone Rubber) สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ ๔๐ - ๒๐๐ องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

๑.๑.๒.๒. ส่วนควบแน่นไอระเหยของผลิตภัณฑ์ (Ice Condenser) ทำจากท่อกลมซึ่งเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel SUS ๓๐๔) ติดตั้งแยกกับตัวถังทำระเหิดแห้งผลิตภัณฑ์

๑.๑.๒.๓. ตัวถังอบหุ้มด้วยฉนวน Aeroflex ความหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร ปิดทับด้วยวัสดุปิดผิว เช่น อลูมิเนียม

๑.๒. ชั้นวางถาดผลิตภัณฑ์ (Shelves) ทำจาก Stainless steel SUS ๓๐๔ เรียงทั้งด้านบนและด้านล่าง เพื่อรองรับมาตรฐาน Hygienic ต่างๆ จำนวน ๗ ชั้น และสามารถวางถาดผลิตภัณฑ์ (Product Tray) เพื่อทำแห้งได้อย่างน้อย ๖ ชั้น มีพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า ๒ ตารางเมตร (มี High Heat Load ๖ ชั้น, อีก ๑ ชั้นบนสุดเป็น Low heat load) มีระยะห่างระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร

๑.๓. ถาดผลิตภัณฑ์ (Product Tray) ทำจาก Stainless steel SUS ๓๐๔ มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๕๕๐ x ๔๕๐ x ๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๒ ชุด (ชุดละ ๗ ใบ)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวัชกุล)

- ๑.๔. ระบบทำสุญญากาศ (Vacuum System)
- ๑.๔.๑. Vacuum Pump ชนิด ๒ stage Rotary Vane จำนวน ๑ ตัว
  - ๑.๔.๒. ขนาดกำลังมอเตอร์ขับไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ KW
  - ๑.๔.๓. มีอัตราการดูดสูงสุด (Displacement rate) ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลบ.ม./ชม.
  - ๑.๔.๔. มีค่า Ultimate Vacuum ของ Vacuum Pump ที่ใช้  $1.5 \times 10^{-5}$  mbar หรือต่ำกว่า
  - ๑.๔.๕. Vacuum Sensor จำนวน ๑ ตัว สำหรับวัดสุญญากาศในระดับลึกด้วยหลักการ Pirani gauge หรืออุปกรณ์ที่ดีกว่า ที่มีย่านการวัดในช่วง ATM-  $10^{-4}$  mbar หรือย่านการวัดกว้างกว่า และได้รับมาตรฐาน CSA, C/US Approved
  - ๑.๔.๖. มีระบบป้องกัน (Vacuum Valve) ไม่ให้น้ำมันไหลย้อนกลับเข้าไปในถังควบแน่นไอระเหยของผลิตภัณฑ์ (Ice Condenser Chamber) และมีตัว Gas Ballast ป้องกันการจับตัวของไอน้ำในปั๊ม
  - ๑.๔.๗. มีอุปกรณ์ดักละอองน้ำมันต่ออยู่กับปั๊มเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของน้ำมันสู่บรรยากาศ (Oil mist filter)
  - ๑.๔.๘. ผู้ผลิตปั๊มสุญญากาศมีประสบการณ์ในการผลิตมาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑.๕. ระบบทำความร้อน (Heating System) เป็นระบบควบคุมความร้อนและเย็นของชั้นวางผลิตภัณฑ์ (Shelves)
- ๑.๕.๑. ใช้น้ำมันซิลิโคนเป็นสื่อกลางในการถ่ายเทความร้อน โดยมีค่าความหนืด ๕๐ Centistoke หรือน้อยกว่า, ค่า Flash point (Open Cup) ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาเซลเซียส
  - ๑.๕.๒. ใช้ปั๊ม (Circulation Pump) หมุนเวียนน้ำมันซิลิโคนภายในระบบ มีขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๒๒๐ W
  - ๑.๕.๓. มีฮีตเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวให้ความร้อนขนาดไม่น้อยกว่า ๓ KW เป็นฮีตเตอร์แบบ inline มีถังพักน้ำมันซิลิโคนขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร
  - ๑.๕.๔. มีระบบ Solid State Relay ควบคุมฮีตเตอร์ในการทำความร้อนน้ำมันซิลิโคน โดยมีเซนเซอร์ชนิด Pt-๑๐๐ มีช่วงการปรับตั้งได้ไม่น้อยกว่า ๖๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๖. ระบบทำความเย็น (Refrigerated Unit) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๖.๑. คอมเพรสเซอร์ ชนิด ๒-Stage ขนาดกำลังรวมไม่น้อยกว่า ๓ KW
    - ๑<sup>st</sup> stage Compressor ใช้น้ำยาทำความเย็น (Refrigerant Fluid) ใน compressor เป็นชนิด non-CFC R๔๐๔a
    - ๒<sup>nd</sup> stage compressor ระบบทำความเย็นเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
  - ๑.๖.๒. ทำความเย็นในชั้นทำระเหิดแห้ง (ข้อ ๑.๒) ให้มี Shelves temperature : -๔๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิของแต่ละ Shelf แตกต่างกันไม่เกิน  $\pm 3$  องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิของ Heating and cooling medium : Silicone Oil

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ทัดนอุดม)


ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวัชกุล)

- ๑.๖.๓. Ice condenser capacity สามารถดักจับไอน้ำแข็งไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัม ใน ๒๔ ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีระบบระบายน้ำด้วยวาล์วระบายไปยังภายนอกเครื่อง มีอุณหภูมิของท่อดักจับน้ำแข็งต่ำสุด - ๖๐ องศาเซลเซียส (Ice condenser temperature)
- ๑.๗. ระบบไฟฟ้า
- ๑.๗.๑. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC อุณหภูมิ, ความดันและเวลาแสดงผลผ่านส่วนแสดงผล และป้อนคำสั่งเป็นแบบจอสัมผัส (Touch Screen) มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
- ๑.๗.๒. ส่วนของการควบคุมอุณหภูมิใช้การควบคุมอุณหภูมิแบบ PID โดยอุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือดีกว่า
- ๑.๗.๓. มีระบบตั้งขั้นตอนการทำงานได้ ๓ ช่วงการทำงานคือ Pre-Freezing, Primary drying และ Secondary drying และในแต่ละช่วงสามารถตั้ง Step ของการควบคุมอุณหภูมิและเวลา (Ramp-Rate) ได้
- ๑.๗.๓.๑. Pre-Freezing : ช่วงการเตรียมอุณหภูมিরะหว่างที่ผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาวะแช่แข็ง มีอุณหภูมิต่ำสุด - ๔๐ องศาเซลเซียส (Shelves temperature)
- ๑.๗.๓.๒. Primary Drying : ช่วงการระเหิดของน้ำออกจากผลิตภัณฑ์
- ๑.๗.๓.๓. Secondary Drying : ช่วงการอบโดยที่ความชื้นสุดท้ายเหลือน้อยมากและอยู่ในรูปแบบ Bounded water ซึ่งจะใช้อุณหภูมิระดับปานกลางร่วมกับสุญญากาศในระดับลึก
- ๑.๗.๔. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ โปรแกรม
- ๑.๗.๕. แสดงข้อบกพร่องเมื่อเกิดความผิดพลาดในระบบแจ้งเตือน (Alarm) โดยการแจ้งเตือนผ่านทางหน้าจอ Touch Screen, พร้อมมีสัญญาณเตือน และแจ้งเตือนด้วยข้อความผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้
- ๑.๗.๖. สามารถตั้งค่าการทำงานได้ทั้งแบบ Manual และแบบ Automatic
- ๑.๗.๗. ในระบบ Automatic สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิ, เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนโดยสามารถตั้งค่าละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ชั้น
- ๑.๗.๘. สามารถบันทึกข้อมูลผ่าน USB Flash drive ได้
- ๑.๗.๙. มีระบบควบคุมกำกับและเก็บข้อมูลแบบ SCADA system (Supervisory Control And Data Acquisition) V-Box
- ๑.๗.๙.๑. สามารถดูสถานะการทำงานของเครื่องจักรแบบ Real time ผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือหรือ Tablet
- ๑.๗.๙.๒. สามารถสั่งการผ่านอุปกรณ์ให้เครื่องจักรทำงานหรือหยุดทำงานได้และปรับเปลี่ยนโปรแกรมการทำงานได้ โดยสามารถสั่งผ่านจอ Touch Screen และทางโทรศัพท์มือถือได้
- ๑.๗.๙.๓. มีการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือเมื่อระบบมีปัญหา
- ๑.๗.๙.๔. มีระบบบันทึกข้อมูลสามารถดูค่าการทำงานย้อนหลังและบันทึกข้อมูลสำหรับการทำรายงานได้ทุกรอบการทำงาน
- ๑.๘. มี Product Sensor ชนิด Pt๑๐๐ หรือดีกว่าสำหรับวัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ใน Chamber จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หัววัด ขนาดแกน Probe ไม่น้อยกว่า ๓.๐ มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณเทพ ทัดอุดม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ..........เลขานุการ  
(นางสาวเมธวี อนุวัชกุล)



- ๑.๙. มี Silicone Oil Sensor ชนิด Pt๑๐๐ สำหรับวัดอุณหภูมิของซิลิโคน (Silicone Oil) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หัววัด วัดที่ตำแหน่งท่อ Heater น้ำมันซิลิโคน
- ๑.๑๐. Ice Condenser Sensor ชนิด Pt๑๐๐ สำหรับวัดอุณหภูมิของส่วนควบแน่นไอระเหยของผลิตภัณฑ์ (Ice Condenser) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หัววัด
- ๑.๑๑. ใช้ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ และเดินสายไฟในการติดตั้งเครื่องให้พร้อมใช้งาน

