



แผนการขอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
ประจำปีงบประมาณ 2570 – 2572
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร



กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

แผนการขอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
ประจำปีงบประมาณ 2570 – 2572
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

คำนำ

การจัดทำเอกสารแผนการขอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2570 - 2572 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานให้ก้าวไปตามวิสัยทัศน์ โดยเชื่อมโยงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 นโยบายรัฐบาลยุทธศาสตร์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตลอดจนยุทธศาสตร์การจัดสรรงบประมาณไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติ

การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีมาตรฐานและเทคโนโลยีระดับสูง ต้องมีความไวและแม่นยำสูง เพื่อให้สามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างละเอียด ถูกต้อง ถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับประสิทธิภาพของระบบงานด้านการวิจัย วิเคราะห์ ทดสอบ และให้บริการทางห้องปฏิบัติการของหน่วยงานให้มีความทันสมัย มีความถูกต้อง แม่นยำ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล เครื่องมือที่ได้รับการสนับสนุนจะช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ได้อย่างน่าเชื่อถือ

นอกจากจะช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงาน เพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณการบริการวิเคราะห์ทดสอบแล้ว เครื่องมือวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนมาตรฐานการปฏิบัติงานตามระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญในการสร้างความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ การจัดหาเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงจึงเป็นองค์ประกอบที่ช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์องค์กรให้มีความพร้อม เชื่อถือได้ และสามารถรองรับโจทย์เชิงนโยบายของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การสนับสนุนงบประมาณเพื่อจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีความทันสมัยและได้มาตรฐาน จึงมิใช่เพียงการเพิ่มศักยภาพด้านเทคนิคของหน่วยงานเท่านั้น แต่ยังเป็นการลงทุนเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศในการพัฒนาองค์ความรู้ สนับสนุนนโยบายภาครัฐ และสร้างความน่าเชื่อถือในระดับสากล อันส่งผลให้เกิดประโยชน์เชิงประจักษ์ต่อระบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของไทยอย่างมั่นคงและยั่งยืนในระยะยาว

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้จัดทำแผนการขอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2570 - 2572 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ภายใต้กรอบวงเงินงบประมาณที่กรมวิชาการเกษตรได้รับการจัดสรรงบประมาณ เพื่อเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนไปสู่การปฏิบัติตามภารกิจสนับสนุนแผนงาน/โครงการ ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย กรอบวงเงินงบประมาณรวมทั้งสิ้น จำนวน 318,678,531.19 บาท

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

พฤษภาคม 2568

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 ข้อมูลภารกิจของหน่วยงาน	1
1. หน้าที่ความรับผิดชอบ	1
2. แผนงานวิจัย/โครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund : FF) และเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Development Fund : ST) ปี 2568 - 2570	4
3. งานบริการ	6
ส่วนที่ 2 การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบลงทุน ปี 2570 - 2572	9
1. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบลงทุน ปี 2570	
2. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบลงทุน ปี 2571	
3. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบลงทุน ปี 2572	
ส่วนที่ 3 การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ Doa Future Lab	

ส่วนที่ 1

ข้อมูลภารกิจของหน่วยงาน

1. หน้าที่ความรับผิดชอบ

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (กปผ.) มีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิจัยและพัฒนาวิชาการเกษตรที่เกี่ยวกับดิน น้ำ ปุ๋ย วัสดุมีพิษการเกษตร วัสดุการเกษตร วัตถุเคมีการเกษตร และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ และรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุมีพิษการเกษตร วัสดุการเกษตร วัตถุเคมีการเกษตร และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ให้บริการวิชาการและเทคโนโลยีแก่เจ้าหน้าที่ เกษตรกร เอกชน และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
4. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

ประกอบด้วย 1 ฝ่าย 4 กลุ่ม 1 ศูนย์ ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารทั่วไป มีหน้าที่ดังนี้

- 1) ดำเนินการเกี่ยวกับงานสารบรรณ ธุรการ และอัตรากำลัง
 - 2) งานด้านงบประมาณ บัญชี และการเงิน
 - 3) งานด้านพัสดุ
- แบ่งงานภายในเป็น 4 งาน ได้แก่
- 1) งานสารบรรณ
 - 2) งานอัตรากำลัง
 - 3) งานพัสดุ
 - 4) งานงบประมาณ และงานการเงิน

2. กลุ่มบริหารโครงการวิจัย มีหน้าที่ดังนี้

- 1) วิเคราะห์และจัดทำแผนปฏิบัติงานวิจัยให้เป็นไปตามนโยบายและยุทธศาสตร์กรม
- 2) ประสานและร่วมดำเนินงานเกี่ยวกับงานวิจัยกับหน่วยงานภายในและภายนอก
- 3) งานบริการวิชาการ

3. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา มีหน้าที่ดังนี้

- 1) ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาวิชาการที่เกี่ยวกับดิน น้ำ ปุ๋ย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช
- 2) ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยรูปแบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ย
- 3) ให้คำปรึกษา ประสานงานและร่วมดำเนินงานเกี่ยวกับงานวิจัยกับหน่วยงานภายในและภายนอก

แบ่งงานภายในเป็น 5 กลุ่มงาน ได้แก่

1) **กลุ่มงานวิจัยปฐพีกายภาพ** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาด้านปฐพีกายภาพที่มีผลกระทบต่อพืชเกี่ยวกับระบบนิเวศกายภาพ การจัดการดิน น้ำ และงานวิจัยทรัพยากรการเกษตร

2) **กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับคุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีดิน น้ำ เพื่อการเกษตร ตลอดจนมลพิษในดิน น้ำ พืช และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีส่วนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช

3) **กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ดินและจุลินทรีย์ด้านปุ๋ยชีวภาพเพื่อประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตพืชและการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4) **กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาารูปแบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ย** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาารูปแบบการใช้ปุ๋ยต่างๆ

5) **กลุ่มงานวิจัยปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาเกี่ยวกับคุณภาพ การปรับปรุงคุณภาพและกรรมวิธีการผลิต ตลอดจนการใช้ประโยชน์ของปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน

4. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี มีหน้าที่ดังนี้

1) ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาวิชาการที่เกี่ยวกับดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัตถุเคมีการเกษตรและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับนิเวศวิทยาทางการเกษตร

3) ให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ ดิน น้ำ ปุ๋ย พืช และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4) ให้คำปรึกษา ประสานงานและร่วมดำเนินงานเกี่ยวกับงานวิจัยกับหน่วยงานภายในและภายนอก

แบ่งงานภายในเป็น 3 กลุ่มงาน ได้แก่

1) **กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ ปริมาณธาตุอาหารและคุณภาพอื่นๆ ของปุ๋ย ให้บริการการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปุ๋ย รวมทั้งให้คำปรึกษา ประสานงานและร่วมดำเนินงานวิจัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2) **กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำ** มีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำ เกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ และคุณภาพอื่นๆ ของดินและน้ำ ให้บริการการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับดิน และน้ำ รวมทั้งให้คำปรึกษา ประสานงานและร่วมดำเนินงานวิจัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3) **กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืช วัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร** มีหน้าที่ศึกษาวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาด้านพืชและวัตถุเคมีการเกษตร เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณธาตุอาหารในพืช และคุณภาพอื่นๆ ของพืชและวัตถุเคมีการเกษตร ศึกษาวิจัยและพัฒนานิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร ให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับพืชและวัตถุเคมีการเกษตร รวมทั้งให้คำปรึกษาประสานงานและร่วมดำเนินงานวิจัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5. กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร มีหน้าที่ดังนี้

- 1) ศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาวิชาการที่เกี่ยวกับวัตถุดิบพืชการเกษตร
- 2) ให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับวัตถุดิบพืชการเกษตร และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) ให้คำปรึกษา ประสานงานและร่วมดำเนินงานเกี่ยวกับงานวิจัยกับหน่วยงานภายในและภายนอก แบ่งงานภายในเป็น 4 กลุ่มงาน ได้แก่

1) **กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง** มีหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาวิธีเกี่ยวกับชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์การเกษตร ศึกษารูปแบบการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบสารพิษตกค้าง

2) **กลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตร** มีหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของวัตถุดิบพืชการเกษตรต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงภัยและการลดจากการใช้ รวมทั้งศึกษา พัฒนารูปแบบวิเคราะห์วัตถุดิบพืชชนิดต่างๆ

3) **กลุ่มงานวิจัยพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชทางการเกษตร** มีหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาระบบและวิธีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชทางการเกษตร ตรวจสอบ ทดสอบ พิสูจน์วัตถุดิบพืช เพื่อควบคุมคุณภาพวัตถุดิบพืช ตามพระราชบัญญัติวัตถุดิบพืช รวมทั้งศึกษาการเสื่อมคุณภาพของวัตถุดิบพืช ตลอดจนให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพ

4) **กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ** มีหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาด้านการผลิตวัตถุดิบพืชจากสารธรรมชาติเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

6. ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น มีหน้าที่

ศึกษา วิจัย พัฒนา การจัดการดินและน้ำกับการเจริญเติบโตและผลผลิต ทั้งปริมาณและคุณภาพของพืช

แบ่งงานภายในเป็น 2 กลุ่มงาน ได้แก่

1) **ฝ่ายบริหารทั่วไป** มีหน้าที่ดำเนินงานเกี่ยวกับงานสารบรรณ งานแผนงานและงบประมาณ งานการเงินบัญชีและพัสดุ งานบุคคล และงานธุรการทั่วไป

2) **กลุ่มวิจัย** มีหน้าที่ศึกษา วิจัย พัฒนา การจัดการดินและน้ำกับการเจริญเติบโตและผลผลิต ทั้งปริมาณและคุณภาพของพืช

2. แผนงานวิจัย/โครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund : FF) และเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Development Fund : ST) ปี 2568 - 2570

ปีงบประมาณ 2568 - 2570 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร มีแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund : FF) และเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Development Fund : ST) จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.) ดังนี้

2.1 งานมูลฐาน (Fundamental Fund : FF) จำนวน 4 แผนงานวิจัย 16 โครงการวิจัย ดังนี้

1) แผนงานวิจัยการสลายตัวของสารพิษตกค้างเพื่อกำหนดค่า MRLs และการประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศเกษตร มีโครงการภายใต้แผนงานวิจัย

1.1) โครงการวิจัยการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักชี พริก กระเจี๊ยบเขียว และส้มโอ

1.2) โครงการวิจัยการประเมินผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในบัญชีวัตถุอันตรายที่ต้องเฝ้าระวัง และสารจำกัดการใช้ ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

1.3) โครงการวิจัยการประเมินผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกพริก มะเขือเทศ ผักตระกูลกะหล่ำ และมะม่วงในระดับชุมชนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

1.4) โครงการวิจัยการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้างทางการเกษตรในพืชผัก พืชสมุนไพร มะม่วง มะละกอ และส้มโอ จากแหล่งผลิต

2) แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีโครงการภายใต้แผนงานวิจัย

2.1) โครงการวิจัย และพัฒนาการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อกาแฟโรบัสตา และโกโก้

2.2) โครงการวิจัยการจัดการดิน และปุ๋ยเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมันสำปะหลัง

2.3) โครงการวิจัยพัฒนานวัตกรรม และการจัดการแบบมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อลดการเผาในพื้นที่ปลูกอ้อย และข้าวโพดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างและภาคเหนือตอนบน

2.4) โครงการวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำเค็มเพื่อลดการสูญเสียคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว

2.5) โครงการวิจัย และพัฒนาระบบเตือนภัยการระบาดของแมลงศัตรูพืช

3) แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ มีโครงการภายใต้แผนงานวิจัย

3.1) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดิน และการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไย

3.2) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดิน และการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุด

3.3) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดิน และการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

4) แผนงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์ มีโครงการภายใต้แผนงานวิจัย

4.1) โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุปลูกจากผลพลอยได้ของโรงงานไฟฟ้าชีวมวล

4.2) โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุปลูกพืชจากสิ่งเหลือใช้ทุเรียน มังคุด ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง

4.3) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ของเสีย และผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืช

4.4) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.2 โครงการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Development Fund : ST) จำนวน 1 แผนงานวิจัย 10 โครงการวิจัย ดังนี้

1) แผนงานวิจัยและพัฒนาระบบการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพสินค้าพืชและปัจจัยการผลิตตามมาตรฐานสากลเพื่อยกระดับการรับรองคุณภาพ มีโครงการภายใต้แผนงานวิจัย

1.1) โครงการวิจัยและพัฒนาชุดตรวจสอบ โดยใช้เทคโนโลยีพอลิเมอร์เมมเบรนเพื่อตรวจสอบปัจจัยการผลิตปุ๋ย ดิน น้ำ และพืช

1.2) โครงการวิจัยศึกษาอายุและรูปแบบการจัดเก็บปุ๋ยเคมี ดินอ้างอิง สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช และสารปรับปรุงดิน เพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการ และรองรับการใช้กฎหมายของกรมวิชาการเกษตร

1.3) โครงการวิจัยศึกษาเทคนิคการสุ่ม และเก็บรักษาตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพ เพื่อจัดทำมาตรฐานการสุ่มเก็บตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพ

1.4) โครงการวิจัยพัฒนาระบบการตรวจวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และน้ำ

1.5) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเคมีแบบไม่ทำลายตัวอย่างของปุ๋ย ดิน พืช และสารปนเปื้อน

1.6) โครงการวิจัยพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

1.7) โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการวิเคราะห์สารตกค้างในพืชเศรษฐกิจ เพื่อรองรับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำ

1.8) โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีทดสอบความปลอดภัยอาหารด้านเคมี สำหรับควบคุมคุณภาพสินค้าพืชเพื่อการส่งออก

1.9) โครงการวิจัยพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบปริมาณสารสำคัญในัญชาขมิ้นชัน และกระเทียม

1.10) โครงการวิจัยการทดสอบพิษวิทยาของชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืช *Trichoderma harzianum* DOA-TH50 และ *Bacillus subtilis*

นอกจากนี้ยังมีโครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund : FF) จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.) ที่อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยของหน่วยงานภายนอกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จำนวน 5 โครงการวิจัย ดังนี้

1. โครงการวิจัยทดสอบและขยายผลการใช้ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากพืชป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อการเกษตรแบบยั่งยืน

อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขาพืชเพื่อการผลิตพืชที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมุ่งสู่เกษตรยั่งยืน

2. โครงการวิจัยและศึกษาศักยภาพสารสกัดเพื่อควบคุมศัตรูพืช

อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพด้านแมลง จุลินทรีย์ ศัตรูธรรมชาติ และสารสกัดเพื่อนำไปสู่การผลิตขยายและการสร้างมูลค่าเพิ่ม

3. โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ

อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพด้านแมลง จุลินทรีย์ ศัตรูธรรมชาติ และสารสกัดเพื่อนำไปสู่การผลิตขยายและการสร้างมูลค่าเพิ่ม

4. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว จังหวัดชุมพร

อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชสวน : กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม

5. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ

อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชสวน : กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรม

3. งานบริการ

1. งานบริการวิเคราะห์กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจให้บริการวิเคราะห์ ตรวจสอบและรับรองห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ ดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัตถุอันตรายทางการเกษตร (สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเข้าผลิตและจำหน่ายปัจจัยการผลิตในประเทศไทยให้มีคุณภาพ การกำกับดูแลตามกฎหมายให้เกษตรกรได้ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการ และการบริการวิเคราะห์ดิน น้ำ และพืช เพื่อให้เกษตรกรได้ทราบความอุดมสมบูรณ์ การประเมินการใช้ปุ๋ยและการขาดธาตุอาหารของพืช รวมถึงคุณภาพของแหล่งน้ำที่ใช้รดพืช โดยมีภารกิจ ดังนี้

❖ งานบริการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุมคุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของเกษตรกร

❖ งานบริการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร (สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช) ปริมาณสารออกฤทธิ์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ในการควบคุมคุณภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน

❖ งานบริการวิเคราะห์ ดิน น้ำ และพืช เพื่อให้บริการเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรได้ทราบความอุดมสมบูรณ์ การประเมินความต้องการธาตุอาหารของพืชการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รวมถึงคุณภาพน้ำทางการเกษตรของแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร

❖ การได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 การเป็นผู้จัดโปรแกรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ดิน และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 และผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงปุ๋ย และดินตามมาตรฐาน ISO 17034

❖ กำหนดห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์สำหรับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย ที่ให้บริการวิเคราะห์ตาม ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การกำหนดห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยตามมาตรา 36(11) และมาตรา 36/2(10) แห่งพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2554

❖ การผลิตชุดตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน และชุดตรวจสอบแคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และเหล็กในดิน เพื่อบริการจำหน่าย แจกตามระเบียบกรมวิชาการเกษตรว่าด้วยการแจกจ่ายและจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2566

2. งานบริการวิเคราะห์กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา (ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยชีวภาพ)

ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยชีวภาพมีการกิจในการควบคุม กำกับ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพเพื่อให้ได้มาตรฐานตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 เนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีชีวิตในปุ๋ยชีวภาพมีบทบาทสำคัญในการสร้างสารประกอบธาตุอาหารหรือทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์แก่พืช ตามประกาศกรมวิชาการ มีปุ๋ยชีวภาพทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ ปุ๋ยชีวภาพสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพละลายโพแทสเซียม รวมถึงหัวข้อจุลินทรีย์ตัวเร่งการทำปุ๋ยหมัก ซึ่งได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 จำเป็นต้องได้เครื่องมือเพื่อให้งานบริการแก่ผู้ประกอบการ นักวิจัย นักศึกษา และเกษตรกร มีความรวดเร็ว แม่นยำ ทันสมัย และน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับชาติ

3. งานบริการวิเคราะห์กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร

กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร มีหน้าที่รับผิดชอบในการวิเคราะห์/วิจัยวัตถุดิบทางการเกษตรตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังให้บริการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตรแก่บุคคล และนิติบุคคลทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย

1. วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์การเกษตร
2. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และกายภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายตามมาตรฐาน เอฟ เอ โอ (FAO Specifications)
3. วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในดิน ตะกอน และน้ำ
4. วิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์สำคัญในตัวอย่างพืช และสารสกัดจากพืชที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 2

การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบประมาณ ปี 2570 - 2572

ยุทธศาสตร์หลักที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม : เป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่งบประมาณครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์โดยตรง เช่น การจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการวิจัยและพัฒนาทางด้านพืช การปรับปรุงพันธุ์ และการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิต

2. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร : งบประมาณจะถูกใช้เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ที่ช่วยในการตรวจสอบและรับรองคุณภาพสินค้าให้ได้มาตรฐานที่สูงขึ้น ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล เพื่อให้สินค้าเกษตรไทยสามารถแข่งขันได้

3. การบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน : งบประมาณอาจถูกนำไปใช้สำหรับครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ อากาศ เพื่อให้การทำการเกษตรเป็นไปอย่างยั่งยืน

4. การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร : งบประมาณบางส่วนอาจถูกจัดสรรไปยังครุภัณฑ์ที่ช่วยในการให้ความรู้และพัฒนาทักษะของเกษตรกร เช่น เครื่องมือในศูนย์เรียนรู้ หรือการจัดหาครุภัณฑ์สำหรับศูนย์วิเคราะห์ที่ให้การสนับสนุนเกษตรกร

ดังนั้น เพื่อเป็นการวางรากฐานการพัฒนาและการดำเนินงานแผนงานวิจัยและโครงการวิจัยภายใต้กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร อันจะนำไปสู่การพัฒนาและประสบผลสัมฤทธิ์ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย ส่งผลดีต่องานวิจัยที่ถูกถ่ายทอดไปสู่สาธารณะเพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร เพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ สร้างความมั่นคงทางอาหารและพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้กับเกษตรกร โดยในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการเกษตร จะให้ความสำคัญ กับการยกระดับการผลิตให้เข้าสู่คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย การใช้ประโยชน์จากความโดดเด่นและเอกลักษณ์ของสินค้าเกษตร รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพในแต่ละพื้นที่ การพัฒนาสินค้าเกษตรและการแปรรูปสินค้าเกษตร เพื่อสร้างมูลค่าและคุณค่าให้กับสินค้าเกษตร การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม สมัยใหม่ในการผลิตและการจัดการฟาร์ม นอกจากนี้ ยังมีการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาระบบนิเวศของภาคเกษตร เพื่อเสริมสร้างให้การพัฒนามีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและเข้มแข็ง

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้ดำเนินการวิจัยเพื่อตอบโจทย์แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการเกษตร แต่ปัจจุบันครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือประกอบงานวิจัยมีอายุการใช้งานหลายปีและมีประสิทธิภาพด้อยลง อีกทั้งไม่สามารถหาวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นอะไหล่มาซ่อมแซมให้มีประสิทธิภาพดังเดิมได้ เพื่อให้งานวิจัยดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทางกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้ดำเนินการขอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบประมาณ ปี 2570

คำขอตั้งงบประมาณ ปี 2570
กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
1	เครื่องย่อยและกลั่น ไนโตรเจนพร้อม อุปกรณ์	1	ป	1,800,000.00	1,800,000.00	เครื่องย่อยและกลั่นไนโตรเจน หมายเลขครุภัณฑ์ 6630-033-0001 กกค.5-7/26 ซึ่งใช้ในงานวิเคราะห์ วิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจน ไน เตรทไนโตรเจน ยูเรียไนโตรเจน และ ไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี Kjeldahl มีอายุการใช้งาน 41 ปี และเครื่อง เครื่องย่อยและกลั่นไนโตรเจน รุ่น ใหม่มีการใช้ปริมาณสารเคมีและ เวลาน้อยกว่า เครื่องย่อยและกลั่น ไนโตรเจนเดิม ซึ่งทำให้เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงานที่ ใช้	ในงานวิเคราะห์ แอมโมเนียมไนโตรเจน ไน เตรทไนโตรเจน ยูเรีย ไนโตรเจน และไนโตรเจน ทั้งหมดโดยวิธี Kjeldahl	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์แอมโมเนียม ไนโตรเจน ไนเตรทไนโตรเจน ยูเรีย ไนโตรเจน และไนโตรเจนทั้งหมดโดย วิธี Kjeldahl ของตัวอย่างปุ๋ย ซึ่ง ผู้ให้บริการสามารถนำผลการทดสอบ ไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และ การนำเข้าปุ๋ย รวมทั้งยังเป็นข้อมูล สำหรับการควบคุมคุณภาพปุ๋ยด้วย ภายใต้โครงการผลผลิตยกระดับ คุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร กิจกรรม การตรวจปัจจัยการผลิต/ ศัตรูพืช ออกใบรับรอง และควบคุม กำกับดูแลตาม พรบ.	เครื่องย่อยและกลั่นไนโตรเจน หมายเลขครุภัณฑ์ 6630-033-0001 กกค.5-7/26 ซึ่งใช้ในงานวิเคราะห์ วิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจน ไนเท รทไนโตรเจน ยูเรียไนโตรเจน และ ไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี Kjeldahl