## ๒. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๒.๑. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือมาตรฐานที่ดีกว่า
- ๒.๒. โรงงานผู้ผลิตมีประสบการณ์การผลิตเครื่อง Freeze Dryer ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๒.๓. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒.๔. มีการติดตั้งเครื่องให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ทดสอบและสาธิตการใช้งาน
- ๒.๕. มีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- ๒.๖. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒ ปี และมีการบำรุงรักษาเครื่องปีละไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับค่าเดินทางและอะไหล่รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ๒.๗. ผู้เสนอราคาสามารถจัดหาอะไหล่สำรองเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ
- ๒.๘. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๒ ชุด
- ๒.๙. ระยะเวลาการส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน หรือจนกว่าสถานที่ติดตั้งพร้อมติดตั้ง

## ๒) ระบบแช่แข็งเตรียมตัวอย่างก่อนเข้าระบบเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

### ๑. เครื่องแช่เยือกแข็งเตรียมตัวอย่าง จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๑. เป็นเครื่องแช่เยือกแข็งที่ควบคุมอุณหภูมิได้ -๒๕ องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า มีขนาดความจุตัวอย่างไม่น้อยกว่า ๒ ตัน หรือ มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ x ๒.๔๐ x ๒.๔๐ เมตร
- ๑.๒. มีชุดประตูบานเลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ x ๑.๙๐ เมตร จำนวน ๑ บาน พร้อมม่านพลาสติกทนความเย็น
- ๑.๓. มีเทอร์โมสแตท (Thermostat) สำหรับควบคุมอุณหภูมิ มีระบบละลายน้ำแข็งและมีเบรกเกอร์สำหรับตัดไฟ
- ๑.๔. ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสีหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า พื้นผิวนอกเป็นโลหะกัลวาไนซ์ ๒ หน้า ปูทับด้วยอลูมิเนียมกันสนิม มีฉนวนพื้นเป็นโพลีสไตรีน
- ๑.๕. มีโคมไฟแสงสว่างแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ W จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หลอด เป็นชนิดกันน้ำ พร้อมสวิตช์ เปิด - ปิด
- ๑.๖. ระบบทำความเย็น ใช้น้ำยาทำความเย็นชนิด R-๔๐๔A หรือ NON CFC
- ๑.๗. ใช้ไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติ (Phase Protection)
- ๑.๘. สินค้าที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้เสนอราคารับประกันคุณภาพหรือความเสียหายของสินค้าอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรนพ ทศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้แทน มหาวิทยาลัย.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเชครัก)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิกุล)

- ๑.๙. ภายในระยะเวลารับประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี และผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการให้บริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องแช่แข็ง โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
- ๑.๑๐. มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องภาษาไทย ๒ ชุด
- ๑.๑๑. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องพร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องแช่แข็งใช้งานได้ดีตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือพร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
๒. ตู้แช่แข็งเก็บตัวอย่าง จำนวน ๒ เครื่อง
- ๒.๑. ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บตัวอย่างที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ~ -๒๔ องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๖๐๐ ลิตร หรือไม่น้อยกว่า ๒๑.๒ คิว
- ๒.๒. ระบบทำความเย็น ใช้น้ำยาทำความเย็นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ๒.๓. ระบบควบคุมอุณหภูมิความเย็นเป็นเทอร์โมสแตท (Thermostat) หรืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถปรับอุณหภูมิให้เย็นเร็วต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ชั่วโมง หลังจากนั้นระบบจะปรับเป็นโหมดปกติโดยอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงาน
- ๒.๔. ภายในตู้แช่แข็งมีไฟส่องสว่าง และมีตะกร้าภายในตู้อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๒.๕. ตู้แช่แข็งมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ x ๗๐ x ๘๕ เซนติเมตร มีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ๒.๖. ตัวตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสี หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า มีฉนวนซึ่งมีคุณสมบัติในการเก็บความเย็นระหว่างผนังชั้นในและชั้นนอก ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดี
- ๒.๗. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติ (Phase Protection)
- ๒.๘. สินค้าที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพหรือความเสียหายของสินค้าอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๒.๙. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องแช่แข็ง โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
- ๒.๑๐. มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องภาษาไทย ๒ ชุด
- ๒.๑๑. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งตู้แช่แข็งพร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนตู้แช่แข็งใช้งานได้ดีตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้ดี

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพ หัตถคุณ)

ลงชื่อ.....อธิบดี.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวิฑกุล)

รายการที่ ๒ เครื่องทำแห้งแบบสเปรย์ตาย

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ขนาดการระเหยแห้งไม่ต่ำกว่า ๑๐ ลิตรต่อชั่วโมง โดยโครงสร้างหลักทำจากวัสดุทนสนิม สแตนเลสสตีลเกรด AISI ๓๑๖ สำหรับส่วนที่สัมผัสตัวอย่าง และสแตนเลสเกรด AISI ๓๐๔ สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ

๑. ระบบลำเลียง (Feed System) ป้อนลำเลียง (Feed pump)

- Peristaltic pump “LEAD FLUID “
- สายยางซิลิโคน

๒. ระบบพ่นฝอย (Atomizing system)

หัวฉีด แบบ Two- Fluid Nozzle (Two Fluid Nozzle Atomizing System)

- ผลิตด้วยสแตนเลสสตีล
- หัวฉีดด้านล่างแบบ Fountain mode ๑ ชุด
- วาล์วปรับความดันพร้อมชุดแยกน้ำและน้ำมันของลม พร้อมเกจวัดความดัน
- ปริมาณลมที่ต้องการความดันอยู่ในช่วง ๑.๐ – ๕.๐ kg/cm<sup>2</sup>

๓. ระบบลมร้อน (Process gas heating system)

ชุดสร้างระบบลมร้อนด้วยไฟฟ้า (Process gas heater, electrical)

- ผลิตด้วยสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๐๔ หุ้มฉนวนใยหิน และหุ้มภายนอกด้วยสแตนเลสเกรด AISI ๓๐๔
- ชุดกรองลมด้านเข้าทำด้วยวัสดุโพลีเอสเตอร์ ปิดทับด้วยตะแกรงสแตนเลส เกรด AISI ๓๐๔
- กำลังไฟฟ้าของส่วนให้ความร้อนไม่น้อยกว่า ๑๘ KW.
- อุณหภูมิลมร้อนเข้าสามารถควบคุมได้ไม่น้อยกว่า ๓๓๐ องศาเซลเซียส
- Heating Element : วัสดุ Incoloid

๔. ระบบตัวถัง

๔.๑. โครงสร้างตัวถัง (Drying chamber)

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  ๗๗๐ x ๘๐๐ (สูงแนวตรง) มิลลิเมตร, กรวยมุม ๖๐ องศา
- หลอดไฟให้ความสว่างภายในตัวถัง พร้อมช่องกระจก (Sight glass) เพื่อดูภายในเครื่อง
- ค้อนลม (Pneumatic Hammer) ๒ ชุด เคาะบนและล่าง เพื่อเคาะให้ผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งอาจเปื้อนหรือตกค้าง ตั้งเวลาการเคาะอัตโนมัติด้วย PLC
- หุ้มฉนวนกันความร้อนชนิดใยหินระหว่างตัวถังด้านในและด้านนอกหนาไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
- ตัวถังด้านในที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๑๖ , ตัวถังด้านนอกหุ้มด้วยสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๐๔

๔.๒. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับระบบถังอบแห้ง

- บันไดพร้อม Platform ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๐๔
- ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำความสะอาดเครื่องอย่างสะดวกและปลอดภัย

๕. ระบบลำเลียงลมออก และจุดเก็บผลิตภัณฑ์

๕.๑. ไซโคลน (Cyclone)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....จัดทบท. เบญจมาศ ภูมิ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิฑูล)

- ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการแยกผลิตภัณฑ์ออกจากลมลำเลียง
  - ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๑๖
  - ออกแบบให้ถอดประกอบง่ายเมื่อต้องการทำความสะอาด
  - จุดเก็บผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย Butterfly valve ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว ซึ่งประกอบเข้ากับขวดเก็บตัวอย่าง
  - ขวดแก้วทนความร้อนขนาด ๒,๐๐๐ มิลลิลิตร พร้อมซีลเทฟลอน ๔ ขวด
- ๕.๒. พัดลมดูดอากาศออก (Exhaust fan)

- เป็นพัดลมอุโมงค์นิยมน ติดตั้งอยู่หลังตู้ควบคุมไฟฟ้า
- มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ KW. ๓ Phase, ๓๘๐ V., ๕๐ Hz.
- Inverter ปรับรอบพัดลมได้แบบ Manual แสดงผลเป็นความถี่ทางไฟฟ้า (HZ.) ทำให้ลมนิ่ง มีเสถียรภาพของอากาศที่เข้าระบบ
- ท่อลำเลียงลมออกเชื่อมต่อจากไซโคลอน เป็นสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๑๖
- ฝาครอบทำจากสแตนเลส AISI ๓๐๔ และใบพัดทำจากสแตนเลส AISI ๓๐๔

๖. ระบบควบคุมการทำงาน

แผงควบคุมไฟฟ้าติดตั้งด้านหน้ากล่องที่ใส่พัดลม

- ตู้เป็นสแตนเลส AISI ๓๐๔
- PLC พร้อมจอทัชสกรีน ควบคุมการทำงานของเครื่อง
- ชุดควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล (Digital Temperature Controller) เพื่อทำการควบคุมอุณหภูมิอากาศด้านเข้าสู่กระบวนการให้สม่ำเสมอ (PID Control ๔-๒๐ mA)
- Power Regulator สำหรับจ่ายไฟให้ชุดทำความร้อนแบบ Proportional control ๔-๒๐ mA
- ชุดแสดงอุณหภูมิแบบดิจิตอล (Digital Temperature Controller) สำหรับแสดงอุณหภูมิลมด้านออกจากระบบ
- Differential Pressure Gauge จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- Low Diff. Pressure Switch สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อไม่มีลมผ่านฮีตเตอร์ ป้องกันฮีตเตอร์ไหม้
- สัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิด้านเข้า-ออกจากระบบสูงเกินที่กำหนด
- Inverter ปรับความเร็วรอบพัดลมพร้อมหน้าจอดีจิตอล
- แมกเนติกคอนแทคเตอร์ พร้อมโอเวอร์โวลต์รีเลย์
- PT-๑๐๐ Sensors สำหรับวัดอุณหภูมิความร้อนเข้า-ออก และส่งสัญญาณเข้าชุดควบคุมอุณหภูมิ
- ระบบไฟฟ้า , สายไฟ VCT, Power plug

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทักนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)

รายการที่ ๓ เครื่องวัดเนื้อสัมผัสอาหาร

จำนวน ๑ เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

๑. เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร รวมถึงยา เครื่องสำอาง และบรรจุภัณฑ์ โดยใช้หลักการ กด (Compression) การเจาะ (Penetration) การเฉือน (Shearing) การดึง (Tension) การอัดผ่านรูหรือกดอัด (Extrusion) เป็นต้น เพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความแข็ง (Hardness) ความยืดหยุ่น (Elasticity) ความเหนียว (Toughness) ความคืนตัว (Springiness) ความยืด (Stringiness) หรือความเหนียวหนึบ (Adhesiveness) เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค
๒. มีโปรแกรมควบคุมการทำงานและคำนวณผลสำเร็จรูป มีตุ้มเทียบน้ำหนักมาตรฐานสำหรับแคลลิเบรท(Calibrate) เครื่องและหัววัดชนิดต่างๆ

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องวัดเนื้อสัมผัสอาหาร

๑. เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัสอาหาร พร้อมอุปกรณ์

- ๑.๑. เป็นเครื่องทดสอบที่สามารถใช้ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่าง โดยสามารถวัดแรงได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ นิวตัน (๕๐ กิโลกรัม)
- ๑.๒. ความละเอียดของแรง (Load resolution) วัดได้ ๐.๑ กรัม
- ๑.๓. ความเร็วการเคลื่อนที่หัววัดสามารถปรับได้ในช่วง ๐.๐๑ - ๕๐ มิลลิเมตรต่อวินาที
- ๑.๔. ความถูกต้องของแรงมีค่าตั้งแต่ ๐.๕% ของค่าที่อ่านได้ จนถึงไม่เกิน ๑% ของ Load Cell Capacity
- ๑.๕. สามารถปรับตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้ในช่วง ๐.๐๑ - ๒๘๐ มิลลิเมตร
- ๑.๖. ความละเอียดของระยะทางที่วัดได้ ๐.๐๐๑ มิลลิเมตร
- ๑.๗. สามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ โดยมีโปรแกรมการทำงานเพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัสแบบมาตรฐานต่าง ๆ เช่น Compression, Tension, Cycle Test, Repeat Test, Texture Profile Analysis (TPA) เป็นต้น
- ๑.๘. การเปลี่ยน Load Cell ผู้ใช้สามารถเปลี่ยน Load Cell ได้ด้วยตัวผู้ใช้เอง และมีระบบตรวจสอบขนาดของ Load Cell โดยอัตโนมัติ และมีระบบป้องกัน Load cell เพื่อป้องกันการเกิด overload ทั้งแบบ mechanical และ electrical
- ๑.๙. มีระบบการ Calibration แรงด้วยน้ำหนักมาตรฐาน และระบบการ Calibrate ระยะทาง เพื่อให้เครื่องทำงานอย่างถูกต้องเสมอ
- ๑.๑๐. มีระบบตรวจสอบผลการวัดแรง (Check Force) ของเครื่องว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดยการทดสอบย้อนกลับกับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
- ๑.๑๑. หัววัดและอุปกรณ์ประกอบของเครื่องวัดเนื้อสัมผัสอาหาร ประกอบด้วย
  - ๑.๑๑.๑. อุปกรณ์วัดแรงเจาะทะลุ ประกอบด้วย
    - (๑) หัววัดรูปเข็ม สำหรับวัดแรงเจาะผักผลไม้เนื้อเหนียว อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๒) หัววัดทรงกระบอกขนาด ๒ มิลลิเมตร อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๓) หัววัดทรงกระบอกขนาด ๖ มิลลิเมตร อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๔) หัววัดลูกตุ้มขนาด ๕ มิลลิเมตร อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๕) หัววัดรูปโคน ๔๕ องศา อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๖) ชุดวัดความกรอบของขบเคี้ยว (Crisp Fracture Support) อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๗) ชุดหัววัด Multiple Puncture Probe อย่างน้อย ๑ ชุด
    - (๘) หัววัดทรงกระบอกสำหรับวัดเจลาตินตาม AOAC อย่างน้อย ๑ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพ หักนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุวัชกุล)

- ๑.๑๑.๒. อุปกรณ์วัดแรงกด (Compression) ประกอบด้วย
- (๑) หัววัดแรงกดรูปทรงกระบอกขนาด ๑ นิ้ว สำหรับวัด Cinnamon Roll, Hamburger Buns ตามมาตรฐาน AIB อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๒) หัววัดแรงกดรูปทรงกระบอกขอบมนขนาด ๑ นิ้ว สำหรับวัด CAKE ตามมาตรฐาน AIB อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๓) หัววัดทรงกระบอกขนาด ๒๐ มิลลิเมตร อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๔) หัววัดทรงกระบอกขนาด ๕๐ มิลลิเมตร สำหรับวัดแบบ TPA (Texture Profile Analysis) อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๕) หัววัดทรงกระบอกขนาด ๑๐๐ มิลลิเมตร อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๖) หัววัดทรงกระบอกสำหรับวัดขนมปังตามมาตรฐาน AACCC อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๗) ชุดวัดแรงด้านการกดอัดแบบ Back Extrusion Rig อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๘) ชุดหัววัด Rice Extrusion Rig ตามมาตรฐาน ISO ๑๑๗๔๗ อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๙) ชุดวัดการโค้งงอ อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๑๐) ชุดวัดการทะลุของแผ่นแป้ง อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๑.๑๑.๓. อุปกรณ์วัดแรงดึง (Tension) ประกอบด้วย
- (๑) ชุดวัดแรงดึงอาหารเส้น เช่น บะหมี่/วุ้นเส้น อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๒) ชุดวัดแรงดึงพลาสติก อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๓) ชุดวัดความยืดของโด (Dough Extensibility) อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๑.๑๑.๔. ชุดอุปกรณ์วัดแรงด้านการตัดเฉือน (Cutting and Shearing)
- (๑) แท่นรองหัววัด (Heavy Duty Platform) อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๒) ชุดหัววัดใบมีด (Blade Set) อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๓) หัววัดรูปฟันตัด (Volodkevich Bite Jaws) อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๔) ชุดหัววัดใบมีดคมแบบยาว (Extended Craft Knife) อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๕) ชุดหัววัด Cooked Pasta Quality/Firmness Rig อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๖) ชุดหัววัด Fracture Wedges อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๑.๑๑.๕. ชุดหัววัดสำหรับตัวอย่างไม่สม่ำเสมอ
- (๑) ชุดหัววัด Ottawa Cell & Plunger และ ๓ mm. Bars Extrusion Plate อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๒) ชุดหัววัด Kramer Shear Cell with ๕ Blades อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๑.๑๑.๖. ชุดหัววัดสำหรับตัวอย่างฝักกลืน
- (๑) ชุดหัววัดทดสอบเนื้อสัมผัสอาหารฝักกลืนตามมาตรฐาน IDDSI อย่างน้อย ๑ ชุด
  - (๒) ชุด Load Cell ขนาด ๕ Kgf สำหรับวัดตัวอย่างที่มีเนื้อนุ่ม อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๑.๑๒. สามารถเชื่อมต่อ Touchscreen Interface เพื่อสั่งการทำงานแบบ Stand alone ได้
- ๑.๑๓. มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องวัดเนื้อสัมผัส จำนวน ๒ ตัว
- ๑.๑๔. ลูกค้อนน้ำหนักมาตรฐาน (Calibration Weight) พร้อมกล่อง จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑๕. สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๖. เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน และรับประกันคุณภาพเครื่องและส่วนประกอบอื่นๆ ที่สำคัญของเครื่องมือไม่น้อยกว่า ๑ ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่องขัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดคนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชษฐ์กิจ)

ลงชื่อ.....เลขาธิการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวัชกุล)

- ๑.๑๗. มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องภาษาไทย และภาษาอังกฤษอย่างละ ๒ ชุด
- ๑.๑๘. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- ๑.๑๙. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑.๒๐. ภายในระยะเวลารับประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี
- ๒. คุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูป (Exponent Connect)**
- ๒.๑. มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ออกแบบมาใช้ในการตรวจวัดลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่าง/อาหาร และบรรจุภัณฑ์ โดยใช้งานบน Windows เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบทั้งรูปกราฟและตารางแสดงผล
- ๒.๒. โปรแกรมสำเร็จรูปออกแบบมาให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของหัววัดได้โดยตรงจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- ๒.๓. สามารถบันทึกข้อมูลของผลการวัดได้ทั้งแบบกำหนดให้บันทึกเมื่อสั่ง และกำหนดให้บันทึกผลอัตโนมัติ โดยสามารถระบุรายละเอียดของข้อมูลในรูปของชื่อไฟล์ข้อมูลได้ยาวตามความพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อสะดวกต่อการเรียกดูข้อมูลในภายหลัง
- ๒.๔. โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟเดี่ยว หรือกราฟซ้อนหลายเส้น และสามารถขยายดูเส้นกราฟในส่วนที่สนใจได้โดยสะดวก
- ๒.๕. สามารถเลือกแกนแสดงผลการทดสอบได้หลายประเภท เช่น แรง ระยะทาง Stress, Strength, Strain หรือแกนข้อมูลจากอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ขึ้นกับอุปกรณ์ประกอบที่ติดตั้งเข้ากับเครื่องวัดเนื้อสัมผัส
- ๒.๖. สามารถเปลี่ยนหน่วยของแรงและระยะทางได้หลายหน่วย เช่น กรัม, ปอนด์, นิวตัน, นิว, มิลลิเมตร
- ๒.๗. อัตราการรับข้อมูลสูงอย่างน้อย ๒,๐๐๐ จุดต่อวินาที
- ๒.๘. สามารถสร้างโปรแกรม Macro สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกต่อการวิเคราะห์ผล
- ๒.๙. มีโปรแกรมการคำนวณผลทางด้านเนื้อสัมผัสโดยอัตโนมัติในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น Hardness, Springiness เป็นต้น
- ๒.๑๐. สามารถสร้างตารางแสดงผล และใส่สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์และสถิติได้หลายสูตร เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสามารถ export ข้อมูลในรูปกราฟ หรือตารางแสดงผลไปยังโปรแกรมการใช้งานอื่นใน Windows เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลหรือการนำเสนอผลงาน
- ๒.๑๑. สามารถนำผลการวิเคราะห์ เช่น Springiness, Hardness ของตัวอย่างที่วิเคราะห์มาสร้างกราฟ (Chart) เปรียบเทียบได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง
- ๒.๑๒. ผู้ใช้สามารถออกแบบรายงานผลการวิเคราะห์ให้แสดงรูปกราฟ ตารางแสดงผล Chart เปรียบเทียบ หรือข้อมูลของตัวอย่างในรูปแบบรายงานที่ผู้ใช้สามารถจัดแต่งได้ด้วยตนเอง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเขตรักกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวัชกุล)