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
2	ชุดเครื่องผลิตวัสดุ อ้างอิง	1	ด	1,570,000.00	1,570,000.00	1) กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบ คุณภาพดินและน้ำ เป็นผู้จัด โปรแกรมการทดสอบความชำนาญ ห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 ซึ่งต้องมีการเตรียม ตัวอย่างสำหรับจัดโปรแกรมทั้งหมด 8 โปรแกรม ซึ่งปัจจุบันเตรียม ตัวอย่างโดยใช้กำลังคน ทำให้ใช้เวลา ในการเตรียมนาน และเป็นอันตราย ต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน 2) เตรียมความพร้อมเพื่อขอการ รับรองตามมาตรฐาน ISO 17034 โดยตัวอย่างอ้างอิงที่ได้ใช้สำหรับการ รับรองความสามารถผลการทดสอบ วิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ ได้มาซึ่งผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายที่ต้องซื้อ ตัวอย่างอ้างอิงจากภายนอก ช่วย ประหยัดงบประมาณแผ่นดินได้ 3) ขอใหม่ เนื่องจากไม่มีเครื่องมือ สำหรับการเตรียมตัวอย่างอ้างอิงปุ๋ย ที่มีปริมาณมาก และตัวอย่างวัสดุ อ้างอิงปุ๋ยมีข้อจำกัดการเตรียมที่ต้อง ใช้ระยะเวลาเตรียมให้รวดเร็วเพื่อ ป้องกันความชื้น ในปัจจุบันต้องใช้ กำลังคน ซึ่งไม่สามารถดำเนินการได้	ใช้สำหรับคลุกเคล้า บด และแบ่งบรรจุตัวอย่าง วัสดุอ้างอิง ที่มีปริมาณ มาก	ใช้ในการผสมคลุกเคล้าก่อนการ เตรียมตัวอย่างอ้างอิง การบดตัวอย่าง อ้างอิง และการแบ่งบรรจุตัวอย่าง อ้างอิง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีใช้งานเป็น เครื่องมือช่วยทดแทนกำลังคนที่มี จำกัด เป็นการอำนวยความสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อดำเนินงานตาม มาตรฐาน ISO 17034 ต่อไป	ตัวอย่างอ้างอิงที่ได้ใช้สำหรับการ รับรองความสามารถผลการทดสอบ วิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ ได้มาซึ่งผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายที่ต้องซื้อตัวอย่าง อ้างอิงจากภายนอก ช่วยประหยัด งบประมาณได้

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
3	เครื่องโครมาโทกราฟ ชนิดของเหลว ประสิทธิภาพสูง	1	พ	4,500,000.00	4,500,000.00	ขอใหม่เนื่องจากเครื่อง HPLC ที่มี อยู่เดิมมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ด้านบริการวิเคราะห์และงานวิจัย สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชใน ผลิตภัณฑ์สัตว์ดัดพันธุอันตราย ซึ่งมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้อง วิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC มากกว่า 20 รายการ และมีตัวอย่างงาน วิเคราะห์บริการและงานวิจัยที่ต้อง วิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC จำนวน 550 ตัวอย่างต่อปี จึงจำเป็นต้องขอ ซื้อใหม่เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน	เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ สารออกฤทธิ์สารควบคุม การเจริญเติบโตของพืชใน ผลิตภัณฑ์สัตว์ดัดพันธุอันตราย ทางการเกษตร งาน บริการ และงานวิจัย	เพื่อนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์หา ปริมาณสารออกฤทธิ์สารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชในผลิตภัณฑ์สัตว์ด ัดพันธุอันตรายทางการเกษตร ช่วยเพิ่มความ สะดวกรวดเร็ว และให้ผลวิเคราะห์ที่มี ความถูกต้องแม่นยำสูง และช่วย พัฒนางานด้านการวิเคราะห์สาร ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อ ขอขยายขอบข่ายการรับรอง ห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	เพื่อนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์หา ปริมาณสารออกฤทธิ์สารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชในผลิตภัณฑ์สัตว์ด ัดพันธุอันตรายทางการเกษตร ช่วยเพิ่มความ สะดวกรวดเร็ว และให้ผลวิเคราะห์ที่มี ความถูกต้องแม่นยำสูง และช่วยพัฒนา งานด้านการวิเคราะห์สารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืช เพื่อขอขยาย ขอบข่ายการรับรองห้องปฏิบัติการตาม มาตรฐาน ISO/IEC 17025

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
4	เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ (Automatic Titrator) พร้อมเครื่องเปลี่ยนตัว อย่างอัตโนมัติ	2	พด	2,236,300.00	4,472,600.00	เครื่องไทเทรตแบบอัตโนมัติจะสามารถวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ไบคาร์บอน และคลอไรด์ในน้ำ รวมไปถึงวิเคราะห์ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอนได้อย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถไปทำงานส่วนอื่นๆ ได้ ทำให้ระยะเวลาการวิเคราะห์สั้นลง สามารถออกรายงานผลได้ทันทีที่ก่อนที่มีการใช้น้ำในการเกษตร หากมีการใช้น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม สามารถส่งผลเสียต่อพืชและผลผลิตได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้เกษตรกรได้ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอนที่มีคุณภาพมีปริมาณสารสำคัญตรงตามที่ระบุในฉลาก	ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ไบคาร์บอน คลอไรด์ และปรับความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างน้ำเพื่อการเกษตร และวิเคราะห์ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอน ซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์รวดเร็ว แม่นยำมากขึ้น และสามารถให้เครื่องทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ	ใช้ในงานบริการและงานวิจัย สำหรับการวิเคราะห์น้ำเพื่อการเกษตร เพื่อให้ทราบว่าตัวอย่างน้ำที่เกษตรกรหรือนักวิจัยนำมาส่งวิเคราะห์เหมาะสมที่จะใช้ในการรดพืชหรือไม่ และเป็นการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ตรวจสอบและติดตามคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ที่มีปัญหาด้านคุณภาพน้ำ และใช้ในการควบคุมคุณภาพสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอน ที่จำหน่ายในท้องตลาดให้มีปริมาณสารสำคัญตรงตามที่ระบุในฉลาก	เครื่องไทเทรตแบบอัตโนมัติจะสามารถวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ไบคาร์บอน และคลอไรด์ในน้ำ รวมไปถึงวิเคราะห์ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอน ได้อย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถไปทำงานส่วนอื่นๆ ได้ ทำให้ระยะเวลาการวิเคราะห์สั้นลง สามารถออกรายงานผลได้ทันทีที่ก่อนที่มีการใช้น้ำในการเกษตร หากมีการใช้น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม สามารถส่งผลเสียต่อพืชและผลผลิตได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้เกษตรกรได้ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ฟอนที่มีคุณภาพอีกด้วย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
5	เครื่องวิเคราะห์ธาตุ โพแทสเซียมและ โซเดียมด้วยเปลวไฟ	2	ปด	1,253,750.00	2,507,500.00	เนื่องจากเครื่องวิเคราะห์ธาตุ โพแทสเซียมและโซเดียมด้วยเปลว ไฟ มีระยะเวลาการใช้งานมาอย่าง ยาวนาน ซึ่งอุปกรณ์หรืออะไหล่บางชิ้น ไม่มีสำหรับซ่อมแซม ประกอบกับ ประสิทธิภาพของเครื่องไม่สามารถ รองรับกับปริมาณงานที่มีจำนวนมาก จึงเกิดความล่าช้าในการออกไป รายงานผลการทดสอบ ดังนั้น เพื่อ รองรับการให้บริการวิเคราะห์ ตัวอย่างตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ใช้วิเคราะห์ปริมาณ โพแทสเซียมและโซเดียม ในตัวอย่างปุ๋ยในงาน บริการวิเคราะห์ โพแทสเซียมที่ละลายน้ำ โพแทสเซียมทั้งหมด และ โซเดียมที่ละลายน้ำ	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม และโซเดียมของตัวอย่างปุ๋ย และดิน ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถนำผลการ ทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย รวมทั้งยังเป็น ข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพปุ๋ย ด้วย	ใช้สำหรับการวิเคราะห์โพแทสเซียม และโซเดียมในตัวอย่างปุ๋ย และดิน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอ ขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ
6	เครื่องทำความสะอาด ภาชนะเครื่องแก้ว	2	ปด	860,000.00	1,720,000.00	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยระบบ ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย และกลุ่มงาน ฯดิน-น้ำ ให้บริการวิเคราะห์ปุ๋ย ดิน และน้ำ จำนวนมาก ปริมาณเครื่อง แก้วที่ใช้มีปริมาณมาก อีกทั้ง เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ เกษียณอายุราชการและไม่ได้ทดแทน ตำแหน่งเดิม ทำให้ขาดแคลน เจ้าหน้าที่ล้างเครื่องแก้ว	เป็นเครื่องทำความสะอาด อุปกรณ์อัตโนมัติ โดยใช้ ไอรกด ใช้ล้างเครื่องแก้ว ในห้องปฏิบัติการแทน บุคลากรในห้องปฏิบัติการ ปุ๋ย ดินและน้ำ	ใช้ในงานบริการและงานวิจัย สำหรับ การวิเคราะห์ปุ๋ย ดินและน้ำเพื่อ การเกษตร เพื่อให้เครื่องแก้วที่ใช้ใน ห้องปฏิบัติการมีความสะอาด ไม่มีการ ปนเปื้อน และมีเพียงพอต่อการใช้งาน อยู่เสมอ	เครื่องทำความสะอาดภาชนะเครื่อง แก้วใช้ล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ แทนบุคลากรในห้องปฏิบัติการ มีความ สะอาด ไม่มีการปนเปื้อน และมี เพียงพอต่อการใช้งานอยู่เสมอ ทำให้ บุคลากรสามารถปฏิบัติงานอื่นได้

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
7	เครื่องย่อยด้วยคลื่น ไมโครเวฟ	2	ปด	5,850,001.00	11,700,002.00	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยระบบ ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัย เกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการ เกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจ วิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การ ให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุ อาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุ อาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่าง ปุ๋ย เพื่อกำกับดูแลตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการ ควบคุมคุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มี คุณภาพ ตรงตามความต้องการของ เกษตรกร ซึ่งการตรวจรับรอง คุณภาพดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องอาศัยผลการวิเคราะห์จาก ห้องปฏิบัติการ และรายการ วิเคราะห์ดังกล่าวจะต้องดำเนินการ วิเคราะห์โดยใช้เครื่องย่อยสลายสาร ด้วยระบบไมโครเวฟแรงดันสูง สำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์	เครื่องย่อยตัวอย่างโดยใช้ คลื่นไมโครเวฟกระตุ้นให้ เกิดความร้อนในระบบปิด ร่วมกับกรดเข้มข้น ทำให้ ย่อยสลายตัวอย่างได้ รวดเร็ว สมบูรณ์ ปลอดภัย และเหมาะกับ งานวิเคราะห์ตัวอย่างที่มี ความเข้มข้นของโลหะใน ระดับต่ำ สำหรับเตรียม ตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หา ปริมาณของโลหะด้วย เครื่องวิเคราะห์โลหะ เช่น AAS, ICP, ICP-MS	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. การขอขยายขอบข่ายการรับรอง รายการธาตุอาหารรอง และธาตุ อาหารเสริมในรูปทั้งหมดในปุ๋ย ตาม มาตรฐาน ISO/IEC 17025 3. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร"	เพื่อรองรับการให้บริการวิเคราะห์ ตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น และเพื่อขยาย ขอบข่ายการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งสามารถ วิเคราะห์ได้รวดเร็วทันตามระยะเวลาที่ กำหนด ตามประกาศกรมวิชาการ เกษตร เรื่อง การกำหนดระยะแล้ว เสร็จของงาน พ.ศ. 2557 ทางกลุ่มงาน ฯ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการ จัดซื้อเครื่องย่อยสลายสารด้วยระบบ ไมโครเวฟแรงดันสูง เพิ่มเติม เพื่อ สามารถนำข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอ ขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
						หาปริมาณของโลหะด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหะ ICP-OES ซึ่งเป็นเครื่องย่อยตัวอย่างโดยใช้คลื่นไมโครเวฟกระตุ้นให้เกิดความร้อนในระบบปิดร่วมกับกรดเข้มข้น ทำให้ย่อยสลายตัวอย่างได้รวดเร็ว สมบูรณ์ ปลอดภัย และเหมาะกับงานวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีความเข้มข้นของโลหะในระดับต่ำ ใช้สำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของโลหะด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหะ ปัจจุบันทางกลุ่มงานฯ ยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าว ดังนั้นเพื่อรองรับการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น และเพื่อขอขยายขอบข่ายการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วทันตามระยะเวลาที่กำหนด ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การกำหนดระยะแล้วเสร็จของงาน พ.ศ. 2557 ทางกลุ่มงานฯ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อเครื่องย่อยสลายสารด้วยระบบไมโครเวฟแรงดันสูง เพิ่มเติม			