- ๒.๑๓. มีโปรแกรมอธิบายหลักการวัดเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ส่วนประกอบของหัววัดและการใช้หัววัดชนิดต่างๆ และมีโปรแกรมให้ข้อมูลและข้อแนะนำ (Application Guide) เกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสอาหารหลายประเภท
- ๒.๑๔. มีโปรแกรมให้ข้อมูลของงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์พร้อมที่มา เพื่อใช้ในการค้นหารายละเอียดของงานวิจัยแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
- ๒.๑๕. สามารถ Update โปรแกรมได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ตลอดอายุการใช้งาน
- ๒.๑๖. มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้ เป็น CPU ไม่ต่ำกว่า Core i๗ มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB, Hard disk (HDD) ความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ไม่ต่ำกว่า ๑๐ หรือดีกว่า และถูกต้องตามลิขสิทธิ์ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๗. มีเครื่องพิมพ์ระบบเลเซอร์สี (Color Laser Printer) จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมหมึกสีและหมึกดำ ชนิดละ ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๒.๑๘. มีเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๑ เครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VA
- ๒.๑๙. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับทำงาน และวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ ชุด

#### รายการที่ ๔ ชุดทดสอบสุญญากาศ

จำนวน ๑ ชุด

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องทดสอบสุญญากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
๒. ถังทดสอบผลิตจากสแตนเลส สตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และมีขนาดไม่น้อยกว่า (๑ x h ) ๕๗๐ x ๔๗๐ มิลลิเมตร
๓. มีช่องสำหรับมองดูผลิตภัณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด
๔. มี Vacuum Gauge ช่วงวัด ๐ ถึง - ๗๕๐ mmHg จำนวน ๑ ตัว
๕. สามารถตั้งอุณหภูมิการทดสอบแบบดิจิทัล และมีปุ่ม Emergency หยุดการทำงานเมื่อระบบขัดข้อง
๖. สามารถตั้งเวลาในการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้
๗. ระบบควบคุมความร้อนแบบใช้ไฟฟ้า (Electrical Heater) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘,๕๐๐ วัตต์
๘. มีท่อควบแน่น (Condensate Tank) แบบ Shell and Tube ผลิตจากสแตนเลสสตีล หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และมีขนาดไม่น้อยกว่า (๑ x h ) ๒๗๐ x ๔๗๐ มิลลิเมตร
๙. มีรอกยกตะกร้าสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๘๐ กิโลกรัม
๑๐. มีตะกร้าสำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และมีขนาดไม่น้อยกว่า (๑ x h ) ๕๒๐ x ๒๗๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ใบ
๑๑. ชุดควบคุมการทำงานติดตั้งที่กล่องควบคุม (Control Box) ที่ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๑๒. มีชุดเหยียงสลัดน้ำมันในตัวผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๑๓. มีถังเก็บน้ำมันแบบควบคุมอุณหภูมิผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร โดยมีส่วนให้ความร้อน (Heater) ขนาดไม่น้อยกว่า ๗,๐๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ ชุด, มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบ PT ๑๐๐
๑๔. มีระบบระบายความร้อน (Cooling Tower) แบบมอเตอร์พัดลม ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร มีท่อน้ำเข้า และน้ำออก ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา แก่งเขตรัก)

ลงชื่อ.....เลขาฯ กรรมการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวัชกุล)



๑๕. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว

#### รายการที่ ๕ เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ

จำนวน ๑ เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. สามารถวัดตัวอย่างแบบทึบแสงได้ทางด้านบน (Top Port Instrument) ซึ่งวัดได้ทั้งของแข็ง, ผง, ของเหลว, กิ่งของเหลว มีขนาดของพื้นที่ในการวัดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร และส่วนกลางของเครื่องสามารถวัดการส่องผ่าน (Transmittance) ของของเหลวหรือแผ่นฟิล์มใสได้
๒. ส่วนการวัด (Measurement port) เป็นแบบ Integrating sphere โดยการวัดแบบสะท้อน (Reflectance) ที่  $d/\omega$  ตามมาตรฐาน CIE, ISO, ASTM, DIN และ JIS และการวัดแบบส่องผ่าน (Transmittance) ที่  $d/\omega$
๓. ตัวเครื่องสามารถเลือกวัดได้ทั้ง SCI (Specular Component Included) และ SCE (Specular Component Excluded) หรือการวัด ( Optical Geometry ) แบบ  $45^\circ/0$
๔. ใช้ตัวรับแสง (Detector) แบบ Dual ๔๐ – Element Silicon Photodiode Arrays
๕. แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้คือ Pulsed Xenon lamp สามารถตั้งช่วงเวลาในการวัดได้ไม่ต่ำกว่า ๓ วินาที
๖. การวัดความยาวคลื่นของแสง (Wavelength range) ในช่วง ๓๖๐ – ๗๔๐ นาโนเมตร ที่ความถี่ในการวัด (Wavelength pitch) ทุกๆ ๑๐ นาโนเมตร
๗. สามารถให้ค่าของแสง (Measurement range) ได้ในช่วง ๐ – ๑๗๕% และให้ความละเอียด (Resolution) ถึง ๐.๐๑%
๘. การวัดตัวอย่างแบบสะท้อน (Reflectance) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องส่องสะท้อนตัวอย่าง ๓๐ มิลลิเมตร ส่วนการวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance) สามารถรองรับอุปกรณ์ใส่ตัวอย่างขนาด ๒๐ มิลลิเมตร (มีอุปกรณ์ใส่ตัวอย่างขนาด ๑๐ และ ๒๐ มิลลิเมตร มาพร้อมเครื่อง)
๙. ค่าความแม่นยำของการวัดซ้ำ (Repeatability) โดยใช้แผ่นปรับความถูกต้องสีขาว (White calibration plate) วัด ๓๐ ครั้ง ใช้ช่วงในการวัดทุกๆ ๑๐ วินาที ให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Spectral Reflectance ไม่เกิน ๐.๑ และให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E^*ab$ ) ไม่เกิน ๐.๐๔
๑๐. ช่องวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance chamber) สามารถวัดตัวอย่างที่มีความยาวได้ไม่จำกัด และความหนาได้สูงสุดถึง ๖๐ มิลลิเมตร หรือมีขนาดช่องให้แสงผ่านเพื่อวัดตัวอย่างไม่น้อยกว่า ๓๑.๘ มิลลิเมตร (๑.๒๕ นิ้ว)
๑๑. มีหน้าจอแสดงผลในตัวขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๗ นิ้ว (TFT color LCD)
๑๒. สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๗ ภาษา ได้แก่ English, Japanese, German, French, Italian, Spanish, Simplified Chinese เป็นต้น
๑๓. สามารถปรับความถูกต้องสีขาว (White calibration) ของการวัดตัวอย่างแบบสะท้อน (Reflectance) ได้อัตโนมัติ ส่วนการวัดตัวอย่างแบบส่องผ่าน (Transmittance) สามารถปรับความถูกต้องสีขาวได้ภายในเครื่อง ๑๐๐%
๑๔. มุมของเซนเซอร์ที่รับแสงสามารถวัดได้ทั้ง  $2^\circ$  และ  $10^\circ$
๑๕. แหล่งกำเนิดแสงประกอบด้วย A, C, D๕๐, D๖๕, F๒, F๖, F๗, F๘, F๑๐, F๑๑, F๑๒, ID๕๐ และ ID๖๕ หรือสามารถเลือกแหล่งแสงประดิษฐ์ ( Illuminants ) ได้หลากหลาย เช่น A , C, D๕๐, D๕๕, D๖๕, D๗๕, F๒, F๗ และ F๑๑

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัณฑิต กิ่ง)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี ณะวิฑูล)

๑๖. ตัวเครื่องสามารถแสดงผลหน่วยการวัด (Color Space) ได้หลายระบบ เช่นระบบการวัด L\*a\*b\*, L\*C\*h, Hunter Lab, Yxy, Munsell, XYZ รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE)
๑๗. มีค่าดัชนีมาตรฐาน (Index) ในส่วนของการวัดแบบสะท้อน (Reflectance) เช่น MI; WI (ASTM E๓๑๓-๗๓, ASTM ๓๑๓-๙๖); YI (ASTM ๓๑๓-๗๓, ASTM ๓๑๓-๙๖, ASTM D๑๙๒๕); ISO Brightness, WB (ASTM E ๓๑๓-๗๓) และการวัดแบบส่องผ่าน (Transmittance) เช่น Gardner, Iodine, Hazen (APHA), European Pharmacopoeia, US Pharmacopoeia
๑๘. สามารถแสดงค่าความแตกต่างของสีได้หลายระบบ เช่น  $\Delta E^*ab$  (CIE ๑๙๗๖),  $\Delta E^*๙๔$  (CIE ๑๙๙๔),  $\Delta E^*๐๐$  (CIE ๒๐๐๐),  $\Delta E$  (Hunter), CMC (L:c)
๑๙. มีหน่วยความจำของการวัดไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ค่า และหน่วยความจำค่ามาตรฐาน (TARGET) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ค่า
๒๐. อุปกรณ์มาตรฐาน
- ๒๐.๑. พลาสติกกันฝุ่น จำนวน ๑ ชิ้น
- ๒๐.๒. หัววัด (Transmittance mask) ขนาด ๒๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๒๐.๓. หัววัด (Target mask) ขนาด ๓๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๒๐.๔. ตัวแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC adapter) จำนวน ๑ ตัว
- ๒๐.๕. สายต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ (USB ๑.๑) จำนวน ๑ เส้น
๒๑. สามารถใช้ได้กับกระแสไฟ ๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์ โดยใช้ตัวแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC adapter)
๒๒. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี มีการฝึกอบรมเรื่องทฤษฎีการวัดสีและการใช้งานเครื่องวัดสีฟรี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง ต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือนดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๒๓. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒๔. โตะและเก้าอี้สำหรับทำงาน และวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ ชุด
๒๕. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ ทัศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิฑูล)

รายการที่ ๖ ชุดวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างอาหาร

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องย่อยตัวอย่างแบบ ๒๐ ตัวอย่าง จำนวน ๑ เครื่อง
  - ๑.๑. เป็นเครื่องย่อยสลายสารตัวอย่าง (Semi – Automatic Digestion Unit) ได้ครั้งละ ๑ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ ตัวอย่าง โดยใช้กับหลอดตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๒ x ๓๐๐ มิลลิเมตร
  - ๑.๒. โครงสร้างของตัวเครื่องเป็นสแตนเลสสตีลเคลือบอีพ็อกซีป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี หรือทำด้วยพลาสติกบริสุทธิ์พอลิยูรีเทน (Polyurethane; PUR) เพื่อให้ทนต่อสภาพการใช้งาน ร่วมกับกรดที่ดีที่สุด (Acid resistant coating)
  - ๑.๓. เตาให้ความร้อนเป็นหลุมทำจากอลูมิเนียม (Aluminum Heating Block) สามารถควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ องศาเซลเซียส ความละเอียดในการตั้งค่า ๑ องศาเซลเซียส
  - ๑.๔. ส่วนควบคุมการทำงานติดตั้งด้านหน้าของตัวเครื่อง มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นตัวเลขดิจิทัล (Bright Digital Display)
  - ๑.๕. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (ramp) ได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๔ ramps
  - ๑.๖. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙๙ นาที โดยมีความละเอียดในการตั้งเวลา ๑ นาที
  - ๑.๗. สามารถเลือกภาษาในการใช้งานได้ทั้งภาษาอิตาลี และภาษาอังกฤษ
  - ๑.๘. สามารถเลือกหน่วยการวัดของอุณหภูมิได้ทั้งหน่วยองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์
  - ๑.๙. มีความเสถียรของอุณหภูมิภายในบล็อกให้ความร้อน (Stability Of Heating Block Temperature) อยู่ในช่วง  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส
  - ๑.๑๐. มีความถูกต้องแม่นยำของอุณหภูมิภายในบล็อกให้ความร้อน (Precision Of Heating Temperature) อยู่ในช่วง  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส
  - ๑.๑๑. มีสัญญาณเสียงเตือน (Acoustic Signals) เมื่อสิ้นสุดการทำงาน
  - ๑.๑๒. มีอุปกรณ์สำหรับใส่หลอดตัวอย่าง (Sample Rack) มีหูหิ้วด้านข้าง ๒ ข้างเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
  - ๑.๑๓. มีฝาชุดกำจัดไอกรด (Suction Cap) ประกอบด้วยกรวยแก้ว ข้อต่อแก้ว บริเวณปากกรวยแก้วจะมี Teflon seal เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดไอกรด อุปกรณ์ทั้งหมดยึดติดในกรอบสแตนเลสมีหูจับด้านบน
  - ๑.๑๔. มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบดิจิทัล ๒ บรรทัด (Bright Digital Display)
  - ๑.๑๕. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
  - ๑.๑๖. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑
  - ๑.๑๗. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี
  - ๑.๑๘. ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
  - ๑.๑๙. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดคนอุดม)

ลงชื่อ.....วิศพร ไม้เสิร์ฟกิจ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลณี.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวัทกุล)

สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๒๐. อุปกรณ์ประกอบ

- ๑.๑๙.๑. Support System จำนวน ๑ อัน  
 ๑.๑๙.๒. Sample Rack จำนวน ๒ อัน  
 ๑.๑๙.๓. Suction Cap and Drip Tray จำนวน ๒ อัน  
 ๑.๑๙.๔. Test Tubes ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๒ x ๓๐๐ mm จำนวนไม่น้อยกว่า ๖๐ หลอด  
 ๑.๑๙.๕. Stand for Sample Rack จำนวน ๒ อัน  
 ๑.๑๙.๖. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด ซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน ๓๐ มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที โดยมีระบบ Anti disturbance ตามมาตรฐาน EN  
 ๑.๑๙.๗. มีหน้ากากปฏิบัติงานเพื่อป้องกันฝุ่น ชนิดใส่กรองเดียว โดยมีลิ้นวาล์วหายใจออก ๒ ด้าน และมีฝาครอบลิ้นวาล์วเพื่อป้องกันสารเคมี สายรัดศีรษะด้านบนรูปตัววี ทำด้วยยางยืดพิเศษ พร้อมแผ่นรองที่มีรูปรับกระชับสามารถใช้กับตลับกรองป้องกันสารระเหยอินทรีย์ชนิดเอหนึ่ง พร้อมแผ่นกรองฝุ่นละอองได้ ทดสอบประสิทธิภาพตามมาตรฐาน EN ๑๔๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๒. ชุดกำจัดไอกรด จำนวน ๑ ชุด

๒.๑. เป็นเครื่องปรับสภาพไอกรดที่เกิดจากกระบวนการย่อยตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการทำงานของตัวเครื่อง ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๒.๑.๑. ขั้นตอนการลดความเข้มข้นของไอสารเคมี (Dilution) โดยไอสารเคมีที่เกิดจากกระบวนการย่อยตัวอย่างจะเข้าไปในถังที่บรรจุสารละลายน้ำเพื่อลดความเข้มข้นของไอสารเคมี ในกระบวนการนี้ Sulfur Dioxide ที่เกิดจากกระบวนการย่อยจะถูกดักจับด้วย

๒.๑.๒. ขั้นตอนการทำให้เป็นกลาง (Neutralization) โดยไอสารเคมีที่หลงเหลือจะเข้าไปในถังที่บรรจุสารละลาย Sodium Hydroxide

๒.๒. โครงสร้างของตัวเครื่องทำจากโลหะและมีส่วนประกอบของ PVC


๒.๓. ถังเก็บทำจากแก้ว มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า ๓ ลิตร

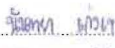
๒.๔. สามารถปรับระดับการดูดได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ (Adjustable Suction Power Levels)


๒.๕. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑

๒.๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้

๒.๗. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ ทิศนอุดม)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรัก)

ลงชื่อ  เลขานุการ  
(นางสาวเมธวี อนุวัชกุล)

๓. เครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนกึ่งอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๑. เป็นเครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนชนิดกึ่งอัตโนมัติ (Semi - Automatic Distillation Unit)
  - ๓.๒. โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากเทคโนโลยีเมอร์ป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี
  - ๓.๓. หน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบหน้าจอสีแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว (Bright Color Touch Screen)
  - ๓.๔. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ โปรแกรม โดยสามารถตั้งค่าการทำงานได้ดังนี้
    - ๓.๔.๑. สามารถตั้งให้เครื่องเติมน้ำเพื่อเจือจางตัวอย่างได้
    - ๓.๔.๒. สามารถตั้งให้เครื่องเติมต่าง ( NaOH ) ได้
    - ๓.๔.๓. สามารถตั้งให้เครื่องดูดตัวอย่างกึ่งอัตโนมัติหลังจากการกลั่นได้
    - ๓.๔.๔. สามารถตั้งเวลาในการกลั่นได้
  - ๓.๕. คอนเดนเซอร์ผลิตจากไททาเนียมเพื่อช่วยให้การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างการกลั่นทำให้อุณหภูมิในการกลั่นต่ำ
  - ๓.๖. มี Splash Head ผลิตจากเทคโนโลยีเมอร์ ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ยืดอายุการใช้งาน
  - ๓.๗. สามารถเลือกภาษาในการใช้งานได้
  - ๓.๘. สามารถตั้งระดับของผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ
  - ๓.๙. สามารถตั้งให้เครื่องหน่วงเวลาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ นาที ๕๙ วินาที สำหรับการวิเคราะห์ Devarda Alloy Analysis
  - ๓.๑๐. อุปกรณ์สำหรับสร้างไอน้ำเป็นแบบ Steam Generator สามารถตั้งระดับการกำเนิดไอน้ำได้ตั้งแต่ ๑๐% ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐% หรือตั้งแต่ในช่วง ๓๐% ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐%
  - ๓.๑๑. มีระยะเวลาในการกลั่นตัวอย่างปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตรใช้เวลาไม่เกิน ๔ นาที
  - ๓.๑๒. ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ปิดบานประตูใส่ด้านหน้าเครื่อง เครื่องจะไม่สามารถทำงานได้ (Safety Guard)
  - ๓.๑๓. มี Flow Meter วัดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น
  - ๓.๑๔. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน CE
  - ๓.๑๕. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ , ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑
  - ๓.๑๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
  - ๓.๑๗. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๔. เครื่องทำน้ำหล่อเย็นภายในระบบ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๑. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิระบบน้ำหมุนวน ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor PID Control Auto START / STOP Timer

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัณฑิต กิ่งเพชรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ.....เลขาฯ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชรกุล)