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
8	ชุดโสตทัศนูปกรณ์ห้อง ประชุม	1	ธ	684,000.00	684,000.00	ขอทดแทน เนื่องจากโสตทัศนูปกรณ์ ห้องประชุมเดิมมีอายุการใช้งานมา นานมากกว่า 28 ปี ทำให้ชำรุด ไม่มี อะไหล่ที่สามารถซ่อมแซมได้ จึง จำเป็นต้องซื้อทดแทนเพื่อมาใช้งาน ดังเดิม	สำหรับใช้ในห้องประชุม เพิ่มประสิทธิภาพและ ความชัดเจนของการ สื่อสาร ภายในหน่วยงาน	สำหรับใช้ในห้องประชุม ภายใน หน่วยงาน เพิ่มประสิทธิภาพและ ความชัดเจนของการสื่อสาร ผ่านการ บันทึกเสียงและการลดเสียงรบกวน จัดระเบียบการประชุม ด้วยการ กำหนดลำดับการพูดอัตโนมัติหรือการ ควบคุมจากประธาน ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง โดยเฉพาะการประชุมทางไกล อำนวย ความสะดวก แก่ผู้ร่วมประชุมโดยมี ไมค์ประจำตัว และเพิ่มฟังก์ชันการ ทำงาน การเชื่อมต่อกับระบบวิดีโอ คอนเฟอร์เรนซ์ หรือการบันทึกเสียง การประชุม	สำหรับใช้ในห้องประชุม เพิ่ม ประสิทธิภาพและความชัดเจนของการ สื่อสารอย่างรวดเร็วยภายในหน่วยงาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
9	เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ คุณภาพสูง	1	พ	1,100,000.00	1,100,000.00	ขอทดแทนเครื่องเดิม เนื่องจาก เครื่องทำน้ำให้บริสุทธิ์เดิมมีอายุการ ใช้งานมานานถึง 28 ปี ทำให้เครื่อง ชำรุดบ่อยครั้ง และในการซ่อม เปลี่ยนอะไหล่แต่ละครั้งมีราคาสูง อะไหล่บางชิ้นบริษัทแจ้งว่าไม่มีการ ผลิตแล้ว หากเครื่องชำรุดเสียหายจะ ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ซึ่งใน ห้องปฏิบัติการมีความจำเป็นอย่าง มากที่จะต้องใช้เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ เพื่อการวิเคราะห์ปริมาณสาร จึง จำเป็นต้องซื้อทดแทนเครื่องเดิม	ผลิตน้ำบริสุทธิ์เพื่อใช้กับ งานวิเคราะห์ปริมาณสาร ควบคุมการเจริญเติบโต ของพืช ธาตุอาหารพืช และสารเคมีปนหลวง	งานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุม การเจริญเติบโตของพืช เพื่อการ นำเข้า ขึ้นทะเบียน การควบคุมกำกับ ดูแลคุณภาพของสารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในท้อง ตลาด งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ ธาตุอาหารพืช และสารปนหลวง ซึ่ง น้ำบริสุทธิ์ที่ได้นำมาใช้ในการเตรียม สารละลายเพื่อใช้ในขั้นตอนการ วิเคราะห์ของงานทุกประเภท ทำให้ผล การวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เนื่องจากเครื่องทำน้ำให้บริสุทธิ์เดิมมี อายุการใช้งานมานานถึง 28 ปี ทำให้ เครื่องชำรุดบ่อยครั้ง และในการซ่อม เปลี่ยนอะไหล่แต่ละครั้งมีราคาสูง อะไหล่บางชิ้นบริษัทแจ้งว่าไม่มีการ ผลิตแล้ว หากเครื่องชำรุดเสียหายจะ ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ และ เนื่องจากเครื่องที่มีอยู่เดิมอายุการใช้ งานมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพของ การทำน้ำให้บริสุทธิ์ลดลง ซึ่งใน ห้องปฏิบัติการมีความจำเป็นอย่างมาก ที่จะต้องใช้น้ำบริสุทธิ์ กับการวิเคราะห์ ปริมาณสารด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ชั้น สูง เพื่อเป็นการดูแลรักษาเครื่องมือ วิเคราะห์ และให้การวิเคราะห์ที่มี ความน่าเชื่อถือ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
10	เครื่องลดความชื้น	3	ป	59,000.00	177,000.00	เนื่องจากห้องปฏิบัติการมีความชื้น มาก ในช่วงฤดูฝน จึงทำให้ไม่ สามารถใช้งานเครื่อง Flame Photometer ได้ตามปกติ ทำให้ การปฏิบัติงานล่าช้า มีการปรับตั้งค่า ของเครื่องใช้เวลานาน โดยเครื่องดู ความชื้น มีความจำเป็นต่อการใช้ ควบคุมความชื้นห้องปฏิบัติการ ที่มี ผลต่อการวิเคราะห์ หากมีความชื้น สูง อุปกรณ์ของเครื่องมืออาจทำงาน ได้ไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลการ วิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อน ไม่ ถูกต้อง และความชื้นยังมีผลต่อ ระยะเวลาของอุปกรณ์ของเครื่อง ต้องเสียงบประมาณในการซ่อมแซม ในราคาที่สูง ทำให้เสียเวลาในการ ซ่อมแซม หากได้ครุภัณฑ์นี้จะทำให้ การใช้งานเครื่องมือมีประสิทธิภาพ และเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยทำให้ ห้องปฏิบัติการทดสอบวิเคราะห์ โพแทสเซียมและโซเดียมในตัวอย่าง ปุย มีความชื้นอยู่ในเกณฑ์ควบคุม คุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ใช้ในการควบคุมความชื้น ในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ปริมาณ โพแทสเซียมและโซเดียม ในตัวอย่างปุย เนื่องจาก ห้องปฏิบัติการมีความชื้น มาก ในช่วงฤดูฝน จึงทำ ให้ไม่สามารถใช้งานเครื่อง Flame Photometer ได้ ตามปกติ ทำให้การ ปฏิบัติงานล่าช้า เป็นผล ให้ไม่สามารถรายงานผล การทดสอบได้ เพราะ เนื่องจากต้องหยุดการ ทดสอบตัวอย่าง	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อ ควบคุมความชื้นให้อยู่ในเกณฑ์การ ควบคุมคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการ ทดสอบวิเคราะห์โพแทสเซียม และ โซเดียมของตัวอย่างปุย	ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์เป็นไปอย่าง รวดเร็ว โดยทำให้ห้องปฏิบัติการ ทดสอบวิเคราะห์โพแทสเซียมและ โซเดียมในตัวอย่างปุย มีความชื้นอยู่ใน เกณฑ์การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ ในการวิเคราะห์สามารถทำงานได้เป็น ปกติ และเครื่องดูความชื้น มีความ จำเป็นต่อการใช้ควบคุมความชื้น ห้องปฏิบัติการ ที่มีผลต่อการวิเคราะห์ หากมีความชื้นสูง อุปกรณ์ของ เครื่องมืออาจทำงานได้ไม่มี ประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ มีความคลาดเคลื่อน ไม่ถูกต้อง และ ต้องเสียงบประมาณในการซ่อมแซมใน ราคาที่สูง ทำให้เสียเวลาในการ ซ่อมแซม ส่งผลให้งานที่วิเคราะห์เกิด ความล่าช้า