- ๔.๒. สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ - ๒๐ องศาเซลเซียสถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศาเซลเซียส โดยมีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Accuracy)  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส และความเป็นเนื้อเดียวกันของอุณหภูมิ (Uniformity)  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ - ๑๐ องศาเซลเซียส
- ๔.๓. มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร โดยมีขนาดภายใน (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๒๘๐ x ๓๑๐ x ๑๘๐ มิลลิเมตร
- ๔.๔. ตัวทำความร้อน (Heating) เป็นสแตนเลสสตีล ๓๐๔ แบบ Direct Immersion Sheath Heater with Circulation Pump
- ๔.๕. ระบบทำความเย็นเป็น Air Cooled Compressor ที่ปราศจากสาร CFC
- ๔.๖. Sensor วัดอุณหภูมิ เป็นแบบ Class A Pt ๑๐๐  $\Omega$
- ๔.๗. โครงสร้างภายในทำด้วยสแตนเลสแบบไร้รอยต่อ (Seamless Electro - Polished Stainless Steel ๓๐๔) โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วย Epoxy
- ๔.๘. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๙๙ ชั่วโมง ๕๙ นาที
- ๔.๙. มีระบบความปลอดภัยดังนี้
- ๔.๙.๑. มีระบบตัดการทำงานของส่วนให้ความร้อนและมีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้แบบ DUAL OVER TEMP CUT-OFF
  - ๔.๙.๒. มีระบบตัดการทำงานของส่วนให้ความร้อนและมีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าสูงสุดที่ตั้งได้ (MAX TEMP CUT-OFF)
  - ๔.๙.๓. มีระบบตัดการทำงานเมื่อกระแสไฟเกิน (OVER CURRENT CUT-OFF)
- ๔.๑๐. มีช่องสำหรับถ่ายน้ำทิ้ง
- ๔.๑๑. ปัมพหมุนเวียน (Circulation Pump) เป็นสแตนเลส สามารถทำได้ทั้งแบบ Internal Circulation และ External Circulation มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๑๐ ลิตร/นาที แรงดันไม่น้อยกว่า ๐.๕ บาร์
- ๔.๑๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑
- ๔.๑๓. ใช้ไฟ ๒๒๐  $\pm$  ๑๐% VAC ๕๐/๖๐ Hz , ๑ Phase
- ๔.๑๔. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๑๕. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด ซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน ๓๐ มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที โดยมีระบบ Anti disturbance ตามมาตรฐาน EN
- ๔.๑๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามารวเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ...กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชครักกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาธิการ  
(นางสาวณชวี อนุะวัชกุล)

## รายการที่ ๗ เครื่องสกัดไขมัน

จำนวน ๑ เครื่อง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องสำหรับสกัดผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งและกึ่งของแข็งโดยใช้ตัวทำละลายด้วยวิธี Randall Technique หรือการสกัดต่อเนื่องแบบประหยัด (Twisselmann) ซึ่งได้รับการรับรองจาก AOAC
๒. สามารถทำการสกัดไขมันได้ในช่วง ๑% ถึง ๙๙% หรือดีกว่า
๓. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างพร้อมกันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ ตัวอย่าง
๔. โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากสแตนเลสสตีลเคลือบอีพ็อกซี
๕. มีระบบความปลอดภัยของเครื่องโดยใช้ Microprocessor ควบคุม electronic circuits ด้วย Pt ๑๐๐ probe จำนวน ๒ แห่ง เพื่อควบคุมอุณหภูมิของแผ่นให้ความร้อน
๖. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๖๐°C แสดงค่าออกเป็นตัวเลขดิจิทัล ทั้งอุณหภูมิที่ทำงานและพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้
๗. สามารถตั้งโปรแกรมการใช้งานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๙ โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้
  - ๖.๑. ตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๑๐๐ องศาเซลเซียส ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๖๐ องศาเซลเซียส
  - ๖.๒. ตั้งเวลาในการจุ่มได้ตั้งแต่ ๐ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙๙ นาที
  - ๖.๓. ตั้งเวลาในการล้างได้ตั้งแต่ ๐ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙๙ นาที
  - ๖.๔. ตั้ง Recovery Time ได้ตั้งแต่ ๐ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙๙ นาที
๘. มีชุดควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่กับตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการใช้งานและประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง
๙. ภายในมี Air Pump สำหรับเป่าตัวทำละลายในขบวนการ Solvent Recovery เพื่อให้สามารถเก็บตัวทำละลายกลับได้เร็วขึ้น
๑๐. สามารถใช้กับตัวทำละลายได้หลายชนิดและมีข้อมูลของตัวทำละลายบางชนิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมบอกอุณหภูมิ เพื่อสะดวกแก่การเลือกใช้
๑๑. มีคันโยกสำหรับช่วยลึอก Extraction cup กับฐานรองให้ Extraction cup ติดกับเครื่องแก้วตอนบนได้สนิทยิ่งขึ้น
๑๒. ขั้นตอนในการทำงานมีดังนี้ โดยขั้นตอนทั้งหมดไม่ต้องเคลื่อนย้ายตัวอย่างออกจากระบบ
  - ๑๑.๑. ใน Phase แรก Thimble จะถูกจุ่มอยู่ในตัวทำละลายที่เดือดอยู่
  - ๑๑.๒. ใน Phase ที่สอง Thimble จะถูกนำขึ้นจากตัวทำละลาย และจะถูกล้างโดยการ Refluxing
  - ๑๑.๓. ใน Phase ที่สาม จะทำการนำ Solvent กลับคืนโดยการกลั่น Solvent Recovery
๑๓. มีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP ๕๕
๑๔. สามารถใช้กับตัวอย่างปริมาตร ๐.๕ กรัมถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ กรัม
๑๕. สามารถใช้กับ Solvent ได้ตั้งแต่ ๓๐ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิลิตร
๑๖. มี Extraction Cup จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ อัน
๑๗. มี Extraction Thimble) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชิ้น
๑๘. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
๑๙. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ , ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑
๒๐. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ หัตถคุณ)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)

๒๑. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ๒๒. อุปกรณ์ประกอบ

๒๑.๑. เครื่องทำน้ำหล่อเย็นภายในระบบ จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒๒.๑.๑. อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบน้ำหมุนเวียน ความจุไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการพร้อมล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๒๒.๑.๒. ตัวอ่างทำด้วยแอสแตนเลสสตีล โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของอ่าง พร้อมฉนวนบุด้านนอกโดยรอบหนาไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น
- ๒๒.๑.๓. ส่วนควบคุมอุณหภูมิต่ำเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาดไม่น้อยกว่า ๓/๔ แรงม้า
- ๒๒.๑.๔. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๑๕ °C ถึงอุณหภูมิห้อง โดยมีความคงที่ของอุณหภูมิ  $\pm ๑$  °C พร้อมจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- ๒๒.๑.๕. ระบบน้ำหมุนเวียนเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยแอสแตนเลสสตีล
- ๒๒.๑.๖. มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง สามารถมองเห็นได้สะดวก
- ๒๒.๑.๗. มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- ๒๒.๑.๘. มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
- ๒๒.๑.๙. มีช่องสำหรับถ่ายน้ำได้สะดวก
- ๒๒.๑.๑๐. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ หรือกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ๑๓๐๐ วัตต์ ที่แรงดันไฟฟ้าเชื่อมต่อ ๑๐๐ – ๒๔๐ โวลต์ (+/-๑๐% VAC
- ๒๒.๑.๑๑. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด ซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน ๓๐ มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที โดยมีระบบ Anti disturbance ตามมาตรฐาน EN
- ๒๒.๑.๑๒. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้

๒๓. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพ ทศนุถัม)

ลงชื่อ.....ผู้จัดทำ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรัก)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)



รายการที่ ๘ เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใย

จำนวน ๑ เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องมือสำหรับหาปริมาณกากและเยื่อใย (Raw Fiber) ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า ๖ ตัวอย่างพร้อมกัน
๒. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสสตีลเคลือบสี Epoxy ทนต่อการกัดกร่อน หรือวัสดุคุณภาพสูงทนต่อการกัดกร่อน
๓. สามารถใช้กับตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐.๕ กรัมถึงไม่น้อยกว่า ๓ กรัม โดยมีความแม่นยำในการวิเคราะห์ (Reproducibility)  $\pm 1\%$  สามารถทำการวิเคราะห์เยื่อใยได้ในช่วง ๑% ถึง ๙๙% หรือดีกว่า
๔. สามารถทำการสกัด (Extraction) และการกรอง (Filtration) ได้ในระบบเดียวกัน หรือมีฟังก์ชัน Pre treatment ละลายที่ก่อนใช้งาน ทำให้ลดเวลาในการต้มตัวอย่าง ใช้เวลาในการวิเคราะห์ ในช่วง ๙๐-๑๕๐ นาทีต่อตัวอย่าง
๕. ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ
  - ๕.๑. มี Air pump สำหรับเป่าลมดันตัวอย่างขึ้นป้องกันตัวอย่างติด Crucible เพื่อช่วยในการกรอง
  - ๕.๒. มี Peristaltic Pump สำหรับดูดก้ำจัด Reagent หรือ Solvent ออกจากระบบ
๖. สามารถตั้งเวลาในการสกัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ นาที เมื่อสิ้นสุดเวลาที่ตั้งและจะมีเสียงเตือน (Acoustic Signal)
๗. ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
๘. มีป้อนอากาศแบบเป่าอากาศป้องกันการอุดตันของ Crucible
๙. มีท่อน้ำทิ้งของ Cooling Water และของ Reagents แยกกันคนละท่อ
๑๐. ที่ตั้ง Crucible จะประกอบด้วยสปริง เพื่อเพิ่มความเสถียรในการปรับถ้วย Crucible
๑๑. มีฟิวส์สำหรับตัดการทำงานในกรณีที่เครื่องทำงาน Over Load
๑๒. มีฝาปิดป้องกันฝุ่นและแมลง
๑๓. ระบบให้ความร้อนเป็นหลอด Infrared monotube
๑๔. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE
๑๕. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ , ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑
๑๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๑๗. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขอเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๑๘. อุปกรณ์ประกอบ
  - ๑๘.๑. เครื่องทำน้ำหล่อเย็นภายในระบบ จำนวน ๑ เครื่อง
    - ๑๘.๑.๑. เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิระบบน้ำหมุนวน ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor PID Control Auto START / STOP Timer
    - ๑๘.๑.๒. สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ - ๒๐ องศาเซลเซียสถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศาเซลเซียส โดยมีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Accuracy)  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส และความเป็นเนื้อเดียวกันของอุณหภูมิ (Uniformity)  $\pm 0.3$  องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ - ๑๐ องศาเซลเซียส

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร หักนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขาฯ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)

- ๑๘.๑.๓. มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร โดยมีขนาดภายใน (กว้างx ยาวx สูง) ไม่น้อยกว่า ๒๘๐ x ๓๑๐ x ๑๘๐ มิลลิเมตร และมีขนาดภายนอก (กว้างx ยาวx สูง) ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ x ๔๓๐ x ๒๘๐ มิลลิเมตร
- ๑๘.๑.๔. ตัวทำความร้อน (Heating) เป็นสแตนเลสสตีล ๓๐๔ แบบ Direct Immersion Sheath Heater with Circulation Pump
- ๑๘.๑.๕. ระบบทำความเย็นเป็น Air Cooled Compressor ที่ปราศจากสาร CFC
- ๑๘.๑.๖. Sensor วัดอุณหภูมิ เป็นแบบ Class A Pt ๑๐๐  $\Omega$
- ๑๘.๑.๗. โครงสร้างภายในทำด้วยสแตนเลสแบบไร้รอยต่อ (Seamless Electro - Polished Stainless Steel ๓๐๔ ) โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบด้วย Epoxy
- ๑๘.๑.๘. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๙๙ ชั่วโมง ๕๙ นาที
- ๑๘.๑.๙. มีระบบความปลอดภัยดังนี้
- ๑๘.๑.๙.๑ มีระบบตัดการทำงานของส่วนให้ความร้อนและมีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้แบบ DUAL OVER TEMP CUT-OFF
  - ๑๘.๑.๙.๒ มีระบบตัดการทำงานของส่วนให้ความร้อนและมีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าสูงสุดที่ตั้งได้ (MAX TEMP CUT-OFF)
  - ๑๘.๑.๙.๓ มีระบบตัดการทำงานเมื่อกระแสไฟเกิน (OVER CURRENT CUT-OFF)
- ๑๘.๑.๑๐. มีช่องสำหรับถ่ายน้ำทิ้ง
- ๑๘.๑.๑๑. ปั๊มหมุนเวียน (Circulation Pump) เป็นสแตนเลส สามารถทำได้ทั้งแบบ Internal Circulation และ External Circulation มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๑๐ ลิตร/นาที แรงดันไม่น้อยกว่า ๐.๕ บาร์
- ๑๘.๑.๑๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑
- ๑๘.๑.๑๓. ใช้ไฟ ๒๒๐  $\pm$  ๑๐% VAC ๕๐/๖๐ Hz , ๑ Phase
- ๑๘.๑.๑๔. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑๘.๑.๑๕. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด ซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน ๓๐ มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที โดยมีระบบ Anti disturbance ตามมาตรฐาน EN
- ๑๘.๑.๑๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๑๙. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรมณ ทศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้จัดการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัณฑิต กิ่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมววิ อนุวัชกุล)

รายการที่ ๙ ชุดเครื่องพิมพ์อาหาร ๓D (แบบ ๑ และ ๒ หัวฉีด)

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องพิมพ์อาหาร ๓D แบบ ๑ หัวฉีด

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๑. เป็นเครื่องพิมพ์อาหารแบบ ๓ มิติ ชนิดหัวพิมพ์ ๑ หัว
- ๑.๒. เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ x ๓๖๐ x ๓๘๐ มิลลิเมตร
- ๑.๓. มีขนาดการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๑๕๐ x ๗๐ มิลลิเมตร
- ๑.๔. ความแม่นยำ แนวแกน XY ๐.๑/๑๐๐ มิลลิเมตร. , แนวแกน Z ๐.๐๑/๑๐๐ มิลลิเมตร และแนวแกน E ๐.๐๑/๑๐๐ มม.
- ๑.๕. สามารถรองรับหัวฉีดในช่วงขนาด ๐.๔ - ๑.๕ มิลลิเมตร
- ๑.๖. ความเร็วในการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร/วินาที
- ๑.๗. มีหน้าจอควบคุมการทำงานระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
- ๑.๘. กำลังไฟไม่เกิน ๓๐๐ วัตต์
- ๑.๙. วัสดุพิมพ์ที่สามารถนำมาพิมพ์ได้เช่น ช็อคโกแลต, บิสกิต, คุกกี้ , ถั่วบด, แยม, มันฝรั่งบด และอื่น ๆ
- ๑.๑๐. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องเมื่อดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
- ๑.๑๑. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

๒. เครื่องพิมพ์อาหาร ๓D แบบ ๒ หัวฉีด

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๒.๑. เครื่องพิมพ์อาหารแบบ ๓ มิติ ชนิดหัวพิมพ์ ๒ หัว
- ๒.๒. เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ x ๓๖๐ x ๓๘๐ มิลลิเมตร
- ๒.๓. มีขนาดการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๐ x ๑๕๐ x ๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๒.๔. ความแม่นยำ แนวแกน XY ๐.๑/๑๐๐ มิลลิเมตร แนวแกน Z ๐.๑/๑๐๐ มม. และแนวแกน E ๐.๑/๑๐๐ มม.
- ๒.๕. สามารถรองรับหัวฉีดในช่วงขนาด ๐.๔ - ๑.๕ มิลลิเมตร
- ๒.๖. ความเร็วในการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร/วินาที
- ๒.๗. มีหน้าจอควบคุมการทำงานระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
- ๒.๘. วัสดุพิมพ์ที่สามารถนำมาพิมพ์ได้เช่น ช็อคโกแลต, บิสกิต, คุกกี้ , ถั่วบด, แยม, มันฝรั่งบด และอื่น ๆ
- ๒.๙. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องเมื่อดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
- ๒.๑๐. มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เน็ตบุคสำหรับการประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้ เป็น CPU Core i๗ มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB, Hard disk (HDD) ความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ๑๐ หรือดีกว่า ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ จำนวน ๑ชุด
- ๒.๑๑. มีเครื่องพิมพ์ระบบเลเซอร์ ( Laser Printer) จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมหมึกดำ ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๒.๑๒. โต๊ะและเก้าอี้สำหรับทำงาน และวางชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพ ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุวัชกุล)

- ๒.๑๓. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝีกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

#### รายการที่ ๑๐ เครื่องซีลระบบสายพาน

จำนวน ๑ เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องซีลระบบสายพานแบบต่อเนื่องแนวนอน เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความรวดเร็วและมีน้ำหนักมากกว่าปกติ
๒. สามารถพิมพ์วันที่ วันหมดอายุบนรอยซีลโดยพิมพ์แบบหมึกความร้อน
๓. ระบบพิมพ์วันที่แบบ ๒ บรรทัด
๔. สามารถใช้กับถุงซีลได้หลายชนิด เช่น PE, PP, OPP, CPP, फिल्मลามิเนตและพอลิเอทิลีน เป็นต้น
๕. สามารถปรับอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาเซลเซียส
๖. มีความเร็วในการซีลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตรต่อนาที
๗. ความกว้างรอยซีลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร
๘. สามารถปรับระยะห่างแห่งซีลไปถึงสายพานลำเลียงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐ มิลลิเมตร
๙. สายพานลำเลียงมีขนาดไม่น้อยกว่า (ยาว x กว้าง) ๑,๐๐๐ x ๑๙๐ มิลลิเมตร
๑๐. รองรับน้ำหนักสูงสุดของสายพานลำเลียงโดยรวมไม่น้อยกว่า ๑๘ กิโลกรัม
๑๑. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๒. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

#### รายการที่ ๑๑ เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ

จำนวน ๑ เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity :  $a_w$ ) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร , ผลิตภัณฑ์ยา และเครื่องสำอาง โดยอาศัยเทคนิคสะท้อนกระจกจุดอิมิตัว (chilled mirror dew point technique)
๒. มีหน้าจอแสดงค่าแบบ Touchscreen Graphic Color Display ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว โดยมีหน้าจอหลักแบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้
  - ๒.๑. ส่วนบนแสดง sample / user name , current status of analysis , chamber temperature setting , delta temperature setting และ sample temperature
  - ๒.๒. ส่วนล่างแสดงปุ่มต่างๆที่ใช้ในการทำงาน เช่น START button , MODE button , NAME button , TEMP button , CAL button , MENU button , DATABASE button เป็นต้น และแสดงวันที่และเวลาปัจจุบัน
๓. สามารถตั้ง sample / user name , chamber temperature และ delta temperature ได้
๔. เมื่ออุณหภูมิของ chamber มาถึงอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ สถานะการทำงานของตัวเครื่องจะแสดงข้อความ "ANALYSIS " เพื่อเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ โดยหน้าจอจะแสดงตัวเลขปริมาณน้ำอิสระ , อุณหภูมิของตัวอย่าง , เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ , อุณหภูมิที่ตั้ง และ delta temperature
๕. มีข้อความเตือนในกรณีที่ measuring chamber ถูกเปิด จะมีข้อความ " CHAMBER OPEN " เตือนที่หน้าจอและเครื่องไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้จนกว่าจะปิด measuring chamber

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....วิไลพร ภัทรวณิช.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเขตรัก)

ลงชื่อ.....ณงษ์.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิฑกุล)