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
11	ชุดเครื่องมือสกัดไขมัน	1	พ	1,500,000.00	1,500,000.00	ทดแทนเครื่องเดิม เนื่องจากเครื่อง สกัดไขมันเดิมเสื่อมสภาพไม่สามารถ ใช้งานได้ ทั้งนี้ไม่สามารถซ่อมแซม เครื่องได้ เพราะไม่มีอะไหล่สำหรับ ซ่อมเครื่องรุ่นนี้	เพื่อนำมาใช้สำหรับการหา ปริมาณไขมันในพืช และ เพื่อสกัดไขมันออกจากพืช ก่อนทำการวิเคราะห์หา เยื่อใยหยาบ ให้ได้ผลการ วิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง และรวดเร็ว เพราะเป็น เครื่องมือที่ได้มาตรฐาน ทันสมัย และสามารถ วิเคราะห์ครั้งละหลาย ตัวอย่าง	ใช้ในงานด้านบริการตรวจวิเคราะห์ ด้านคุณค่าทางโภชนาการในพืช ซึ่งจะ นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ไปเป็น ข้อมูลสนับสนุนให้เกษตรกร และ นักวิจัย เช่น การพัฒนาเกี่ยวกับการ ปรับปรุงพันธุ์พืช ที่มีผลต่อปริมาณ ไขมัน และเยื่อใยหยาบ และช่วย สนับสนุนงานวิจัยด้านอื่นๆ	เดิมกลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมี การเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิค การเกษตร รับบริการวิเคราะห์รายการ ไขมันและเยื่อใยหยาบในพืช อย่าง ต่อเนื่อง ปีละประมาณ 1000 ตัวอย่าง ในปัจจุบันเครื่องมือวิเคราะห์ไขมันไม่ สามารถใช้งานได้เนื่องจากเครื่องมือมี อายุการใช้งานนาน ไม่มีอะไหล่ในการ ซ่อมแซม ทำให้กลุ่มงานต้องปฏิเสธการ รับตัวอย่างในรายการดังกล่าว ซึ่งได้แก่ จากเกษตรกร และนักวิจัย ซึ่งการ วิเคราะห์ไขมันในพืชมีประโยชน์เป็น อย่างมาก เช่น เป็นการช่วยสนับสนุน การปรับปรุงพันธุ์ของพืช เช่นจาก ข้อมูลเดิม ได้ทำการวิเคราะห์ไขมันจาก ถั่วเหลือง อะโวคาโด ใบหม่อน ซึ่งทำ ให้เกิดประโยชน์ต่อการได้มาของพันธุ์ พืชที่มีคุณค่าอาหารสูงสุด สามารถ แนะนำการบริโภคพืชให้ประชาชน ได้รับรู้และสามารถปรับปรุงพันธุ์ของ ใบหม่อนในการเป็นอาหารของตัวไหม ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อมูลจากการวิเคราะห์ มีความสำคัญอย่างมาก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
12	ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ	3	ป	225,000.00	675,000.00	เนื่องจากตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ หมายเลขครุภัณฑ์ 6685-018-0001 สปผ.เคมี 1/49, 6685-018-0001 สปผ.เคมี 3/49, 6685-018-0001 สปผ.เคมี 6/49 ซึ่งใช้สำหรับบริการ วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของ ปุ๋ย เก็บสารมาตรฐานอ้างอิง ตัวอย่างควบคุมคุณภาพภายใน และ ตัวอย่างเปรียบเทียบผล เพื่อควบคุม คุณภาพการวิเคราะห์ มีอายุการใช้ 19 ปี ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวชำรุดและ เสื่อมสภาพ ไม่สามารถซ่อมได้ เนื่องจากไม่มีอะไหล่ทดแทน จึงทำ ให้ความสามารถในการให้บริการ วิเคราะห์ลดลง	ในงานวิเคราะห์ลักษณะ สมบัติกายภาพปุ๋ย เก็บ สารมาตรฐานอ้างอิง ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ ภายใน และตัวอย่าง เปรียบเทียบผล	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อ การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของ ปุ๋ย เก็บสารมาตรฐานอ้างอิง ตัวอย่าง ควบคุมคุณภาพภายใน และตัวอย่าง เปรียบเทียบผล เพื่อควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ ซึ่งผู้ให้บริการสามารถ นำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้น ทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย รวมทั้ง ยังเป็นข้อมูลสำหรับการควบคุม คุณภาพปุ๋ยด้วย ภายใต้โครงการ ผลผลิตยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร กิจกรรม การตรวจ ปัจจัยการผลิต/ศัตรูพืช ออกใบรับรอง และควบคุมกำกับดูแลตาม พรบ.	เนื่องจากตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ หมายเลขครุภัณฑ์ 6685-018-0001 สปผ.เคมี 1/49, 6685-018-0001 สปผ.เคมี 3/49, 6685-018-0001 สปผ.เคมี 6/49 ซึ่งใช้สำหรับบริการ วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ย เก็บสารมาตรฐานอ้างอิง ตัวอย่าง ควบคุมคุณภาพภายใน และตัวอย่าง เปรียบเทียบผล เพื่อควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ มีอายุการใช้ 19 ปี ซึ่ง เครื่องมือดังกล่าวชำรุดและเสื่อมสภาพ ไม่สามารถซ่อมได้เนื่องจากไม่มีอะไหล่ ทดแทน จึงทำให้ความสามารถในการ ให้บริการวิเคราะห์ลดลง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
13	ชุดกรองสารละลาย แบบหลายตำแหน่ง พร้อมปั๊มสุญญากาศ	2	ป	330,000.00	660,000.00	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง การเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็น หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจ ในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้าน ต่างๆ ของปุ๋ยเคมี ซึ่งการได้รับ ครุภัณฑ์ชุดกรองสารละลายแบบ หลายตำแหน่งพร้อมปั๊มสุญญากาศ จะสามารถทำให้สามารถวิเคราะห์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายใน สารละลายแอมโมเนียมซีเตรทได้ หลายตัวอย่างพร้อมกัน ส่งผลให้ รายงานผลวิเคราะห์ได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ผู้ประกอบการ สามารถขึ้นทะเบียนปุ๋ยได้รวดเร็ว เกษตรกรสามารถซื้อปุ๋ยได้ทันช่วงที่ ทั้งยังได้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ	ใช้ในขั้นตอนการกรอง สารละลายสำหรับการ วิเคราะห์ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายใน สารละลายแอมโมเนียมซี เตรท สามารถทำการ วิเคราะห์ได้สะดวกมากขึ้น กรองพร้อมกันได้หลาย ตัวอย่าง ส่งผลให้การ รายงานผลรวดเร็วมาก ยิ่งขึ้น	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 3.ดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ วิเคราะห์เพื่อเป็นผู้นำทางด้านวิชาการ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย"	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพ ปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรม วิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี ซึ่งการ ได้รับครุภัณฑ์ชุดกรองสารละลายแบบ หลายตำแหน่งพร้อมปั๊มสุญญากาศจะ สามารถทำให้สามารถวิเคราะห์ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายในสารละลาย แอมโมเนียมซีเตรทได้หลายตัวอย่าง พร้อมกัน ส่งผลให้รายงานผลวิเคราะห์ ได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ผู้ประกอบการสามารถขึ้นทะเบียนปุ๋ย ได้รวดเร็ว เกษตรกรสามารถซื้อปุ๋ยได้ ทันช่วงที่ทั้งยังได้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
14	เครื่องเตรียมตัวอย่าง แบบหลอมด้วยไฟฟ้า	1	ด	1,786,900.00	1,786,900.00	ช่วยลดงบประมาณในการจัดซื้อ สารเคมี ประหยัดเวลา และรักษา สุขภาพของบุคลากรในหน่วยงาน	เป็นเครื่องเตรียมตัวอย่าง แบบหลอมด้วยไฟฟ้า ที่ ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อเตรียมตัวอย่างสำหรับ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XRF และรองรับระบบ การเตรียมตัวอย่างแบบ Borate solution สำหรับ เทคนิค AAS หรือ ICP สามารถใช้เตรียมตัวอย่าง ปุ๋ย ดิน และวัสดุเคมี การเกษตรได้	นำมาใช้ในการเตรียมตัวอย่างสำหรับ การวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี ของปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย ดิน น้ำ สารปรับปรุงดิน และวัสดุเคมี การเกษตร เพื่อลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	เป็นการเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์โดยไม่ ใช้สารเคมี สามารถลดของเสียที่เป็น สารเคมีในห้องปฏิบัติการได้ ลด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ลด ระยะเวลาในการเตรียมตัวอย่าง และ การนำมาใช้วิเคราะห์ทางด้าน การเกษตรจะช่วยสนับสนุนงาน มาตรฐานในการตรวจสอบ และการลด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
15	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ ทศนิยม 3 ตำแหน่ง	4	ปดพ	73,830.00	295,320.00	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ การให้บริการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อควบคุมคุณภาพปุ๋ย ที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ เป็นไปตามความต้องการของเกษตรกร และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ.2554 โดยรายการความเป็นกรด-ด่าง และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เป็นรายการทดสอบที่จำเป็นในการนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย การนำเข้าปุ๋ย และควบคุมคุณภาพปุ๋ย ประกอบกับยังใช้ในงานรับรองความสามารถตามมาตรฐาน	ใช้วัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในสารละลายตัวอย่างปุ๋ยในรูปของค่า pH ในงานบริการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างปุ๋ย ซึ่งตัวอย่างปุ๋ยที่เข้ามาในห้องปฏิบัติการต้องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างทุกตัวอย่าง โดยปริมาณตัวอย่างเฉลี่ยเท่ากับ 8,000 ตัวอย่างต่อปี รวมถึงงานวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และใช้ในงานรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 ซึ่งรายการความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในโปรแกรมปุ๋ยเคมีที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ การให้บริการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อควบคุมคุณภาพปุ๋ย ที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ เป็นไปตามความต้องการของเกษตรกร และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ.2554 โดยรายการความเป็นกรด-ด่าง และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เป็นรายการทดสอบที่จำเป็นในการนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย การนำเข้าปุ๋ย และควบคุมคุณภาพปุ๋ย ประกอบกับยังใช้ในงานรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 โดยใช้ค่าความเป็นกรด-ด่าง เป็นค่า	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง ในงานทดสอบความเป็นกรด-ด่าง และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของตัวอย่างปุ๋ย เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิตพืช และเพื่อให้ได้มาซึ่งค่ากำหนดสำหรับรายการความเป็นกรด-ด่าง ที่มีความถูกต้อง เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
						ISO/IEC 17043 โดยใช้ค่าความเป็น กรด-ด่าง เป็นค่ากำหนดของตัวอย่าง ทดสอบ พิสูจน์ความเป็นเนื้อ เดียวกันและความเสถียร และ จำเป็นต้องทำการตรวจสอบความ ใช้ได้ของวิธี โดยรายงานค่าด้วย ทศนิยม 3 ตำแหน่ง เพื่อยืนยัน ความสามารถของวิธีความเป็นกรด- ด่างว่ามีความถูกต้อง และความ เที่ยงเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043		กำหนดของตัวอย่างทดสอบ พิสูจน์ ความเป็นเนื้อเดียวกันและความ เสถียร และจำเป็นต้องทำการ ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี โดย รายงานค่าด้วยทศนิยม 3 ตำแหน่ง เพื่อยืนยันความสามารถของวิธีความ เป็นกรด-ด่างว่ามีความถูกต้อง และ ความเที่ยงเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043	
16	เครื่องบดตัวอย่างแบบ ใบมีด	1	พ	400,000.00	400,000.00	ขอทดแทนเครื่องเดิม เนื่องจาก เครื่องบดตัวอย่างพีชเดิมเสื่อมสภาพ และไม่มีอะไหล่ซ่อม เนื่องจากเครื่อง มีอายุการใช้งานมานาน เกินกว่า 40 ปี ได้รับครุภัณฑ์มาเมื่อ ปี พ.ศ. 2525	เพื่อใช้เตรียมตัวอย่างพีช สำหรับงานบริการ วิเคราะห์ งานวิจัยด้าน คุณค่าทางโภชนาการธาตุ อาหารในพีช และเตรียม ตัวอย่างพีชสำหรับศึกษา สารควบคุมการ เจริญเติบโตของพีช เครื่องมือดังกล่าวสามารถ บดตัวอย่างได้รวดเร็วและ ให้ความละเอียดสูง ทำให้ ตัวอย่างมีความเป็นเนื้อ เดียวกัน ทำให้ผล วิเคราะห์ถูกต้องแม่นยำ	ใช้ในการเตรียมตัวอย่างพีชเพื่อ วิเคราะห์ธาตุอาหาร คุณค่าอาหารใน พีช สำหรับงานบริการและงานวิจัย ซึ่งจะได้นำข้อมูลการวิเคราะห์ไปใช้ ประโยชน์ต่อการเพิ่ม/ลด การให้ปุ๋ยใน พีช ทราบผลการขาด/เกิน ของธาตุ อาหารในพีช ทั้งนี้ใช้สำหรับเตรียม ตัวอย่างพีชในการศึกษาการสกัดสาร ควบคุมการเจริญเติบโตจากพีช	ให้ข้อมูลที่สนับสนุนการให้ปุ๋ยของพีช แก่เกษตรกร การศึกษาด้านงานวิจัย ต่างๆ แก่นักวิจัย และเป็นข้อมูลการนำ พีชที่พบได้ทั่วไปมาใช้เป็นสารเพิ่มการ เจริญเติบโตของพีช

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
17	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	3	ปตพ	105,930.00	317,790.00	ทดแทนเครื่องชั่งซึ่งอายุการใช้งาน เกิน 10 ปีขึ้นไป ซึ่งใช้งานไม่ได้และ ไม่สามารถซ่อมได้ แต่มีตัวอย่างดิน พีช น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุ ปรับปรุงดิน และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อการ วิเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาด้านการจัดการ น้ำ ในงานวิจัยและการพัฒนาการใช้ ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิต ปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการ จัดการธาตุอาหารตามความ เหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ และพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและ พัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุ เหลือใช้ทางการเกษตรและ อุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	ใช้ชั่งน้ำหนักของตัวอย่าง ดิน พีช ปุ๋ยทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ย อินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ รวมถึงวัสดุปรับปรุงดิน และสารเคมี แบบทั่วไป เพื่องานวิเคราะห์ทางเคมี ชีวภาพ และกายภาพของ ดิน และพีช ซึ่งการชั่งที่ ถูกต้องและแม่นยำเป็น พื้นฐานงานวิจัยที่ น่าเชื่อถือ	ใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งทางเคมีของดิน ปุ๋ย น้ำ วัสดุ ปรับปรุงดิน และทางจุลินทรีย์ชีวภาพ ในงานวิจัยและการพัฒนาการใช้ประโยชน์ จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ ปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหาร ตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ และพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและ พัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือ ใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุ ปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	งานวิจัยที่ได้มาจากความถูกต้องของ การวิเคราะห์ จะมีส่วนช่วยพัฒนา คุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนการ ยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรผลิตพืชได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และมี รายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
18	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	3	ปตพ	170,130.00	510,390.00	ทดแทนเครื่องชั่งซึ่งอายุการใช้งาน เกิน 10 ปีขึ้นไป ซึ่งใช้งานไม่ได้และ ไม่สามารถซ่อมได้ แต่มีตัวอย่างดิน พีช น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุ ปรับปรุงดิน และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อการ วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติเพิ่มขึ้นอย่าง มาก โดยเฉพาะการศึกษาด้านการ จัดการน้ำ ในงานวิจัยและพัฒนาการ ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิต ปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการ จัดการธาตุอาหารตามความ เหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ และพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและ พัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุ เหลือใช้ทางการเกษตรและ อุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	ใช้ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดิน พีช ปุ๋ยทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ย อินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ รวมถึงวัสดุปรับปรุงดิน และสารเคมี ใน ห้องปฏิบัติการอย่าง ละเอียดเพื่อการวิเคราะห์ ซึ่งการชั่งที่ถูกต้องและ แม่นยำเป็นพื้นฐาน งานวิจัยที่น่าเชื่อถือ	ใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งทางเคมีของดิน ปุ๋ย น้ำ วัสดุ ปรับปรุงดิน และทางจุลินทรีย์ชีวภาพ ในงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ ปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหาร ตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจ และพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและ พัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือ ใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุ ปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	งานวิจัยที่ได้มาจากความถูกต้องของ การวิเคราะห์ จะมีส่วนช่วยพัฒนา คุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนการ ยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรผลิตพืชได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และมี รายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
19	ชุดตะแกรงร่อนคัด ขนาด	6	พ	16,500.00	99,000.00	ขอใหม่เนื่องจากชุดตะแกรงร่อนที่มี อยู่เดิมมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ด้านบริการวิเคราะห์และงานวิจัย สารสารปนพลวง ซึ่งมีตัวอย่างงาน วิเคราะห์บริการและงานวิจัยที่ต้อง วิเคราะห์ที่ใช้ตะแกรงร่อน จำนวน 250 ตัวอย่างต่อปี และมีจำนวน พารามิเตอร์ที่หลากหลายอีกด้วย จึง จำเป็นต้องขอซื้อใหม่เพื่อให้เพียงพอ ต่อการใช้งาน	"เพื่อนำมาใช้สำหรับการ วิเคราะห์ความละเอียด ของอนุภาค ของสารมีใช้ในการทำปน พลวง (ปนเทียม) โดยช่วย เพิ่มความ สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น "	งานวิจัยและงานบริการวิเคราะห์สาร ปนพลวง รวมทั้งควบคุมคุณภาพของ สารปนพลวงให้มีมาตรฐานตามที่กรม ปนพลวงและการบินเกษตรกำหนด เพื่อใช้ในการทำปนเทียมแก่เกษตรกร	"เนื่องจากตะแกรงร่อนมาตรฐานเดิมมี ไม่ เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้ต้องล้างทำ ความสะอาดบ่อยครั้ง จึงทำให้อาจ ชำรุดเสียหายและผลวิเคราะห์ล่าช้า "