๖. เมื่อการวิเคราะห์เสร็จสมบูรณ์จะมีสัญญาณเตือน และแสดงผลเป็นตัวเลขปริมาณน้ำอิสระ , Mode ที่ใช้ในการวิเคราะห์ , อุณหภูมิของตัวอย่าง , sample name , operator name , วันที่และเวลา , อุณหภูมิที่ตั้ง และ delta temperature
๗. สามารถวัดช่วงปริมาณน้ำอิสระได้ตั้งแต่ ๐.๐๓๐๐ ถึงไม่น้อยกว่า ๑.๐๐๐๐
๘. มีค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 0.003$  at ๒๕ °C
๙. มีค่า Repeatability (standard deviation)  $\pm 0.001$
๑๐. มีความละเอียดในการอ่านค่า (display resolution) ๐.๐๐๐๑
๑๑. สามารถตั้งอุณหภูมิของ chamber ได้ตั้งแต่ช่วง ๒๕ °C ถึง ๕๐ °C
๑๒. สามารถแสดงกราฟการวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระที่หน้าจอ
๑๓. สามารถเลือกโหมดในการวิเคราะห์ได้ดังนี้ Single Mode, Continuous Mode Nm Mode, ISO ๑๘๗๘๗ Mode, Test Life Mode
๑๔. สามารถเลือกสอบเทียบปริมาณน้ำอิสระได้ทั้งแบบ single calibration และ multi – point calibration (๐.๒๕๐ , ๐.๕๐๐ , ๐.๗๖๐ , ๐.๙๒๐ , ๐.๙๘๔ )
๑๕. มี USB type B port, RS๒๓๒ port และ Ethernet port อยู่ด้านหลังเครื่อง
๑๖. มี USB type A port สำหรับ USB flash drive
๑๗. ใช้ไฟฟ้า ๒๓๐ V / ๕๐/๖๐ Hz
๑๘. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๑๙. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือมีหนังสือข้อตกลงรับรองการซ่อมบำรุง/บริการหลังการขายยืนยัน ระบุข้อความสามารถจัดหาอะไหล่สำรอง (อะไหล่แท้) เพื่อใช้ในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา เพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒๐. มีคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
๒๑. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูดซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน ๓๐ มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที โดยมีระบบ Anti-disturbance ตามมาตรฐาน EN
๒๒. Calibration Standard ๐.๒๕๐ จำนวน ๑ ชุด
๒๓. Calibration Standard ๐.๕๐๐ จำนวน ๑ ชุด
๒๔. Calibration Standard ๐.๗๖๐ จำนวน ๑ ชุด
๒๕. Calibration Standard ๐.๙๒๐ จำนวน ๑ ชุด
๒๖. Calibration Standard ๐.๙๘๔ จำนวน ๑ ชุด
๒๗. Cup ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ชิ้น จำนวน ๑ ชุด
๒๘. Lid ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ชิ้น จำนวน ๑ ชุด
๒๙. Cleaning Kit จำนวน ๒ ชุด
๓๐. มีโต๊ะสำหรับวางเครื่อง (Balance table) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมีคุณสมบัติดังนี้ เป็น CPU Core i๗ มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB, Hard disk (HDD) ความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ๑๐ หรือดีกว่า ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ จำนวน ๑ชุด ประกอบการใช้งาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรณพ ทิศนอุดม)

ลงชื่อ.....ผู้จัดทำ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุวัชกุล)

๓๑. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

### รายการที่ ๑๒ เครื่องตอกเม็ดยา

จำนวน ๑ เครื่อง

#### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องสำหรับตอกเม็ดยา เม็ดลูกอม แคลเซียม และอื่น ๆ เป็นต้น
๒. กำลังการผลิตไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ เม็ดต่อชั่วโมง
๓. เส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดของเม็ดยาไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร (ขึ้นกับชุดตอกที่เลือกใช้ , ชุดตอกเป็นอุปกรณ์ประกอบ)
๔. ความหนาสูงสุดของเม็ดยาไม่น้อยกว่า ๗.๐ มิลลิเมตร
๕. เครื่องมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๕๐ x ๗๐๐ มิลลิเมตร
๖. ส่วนที่สัมผัสกับวัตถุ เช่น กรวยใส่วัตถุดิบเป็นสแตนเลส เกรด ๓๐๔
๗. กำลังไฟไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ วัตต์
๘. ชุดตอกสำหรับใช้งานกับเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
๙. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๑๐. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถเทพ ทักนอุดม)

ลงชื่อ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา นางเชตรกิจ)

ลงชื่อ..... เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)

## รายการที่ ๑๓ เครื่องชั่งทศนิยม ๔ ตำแหน่ง

จำนวน ๑ เครื่อง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
๒. ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรงและทนต่อสารเคมี
๓. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๒๐ กรัม
๔. ความละเอียดในการอ่านค่า ๐.๑ มิลลิกรัม หรือ ๐.๐๐๐๑ กรัม
๕. มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity)  $\pm 0.2$  มิลลิกรัม
๖. มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๑ มิลลิกรัม
๗. มีค่าสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity)  $\pm 2$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  ในช่วง  $10^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$
๘. ให้ค่า Response Time ประมาณ ๓.๐ วินาที
๙. งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๙๐ มิลลิเมตร
๑๐. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration)
๑๑. มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
๑๒. มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
๑๓. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
๑๔. สามารถโอนถ่ายข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเมื่อมีการเชื่อมต่อผ่านสาย USB Cable (USB Cable และคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์เสริม ผู้ใช้สั่งซื้อเพิ่มเติม)
๑๕. ขนาดของเครื่องชั่งมีขนาดไม่น้อยกว่า (W x D x H) ๒๐๐ x ๓๔๐ x ๓๒๐ มิลลิเมตร
๑๖. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ ๕ - ๔๐ $^{\circ}\text{C}$
๑๗. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ โดยใช้ Adapter
๑๘. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๑๙. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว โดยอะไหล่ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้
๒๐. มีโต๊ะสำหรับวางเครื่อง (Balance table) ประกอบการใช้งาน
๒๑. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณเทพ ทัดอุดม)

ลงชื่อ.....จัตตพร วัฒนทรัพย์.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเชตรกิจ)

ลงชื่อ.....เสาวณี.....เลขานุการ  
(นางสาวเสาวณี อนุวัชกุล)

## รายการที่ ๑๔ เครื่องอบลมร้อนแบบถาด

จำนวน ๑ เครื่อง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องอบลมร้อนใช้ในงานอบแห้งอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การอบแห้งพืช, ผัก, ผลไม้, สมุนไพร, เนื้อสัตว์ เป็นต้น
๒. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส
๓. โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๔. สามารถตั้งเวลาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ได้
๕. มีสัญญาณไฟแสดงขณะเครื่องกำลังทำงาน และเมื่อจบขั้นตอนการทำงานจะมีสัญญาณไฟและเสียงแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ
๖. เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) ๘๘๐ x ๖๒๐ x ๑,๖๘๐ มิลลิเมตร
๗. มีถาดสำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ที่จะอบแห้งขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) ๕๗๐ x ๕๕๐ มิลลิเมตร มาพร้อมเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ ถาด
๘. มีพัดลมสำหรับกระจายความร้อนภายในเครื่องไม่น้อยกว่า ๔ ตำแหน่ง
๙. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๐. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปีภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามา ตรวจสอบและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและบริการ จัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว
๑๑. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกรวมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

## รายการที่ ๑๕ เตอบลมร้อน

จำนวน ๑ เครื่อง

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเตอบลมร้อนสำหรับอบอาหารประเภทผลิตภัณฑ์อาหารเข้า, ผลิตภัณฑ์อาหารว่าง โดยเฉพาะขนมและเบเกอรี่รีแช่แข็ง สามารถใส่ถาดขนาดไม่น้อยกว่า ๔๔๐ x ๓๓๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ถาด
๒. โครงสร้างภายในห้องอบผลิตภัณฑ์ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๐๔ ขอบโค้งมน ทำความสะอาดง่าย
๓. ประตูเป็นแบบเปิดจากด้านบน ลงล่าง แบบกระจกด้านหน้าเป็นแบบ ๒ ชั้น ป้องกันความร้อนและทำให้มองเห็นผลิตภัณฑ์ขณะอบ
๔. หน้าจอควบคุมการทำงานแบบสัมผัส (Touch digital panel) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว
๕. มีหลอดไฟ LED ติดตั้งที่ประตูสำหรับให้ความสว่างภายในเตอบ
๖. สามารถตั้งอุณหภูมิในการอบได้ตั้งแต่ ๓๐ ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ องศาเซลเซียส ผู้ใช้งานสามารถเลือกตั้งค่าอุณหภูมิในหน่วย C° หรือ F° ได้
๗. สามารถตั้งให้เครื่องสร้างไอน้ำเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐% (๒๐%, ๔๐%, ๖๐%, ๘๐%, ๑๐๐%)
๘. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ในหน่วย ชั่วโมง : นาที
๙. สามารถเลือกการทำงานได้หลายภาษา
๑๐. สามารถตั้งค่าการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ โปรแกรม และในแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งค่าการทำงานได้ ๙ ขั้นตอน (Steps) และผู้ใช้สามารถตั้งชื่อ และ รูปภาพอาหารของแต่ละโปรแกรมได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ทัดอุดม)


ลงชื่อ.....จิรัชพร ม่วงเขตร์วิจิตร.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตร์กิจ)

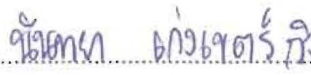
ลงชื่อ.....เจษฎา.....เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุวัชกุล)

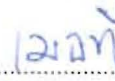


- ๑๑. มีพัดลมกระจายความร้อนภายในเครื่องให้เลือก ๒ ระดับความเร็ว (๒ Speed fan system)
- ๑๒. เมื่อสิ้นสุดการอุ่นเตาอบและสิ้นสุดขั้นตอนการทำงานจะมีสัญญาณเสียงเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ
- ๑๓. มีระบบความปลอดภัย เมื่อประตูเปิด เครื่องจะหยุดการทำงาน และมีสัญญาณเตือนเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- ๑๔. มี Port เพื่อเชื่อมต่อด้วย USB Stick สำหรับ Import/Export โปรแกรม
- ๑๕. มีข้อความเตือนที่หน้าจอดิจิทัลแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดของตัวเครื่อง
- ๑๖. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี ภายในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คและบำรุงรักษาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องมือดังกล่าว
- ๑๗. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมเดินสายไฟและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทั้งหมดจนเครื่องใช้งานได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ พร้อมฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดสินอุดม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวัชกุล)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ทัดสินอุดม)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา เก่งเขตรกิจ)

ลงชื่อ..........เลขานุการ  
(นางสาวเมธาวี อนุะวัชกุล)