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
20	อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ พร้อมระบบเขย่า	1	ป	350,000.00	350,000.00	เนื่องจากครุภัณฑ์อ่างน้ำควบคุม อุณหภูมิพร้อมระบบเขย่า มีอายุการ ใช้งานกว่า 18 ปี ทำให้ประสิทธิภาพ การทำงานลดลง ประกอบกับ ขั้นตอนการสกัดสารละลายสำหรับ การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซี เตรทถือเป็นขั้นตอนสำคัญหากการ สกัดได้ไม่ดีอาจส่งผลต่อค่าวิเคราะห์ หากได้รับครุภัณฑ์จะส่งผลให้การ วิเคราะห์มีประสิทธิภาพ เป็นไป ตามมาตรฐาน	ใช้ในขั้นตอนการสกัด สารละลายสำหรับการ วิเคราะห์ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายใน สารละลายแอมโมเนียมซี เตรท เพื่อให้สามารถสกัด สารละลายได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ตาม อุณหภูมิที่กำหนด ตามมาตรฐาน	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 3. ดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ วิเคราะห์เพื่อเป็นผู้นำทางวิชาการ"	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพ ปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรม วิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุ อาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และ สารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับดูแล ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุม คุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่าย ในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ซึ่งการ ได้รับครุภัณฑ์จะสามารถทำให้รายงาน ผลวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ และ รวดเร็ว ผู้ประกอบการสามารถขึ้น ทะเบียนปุ๋ยได้รวดเร็ว เกษตรกร สามารถซื้อปุ๋ยได้ทันช่วงที่หยังได้ปุ๋ยที่ มีคุณภาพสำหรับการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
21	ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ ต่ำ	2	ป	550,000.00	1,100,000.00	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง การเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็น หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจ ในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้าน ต่างๆ ปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากตู้บ่ม ควบคุมอุณหภูมิต่ำมีไม่เพียงพอต่อ การใช้งาน ในขั้นตอนการบ่ม ตัวอย่างที่อุณหภูมิที่กำหนด ในการ ทดสอบดัชนีการงอกจึงจำเป็นต้อง ขอเพิ่มเติม	ใช้ในขั้นตอนการบ่ม ตัวอย่างที่อุณหภูมิที่ กำหนด ในการทดสอบ ดัชนีการงอก	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 3. ดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ วิเคราะห์เพื่อเป็นผู้นำทางด้านวิชาการ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย"	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพ ปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรม วิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุ อาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และ สารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับดูแล ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุม คุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่าย ในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ซึ่งการ ได้รับครุภัณฑ์จะสามารถทำให้รายงาน ผลวิเคราะห์ได้ถูกต้อง แม่นยำ และ รวดเร็ว ผู้ประกอบการสามารถขึ้น ทะเบียนปุ๋ยได้รวดเร็ว เกษตรกร สามารถซื้อปุ๋ยได้ทันช่วงที่ทั้งยังได้ปุ๋ยที่ มีคุณภาพสำหรับการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
22	เครื่องเลเซอร์อินดิวิ เบรกดาวน์สเปกโตรส โคปีแบบแทนเดอมร์ (Tandem Laser Induced Breakdown Spectroscopy (Tandem LIBS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	1	ป	11,000,000.00	11,000,000.00	เป็นเครื่องมือที่วิเคราะห์หาปริมาณธาตุด้วยหลักการของเปกโทรสโกปี (Spectroscopy) โดยรวมเทคนิคการกำจัดวัสดุออกจากพื้นผิวของแข็ง โดยการฉายรังสีด้วยลำแสงเลเซอร์ไปที่ตัวอย่างให้เกิดการระเหิดกลายเป็นไอในเทคนิคแบบ Tandem Laser Induced Breakdown Spectroscopy และสามารถต่อเข้ากับเครื่อง ICP-MS บางยี่ห้อได้ด้วย ซึ่งมีระบบควบคุมการทำงานและประมวลผลข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาทดสอบเพียง 5 นาทีต่อตัวอย่าง เหมาะสำหรับงานวิเคราะห์ปุ๋ย ดิน และพืช ที่เป็นของแข็ง ในการบริการตรวจวิเคราะห์ประจำวันและงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิตพืช	ใช้วิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างปุ๋ย สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้ โดยเครื่องมือดังกล่าวสามารถวิเคราะห์พร้อมกันได้หลายๆ ธาตุในเวลาเดียวกัน เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง เป็นต้น โดยการเตรียมตัวอย่างน้อยมาก ไม่ใช้สารเคมี มีขั้นตอนการวิเคราะห์น้อย ทำให้เกิดความรวดเร็วในการวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ย เพื่อให้การออกใบรายงานผลการทดสอบให้ทันกับช่วงเวลาภายใน 21 วันทำการตามประกาศกรมวิชาการเกษตร	เนื่องจากปัจจุบันการวิเคราะห์ฟอสฟอรัส ใช้วิธีการย่อยด้วยกรดเข้มข้น (Wet digest) และวัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ต้องใช้กรดเข้มข้น มีขั้นตอนการวิเคราะห์หลายขั้นตอน จึงต้องใช้เวลานานในการวิเคราะห์ หากกลุ่มงานฯ ได้เครื่องเลเซอร์อินดิวิเบรกดาวน์สเปกโตรสโคปีแบบแทนเดอมร์ (Tandem Laser Induced Breakdown Spectroscopy (Tandem LIBS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ฟอสฟอรัส จะทำให้การวิเคราะห์รวดเร็วทันตามระยะเวลา ไม่ใช้สารเคมี ไม่มีของเสีย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และปลอดภัยต่อผู้วิเคราะห์ และยังสามารถรองรับงานวิเคราะห์ปริมาณมากได้	เป็นเครื่องมือที่วิเคราะห์หาปริมาณธาตุด้วยหลักการของเปกโทรสโกปี (Spectroscopy) โดยรวมเทคนิคการกำจัดวัสดุออกจากพื้นผิวของแข็ง โดยการฉายรังสีด้วยลำแสงเลเซอร์ไปที่ตัวอย่างให้เกิดการระเหิดกลายเป็นไอในเทคนิคแบบ Tandem Laser Induced Breakdown Spectroscopy และสามารถต่อเข้ากับเครื่อง ICP-MS บางยี่ห้อได้ด้วย ซึ่งมีระบบควบคุมการทำงานและประมวลผลข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาทดสอบเพียง 5 นาทีต่อตัวอย่าง เหมาะสำหรับงานวิเคราะห์ปุ๋ย ดิน และพืช ที่เป็นของแข็ง ในการบริการตรวจวิเคราะห์ประจำวันและงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิตพืช

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
23	เครื่องวิเคราะห์ธาตุ ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ แบบกระจาย	1	ป	18,599,810.00	18,599,810.00	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยระบบ ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัย เกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการ ผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการ เกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจ วิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การ ให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุ อาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุ อาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่าง ปุ๋ย เพื่อกำกับดูแลตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการ ควบคุมคุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มี คุณภาพ ตรงตามความต้องการของ เกษตรกร ซึ่งการตรวจรับรอง คุณภาพดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องอาศัยผลการวิเคราะห์จาก ห้องปฏิบัติการ และรายการ วิเคราะห์ดังกล่าวจะต้องดำเนินการ วิเคราะห์โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ธาตุ ด้วยรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์แบบ กระจายความยาวคลื่น	เป็นเครื่องมือสำหรับ วิเคราะห์ทางองค์ประกอบ ทางเคมีในตัวอย่างที่เป็น ของแข็ง และของเหลว ทั้งปุ๋ย ดิน และน้ำ รวมทั้ง วัสดุการเกษตร แหล่ง ทรัพยากรธรณี และ สิ่งแวดล้อม สามารถ วิเคราะห์ได้ทั้งชนิดและ ปริมาณของธาตุต่างๆ ตั้งแต่ โบรอน (B) ไนโตรเจน (N) จนถึง แอม โมเนียม (Am) วิเคราะห์ธาตุโดยอาศัย หลักการทำงานแบบ กระจายความยาวคลื่น ของการเรืองรังสีเอกซ์ (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence) วิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพ และปริมาณ ซึ่งมีความ แม่นยำในระดับต่ำ ตั้งแต่ ส่วนในล้านส่วน (ppm) ถึงร้อยละ (%) โดยใช้ คอมพิวเตอร์เป็นชุด ประมวลผลและควบคุม การทำงานของเครื่องมือ	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. การขอขยายขอบข่ายการรับรอง รายการธาตุอาหารรอง และธาตุ อาหารเสริมในรูปทั้งหมดในปุ๋ย ตาม มาตรฐาน ISO/IEC 17025 3. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 4. งานวิจัยเพื่อเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ"	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กอง วิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง การเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็น หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจใน การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การ ให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร หลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับ ดูแลตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุมคุณภาพปุ๋ยที่ นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศ ไทยให้มีคุณภาพ ตรงตามความ ต้องการของเกษตรกร ซึ่งการตรวจ รับรองคุณภาพดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องอาศัยผลการวิเคราะห์จาก ห้องปฏิบัติการ และรายการวิเคราะห์ ดังกล่าวจะต้องดำเนินการวิเคราะห์โดย ใช้เครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายความยาว คลื่น (Wavelength Dispersive X- ray Fluorescence, WD-XRF) ซึ่งเป็น เครื่องมือที่ให้การวิเคราะห์รวดเร็ว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
						(Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence, WD-XRF) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ให้การวิเคราะห์รวดเร็ว มีความถูกต้อง แม่นยำสูง ปัจจุบันทางกลุ่มงานฯ ยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าว ดังนั้น เพื่อรองรับการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น และเพื่อขอขยายขอบข่ายการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วทันตามระยะเวลาที่กำหนด ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน พ.ศ. 2557 และเพื่อปรับปรุงร่างประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559 (ฉบับที่ 2) พ.ศ..... ทางกลุ่มงานฯ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence, WD-XRF) เพิ่มเติม			มีความถูกต้อง แม่นยำสูง ปัจจุบันทางกลุ่มงานฯ ยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าว ดังนั้น เพื่อรองรับการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น และเพื่อขอขยายขอบข่ายการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วทันตามระยะเวลาที่กำหนด ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน พ.ศ. 2557 และเพื่อปรับปรุงร่างประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดกรรมวิธีการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยเคมี พ.ศ. 2559 (ฉบับที่ 2) พ.ศ..... ทางกลุ่มงานฯ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์แบบกระจายความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence, WD-XRF) เพิ่มเติม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
24	ชุดปฏิบัติการวิเคราะห์ คาร์บอนทาง การเกษตรขั้นสูง	1	ด	4,250,000.00	4,250,000.00	กลุ่มงานฯ ต้องการซื้อใหม่ เพื่อใช้ ในงานวิจัยปี 2571-2573 สนับสนุน การวิจัยด้าน Carbon Sequestration, Fertilizer Efficiency และ Climate-smart Agriculture ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องมือวัดปริมาณ ธาตุ C, N, S, H, O ใน ตัวอย่าง เช่น ดิน ปุ๋ย พืช และวัสดุอินทรีย์ วิเคราะห์ Organic Carbon (OC), Total Carbon (TC), Inorganic Carbon (TIC) ในดินและปุ๋ยรวมทั้ง ตรวจสอบซิลเฟอร์และ ไนโตรเจนในปุ๋ยและ อินทรีย์วัตถุ ที่มีผลต่อ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และใช้ประเมินคุณภาพ สิ่งแวดล้อม เช่น การ ปนเปื้อนสารอินทรีย์และ สารกำมะถัน การช่วย เพิ่มประสิทธิภาพในงาน ปฐพีวิทยา การวิเคราะห์ ดิน วัดคาร์บอนอินทรีย์ และอนินทรีย์เพื่อประเมิน ศักยภาพการกักเก็บ คาร์บอนในดิน ตรวจวัด ไนโตรเจนและซิลเฟอร์ เพื่อบ่งชี้ความอุดม สมบูรณ์และความต้องการ ปุ๋ย การวิเคราะห์ปุ๋ยและ	เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในงานปฐพีวิทยา โดยให้ ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับคาร์บอน ไนโตรเจน และซิลเฟอร์ในดิน ปุ๋ย และพืช ซึ่งเป็นปัจจัยหลักต่อความ อุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการ ธาตุอาหารพืช อีกทั้งยังสนับสนุนการ วิจัยด้าน Carbon Sequestration, Fertilizer Efficiency และ Climate- smart Agriculture ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องวิเคราะห์ธาตุระดับมหภาค สำหรับตัวอย่างของแข็ง (ดิน ตะกอน ของเสีย) วัด C, S, Halogens และ พารามิเตอร์เช่น TOC/TIC ได้อย่าง อัตโนมัติ รวดเร็ว แม่นยำ ช่วย มาตรฐานข้อมูลคุณภาพดินและ สิ่งแวดล้อมเพื่อการตัดสินใจเชิง นโยบายและงานวิจัย ความคุ้มค่าต่อการลงทุน รวมหลายวิธีวิเคราะห์ในเครื่องเดียว ลดเวลาต่อหนึ่งตัวอย่างและค่าใช้จ่าย สิ้นเปลือง/สารเคมี พร้อม autosampler เพิ่ม throughput. ลด ภาระคน วิเคราะห์ซ้ำได้น้อยลง ลด downtime และยืดหยุ่นต่อชนิด ตัวอย่าง ช่วยลดต้นทุนรวมระยะยาว ประโยชน์ต่อประชาชนและ ประเทศชาติ ยกระดับมาตรฐานเฝ้าระวังดินและ สิ่งแวดล้อม สนับสนุนนโยบายความ ยั่งยืน คาร์บอนในดิน และการฟื้นฟู พื้นที่เสื่อมโทรม เพิ่มขีดความสามารถ การแข่งขันด้านเกษตร/อาหาร ความ น่าเชื่อถือข้อมูล และการดึงดูดการ ลงทุน/ความร่วมมือระหว่างประเทศ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการะกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
							อินทรีวิัตถุ ตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์/ ชีวภาพ ว่ามีปริมาณ C/N/S/O เหมาะสมต่อ การใช้และช่วยคำนวณ อัตราส่วน C/N เพื่อ ประเมินการย่อยสลาย และการปลดปล่อยธาตุ อาหาร การวิเคราะห์พืชและ สิ่งแวดล้อม ศึกษาการ สะสมธาตุในพืชและวงจร ธาตุในระบบนิเวศดินและ ประเมินการปลดปล่อย หรือสะสมก๊าซเรือน กระจกจากดิน เช่น CO2 และ N2O ทางอ้อมผ่าน องค์ประกอบดิน		

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
25	เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ (Automatic Titrator) พร้อมเครื่องเปลี่ยนตัว อย่างอัตโนมัติ	1	ป	2,236,300.00	2,236,300.00	เครื่องไทเทรตแบบอัตโนมัติจะสามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยอินทรีย์ได้อย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถไปทำงานส่วนอื่นๆ ได้ ทำให้ระยะเวลาการวิเคราะห์สั้นลง สามารถออกรายงานผลได้ทันทีทันใดทันต้งที่นอกจากนั้นยังช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ	ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์รวดเร็ว แม่นยำมากขึ้น และสามารถให้เครื่องทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ	ใช้ในงานบริการและงานวิจัย สำหรับการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุในปุ๋ยอินทรีย์ และใช้ในการควบคุมคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ ที่จำหน่ายในท้องตลาด	เครื่องไทเทรตแบบอัตโนมัติจะสามารถวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยอินทรีย์ ได้อย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถไปทำงานส่วนอื่นๆ ได้ ทำให้ระยะเวลาการวิเคราะห์สั้นลง สามารถออกรายงานผลได้ทันทีทันต้งที่นอกจากนั้นยังช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ
26	เครื่องทำความสะอาด ภาชนะเครื่องแก้ว	1	พ	860,000.00	860,000.00	เนื่องจากกลุ่มงานวิเคราะห์พืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร ให้บริการวิเคราะห์พืช และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจำนวนมาก ปริมาณเครื่องแก้วที่ใช้มีปริมาณมาก อีกทั้งเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการเกษียรอายุราชการและไม่ได้ทดแทนตำแหน่งเดิม ทำให้ขาดแคลนเจ้าหน้าที่ล้างเครื่องแก้ว	เป็นเครื่องทำความสะอาดอุปกรณ์อัตโนมัติ โดยใช้ไอรกด ใช้ล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการแทนบุคลากรในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์พืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร	ใช้ในงานบริการและงานวิจัย สำหรับการวิเคราะห์พืช และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเพื่อให้เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีความสะอาด ไม่มีการปนเปื้อน และมีเพียงพอต่อการใช้งานอยู่เสมอ	เครื่องทำความสะอาดภาชนะเครื่องแก้วใช้ล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการแทนบุคลากรในห้องปฏิบัติการ มีความสะอาด ไม่มีการปนเปื้อน และมีเพียงพอต่อการใช้งานอยู่เสมอ ทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานอื่นได้

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในการภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
27	อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ พร้อมระบบเขย่า	1	ป	350,000.00	350,000.00	เนื่องจากครุภัณฑ์อ่างน้ำควบคุม อุณหภูมิพร้อมระบบเขย่า มีอายุการ ใช้งานกว่า 18 ปี ทำให้ประสิทธิภาพ การทำงานลดลง ประกอบกับ ขั้นตอนการสกัดสารละลายสำหรับ การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่ไม่ ละลายในสารละลายแอมโมเนียมซี เตรทถือเป็นขั้นตอนสำคัญหากการ สกัดได้ไม่ดีอาจส่งผลต่อค่าวิเคราะห์ หากได้รับครุภัณฑ์จะส่งผลให้การ วิเคราะห์มีประสิทธิภาพ เป็นไป ตามมาตรฐาน	ใช้ในขั้นตอนการสกัด สารละลายสำหรับการ วิเคราะห์ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายใน สารละลายแอมโมเนียมซี เตรท เพื่อให้สามารถสกัด สารละลายได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ตาม อุณหภูมิที่กำหนด ตามมาตรฐาน	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 3. ดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ วิเคราะห์เพื่อเป็นผู้นำทางวิชาการ"	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพ ปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรม วิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุ อาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และ สารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับดูแล ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุม คุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่าย ในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ซึ่งการ ได้รับครุภัณฑ์จะสามารถทำให้รายงาน ผลวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ และ รวดเร็ว ผู้ประกอบการสามารถขึ้น ทะเบียนปุ๋ยได้รวดเร็ว เกษตรกร สามารถซื้อปุ๋ยได้ทันช่วงที่หยังได้ปุ๋ยที่ มีคุณภาพสำหรับการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วย เพิ่มประสิทธิภาพของ งานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณ ที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มา แล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับ ประชาชนและประเทศชาติ
28	ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ ต่ำ	1	ป	550,000.00	550,000.00	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง การเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็น หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบภารกิจ ในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้าน ต่างๆ ปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากตู้บ่ม ควบคุมอุณหภูมิต่ำมีไม่เพียงพอต่อ การใช้งาน ในขั้นตอนการบ่ม ตัวอย่างที่อุณหภูมิที่กำหนด ในการ ทดสอบดัชนีการออกจึงจำเป็นต้อง ขอเพิ่มเติม	ใช้ในขั้นตอนการบ่ม ตัวอย่างที่อุณหภูมิที่ กำหนด ในการทดสอบ ดัชนีการออก	"1. วิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย เพื่อควบคุม กำกับดูแล ตาม พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไข เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับ ที่ 2) พ.ศ. 2550 2. เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร ด้านการให้บริการด้าน การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจ สอบฯ ตัวอย่างปัจจัยการผลิต/สินค้า พืช/ผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร 3. ดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการ วิเคราะห์เพื่อเป็นผู้นำทางด้านวิชาการ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย"	กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพ ปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรม วิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักที่ รับผิดชอบภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุ อาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และ สารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อกำกับดูแล ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ในการควบคุม คุณภาพปุ๋ยที่นำเข้า ผลิต และจำหน่าย ในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ซึ่งการ ได้รับครุภัณฑ์จะสามารถทำให้รายงาน ผลวิเคราะห์ได้ถูกต้อง แม่นยำ และ รวดเร็ว ผู้ประกอบการสามารถขึ้น ทะเบียนปุ๋ยได้รวดเร็ว เกษตรกร สามารถซื้อปุ๋ยได้ทันช่วงที่หยังได้ปุ๋ยที่ มีคุณภาพสำหรับการใช้งาน
รวม					75,771,612.00				

คำขอตั้งงบประมาณ ปี 2570

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภาระกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
1	เครื่อง ICP-OES	1	วจค	7,500,000.00	7,500,000.00	กลุ่มงานฯ ต้องการซื้อทดแทน เครื่องเดิมที่มีอายุการใช้งาน 21 ปี (รหัสครุภัณฑ์ 6695-041-0001 กปว.วจค.1/48) ใช้ในงานวิจัยปี 2570 แม้ปัจจุบันยังใช้งานได้ แต่ ประสิทธิภาพเครื่องถดถอยไป มาก เครื่องมีปัญหาบ่อยและต้อง เปิดเครื่องทิ้งไว้เป็นเวลานาน น้อย 3 ชั่วโมงระบบจึงจะใช้งาน ได้ ทำให้สิ้นเปลืองก๊าซที่ใช้ซึ่งมี ราคาสูง และประสบปัญหาเครื่อง ขัดข้องบ่อย ทำให้งานล่าช้าอีกทั้ง ได้รับแจ้งทางบริษัทว่าอะไหล่ บางชิ้น หากมีการเสีย อาจจะไม่ สามารถหาอะไหล่มาซ่อมเปลี่ยน ได้	เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ใช้สำหรับวิเคราะห์ธาตุ หลายชนิดพร้อมกัน ทั้ง ธาตุหลัก ธาตุรอง ธาตุ และโลหะหนัก ได้ตั้งแต่ ระดับ ppb จนถึง % ด้วย ความแม่นยำและความไว สูง รองรับตัวอย่างดิน ปุ๋ย พืช และน้ำที่มีความ ซับซ้อน การใช้งานช่วย เพิ่มประสิทธิภาพงานด้าน ปฐพีวิทยา โดยทำให้การ ตรวจสอบคุณภาพดิน การ วิเคราะห์ปุ๋ย และการ ประเมินการสะสมธาตุ/ โลหะในพืชและน้ำ มี ความรวดเร็ว ถูกต้อง และ สนับสนุนการจัดการดิน และปุ๋ยอย่างแม่นยำเพื่อ เกษตรยั่งยืน กลุ่มงานฯ	ครุภัณฑ์นี้จะใช้ในงานวิจัยประเมิน ความเสี่ยงการปนเปื้อนโลหะหนัก ในดินและน้ำ ทางเกษตร และ สิ่งแวดล้อม และงานตามภารกิจของ กรมวิชาการเกษตร เป็นเครื่องมือ วิเคราะห์ที่ใช้ในการกิจด้านการ ตรวจสอบธาตุอาหารและธาตุ ปนเปื้อนในดิน ปุ๋ย พืช และน้ำ เพื่อ สนับสนุนงานวิจัยและการจัดการ ทรัพยากรทางการเกษตรและ สิ่งแวดล้อม เครื่องมือนี้ก่อให้เกิด ประโยชน์อย่างมากในการให้ผลการ วิเคราะห์ที่รวดเร็ว แม่นยำ และ ครอบคลุมหลายธาตุในครั้งเดียว ทำ ให้สามารถประเมินคุณภาพดินและ น้ำ รวมถึงตรวจสอบมาตรฐานของ ปุ๋ยและพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยพัฒนาการจัดการดินและ ปุ๋ยอย่างแม่นยำ ลดความเสี่ยงจาก การปนเปื้อนโลหะหนัก และ	ครุภัณฑ์นี้จะช่วยวิเคราะห์ธาตุได้ หลายชนิดพร้อมกัน รวดเร็ว แม่นยำ และรองรับตัวอย่างดิน ปุ๋ย พืช และน้ำ ที่ซับซ้อน เหมาะต่อการยกระดับ งานวิจัยและบริการวิเคราะห์ ความคุ้มค่าต่อการลงทุน การลงทุนเครื่องเดียวทดแทนการใช้ หลายวิธี ลดเวลาและต้นทุนการ วิเคราะห์ พร้อมเพิ่มศักยภาพการ ทำงานและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ประโยชน์ต่อประชาชนและ ประเทศชาติ ประชาชนได้รับอาหารที่ ปลอดภัย เกษตรกรมีข้อมูลจัดการดิน และปุ๋ยอย่างแม่นยำ ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิต และสร้างความมั่นคงทาง อาหารและสิ่งแวดล้อมของประเทศ.

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
							ต้องการซื้อทดแทนเครื่อง เดิมที่มีอายุการใช้งาน 21 ปี (รหัสครุภัณฑ์ 6695- 041-0001กปว.วจค.1/48) แม้ปัจจุบันยังใช้งานได้ แต่ ประสิทธิภาพเครื่อง ถดถอยไปมาก เครื่องมี ปัญหาบ่อยและต้องเปิด เครื่องทิ้งไว้เป็นเวลาย่าง น้อย 3 ชั่วโมงระบบจึงจะ ใช้งานได้ ทำให้สิ้นเปลือง ก๊าซที่ใช้ซึ่งมีราคาสูง การ ประสบปัญหาเครื่อง ขัดข้องบ่อย ทำให้งาน ล่าช้าอีกทั้งได้รับแจ้งทาง บริษัทว่าอะไหล่บางชิ้น หากมีการเสีย อาจจะไม่ สามารถหาอะไหล่มาซ่อม เปลี่ยนได้	ยกระดับงานวิจัยด้านปฐพีวิทยาไปสู่ การเกษตรที่ยั่งยืนและปลอดภัยมาก ยิ่งขึ้น	

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภาระกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
2	กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอชนิด 3 กระบอกตา พร้อมชุดถ่ายภาพ	1	วจด	590,000	590,000.00	เนื่องจากครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมีอายุการใช้งานนาน 34 ปี บางชิ้นส่วนเกิดการชำรุด ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เนื่องจากไม่มีอะไหล่ทดแทน ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบน้บูชชีวภาพไมคอร์ไรซาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความล่าช้าและไม่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน	ใช้ในการตรวจสอบปริมาณ คุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์น้บูชชีวภาพไมคอร์ไรซาให้ได้มาตรฐาน	เพื่อรองรับภาระกิจงานตามแผนงานยุทธศาสตร์การเกษตรสร้างมูลค่า โครงการพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมการพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมย่อยพันธุ์และปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์น้บูชชีวภาพ ได้แก่ น้บูชชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา โดยเป็นปัจจัยการผลิตที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตพืชได้อย่างปลอดภัย เป็นประโยชน์ต่อการผลิตพืชทั้งในระบบการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และเกษตรอินทรีย์ และสร้างความยั่งยืนในการผลิตพืช	ลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบปริมาณ และคุณภาพกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้บูชชีวภาพไมคอร์ไรซาให้ได้มาตรฐาน เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชปลอดภัยกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ เช่น ไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ขางพารา พืชผัก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
3	กล้องจุลทรรศน์ชนิด 3 กระบอกตาพร้อมชุด ถ่ายภาพ	1	วจด	690,000.00	690,000.00	เนื่องจากครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมีอายุ การใช้งานนาน 31 ปี บางชิ้นส่วน เกิดการเสื่อมสภาพ ไม่สามารถ ซ่อมแซมได้ บางชิ้นส่วนไม่มี อะไหล่ทดแทน ทำให้ไม่สามารถ ตรวจสอบจุลินทรีย์ได้อย่าง แม่นยำ	ใช้ในการตรวจสอบ ปริมาณ คุณภาพและ ประสิทธิภาพของ ผลิตภัณฑ์หัวเชื้อสาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงิน	เพื่อรองรับภารกิจงานตามแผนงาน ยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริม เศรษฐกิจฐานราก โครงการศูนย์ เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สินค้าเกษตร (ศพก.) กิจกรรม พัฒนา ศักยภาพเกษตรกรเครือข่าย ศพก. ได้แก่ การผลิตหัวเชื้อสาหร่ายสีเขียว แกมน้ำเงิน เพื่อนำไปขยายการผลิต ผลิตภัณฑ์สารสกัดสาหร่ายสีเขียว แกมน้ำเงิน สำหรับใช้เป็นปัจจัยเสริม ในการผลิตพืชผักอินทรีย์ให้ได้ คุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น และ สร้างความยั่งยืนในการผลิตพืช	ลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน เพิ่ม ประสิทธิภาพการตรวจสอบปริมาณ และคุณภาพกระบวนการผลิตหัวเชื้อ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เพื่อรองรับ การใช้ประโยชน์ในการผลิตพืช อินทรีย์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
4	เครื่องอบทำผงแห้งแบบพ่นฝอย (SPRAY DRYER)	1	วจด	7,000,000	7,000,000.00	ปัจจุบันกระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตใช้วิธีการผลิตแบบเดิมเป็นการผสมเชื้อราละลายฟอสเฟตเข้ากับวัสดุรองรับได้แก่ ปุ๋ยหมักมูลวัวบดละเอียดและซีโอไลท์ วัสดุเหล่านี้มีได้ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน นอกจากนี้คุณภาพของวัสดุรองรับ โดยเฉพาะปุ๋ยหมักมูลวัวบดละเอียด ยังมีความไม่สม่ำเสมอและไม่สามารถควบคุมมาตรฐานได้อย่างแน่นอน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและมีมาตรฐานคงที่ โดยการนำเครื่องอบทำผงแห้งแบบพ่นฝอยประสิทธิภาพสูงมาใช้ในการบวนการเปลี่ยนสารแขวนลอยจุลินทรีย์ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปแบบของผงแห้ง จะช่วยลดการปนเปื้อนจาก	เครื่องอบทำผงแห้งแบบพ่นฝอย เป็นเครื่องอบทำผงแห้งสำหรับของเหลว โดยอาศัยการพ่นฝอยสารละลายให้เป็นอนุภาคละอองฝอยภายในถังอบแห้ง เพื่อระเหยนํ้าออกอย่างรวดเร็ว และได้ผลิตภัณฑ์ผงแห้งที่ได้ได้มีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนจากวัสดุรองรับ สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ควบคุมคุณภาพได้ง่าย และสะดวกต่อการใช้งานในระบบการเกษตรสมัยใหม่ เช่น การให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ และการฉีดพ่นด้วยเทคโนโลยีโดรน เป็นต้น	1. โครงการพัฒนาศักยภาพกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยชีวภาพ) 2. โครงการวิจัยพัฒนาปุ๋ยชีวภาพรูปแบบใหม่ 3. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อสนับสนุนการผลิตปุ๋ยชีวภาพของศูนย์เครือข่าย 4. รองรับแผนงานวิจัยตามนโยบายการต่อยอดการพัฒนาของภาคการผลิตและการบริการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เพื่อวางรากฐานสู่การพัฒนาประเทศในอนาคต 2) ส่งเสริมโอกาสในอุตสาหกรรมแห่งอนาคต 2.1) การส่งเสริมเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy or Eco-friendly Economy) 5. รองรับแผนภายใต้แผนปฏิบัติการด้านงานวิจัยและนวัตกรรมกรมวิชาการเกษตร ปี 2568-2570 ทิศทางที่ 1: งานวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจสร้างคุณค่า และมูลค่าเพิ่ม เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG Model	ทำให้ได้ปุ๋ยชีวภาพฯ ที่ไม่ปนเปื้อน จุลินทรีย์ไม่พึงประสงค์ สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ควบคุมคุณภาพได้ง่าย และสะดวกต่อการใช้งานในระบบการเกษตรสมัยใหม่ เช่น การให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ และการฉีดพ่นด้วยเทคโนโลยีโดรน เป็นต้น ทำให้ประชาชนหรือเกษตรกรใช้งานได้ง่ายและสะดวก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
						วัสดุรองรับ สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ควบคุมคุณภาพได้ง่าย และสะดวกต่อการใช้งานในระบบการเกษตรสมัยใหม่ เช่น การให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ และการฉีดพ่นด้วยเทคโนโลยีโดรน			
5	เครื่องวิเคราะห์คาร์บอนทางการเกษตรขั้นสูง	1	วจค	5,500,000	5,500,000.00	กลุ่มงานฯ ต้องการขอซื้อใหม่เพื่อใช้ในงานวิจัยปี 2571-2573 สนับสนุนการวิจัยด้าน Carbon Sequestration, Fertilizer Efficiency และ Climate-smart Agriculture ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องมือวัดปริมาณธาตุ C, N, S, H, O ในตัวอย่าง เช่น ดิน ปุ๋ย พืช และวัสดุอินทรีย์ วิเคราะห์ Organic Carbon (OC), Total Carbon (TC), Inorganic Carbon (TIC) ในดินและปุ๋ยรวมทั้งตรวจสอบซัลเฟอร์และไนโตรเจนในปุ๋ยและอินทรีย์วัตถุ ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและใช้ประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น การปนเปื้อนสารอินทรีย์และสารกำมะถัน การช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานปฐพีวิทยา การวิเคราะห์ดิน วัดคาร์บอนอินทรีย์และอนินทรีย์เพื่อประเมิน	เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานปฐพีวิทยา โดยให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับคาร์บอนในโครเจน และซัลเฟอร์ในดิน ปุ๋ย และพืช ซึ่งเป็นปัจจัยหลักต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารพืช อีกทั้งยังสนับสนุนการวิจัยด้าน Carbon Sequestration, Fertilizer Efficiency และ Climate-smart Agriculture ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องวิเคราะห์ธาตุระดับมหภาคสำหรับตัวอย่างของแข็ง (ดิน ตะกอนของเสีย) วัด C, S, Halogens และพารามิเตอร์เช่น TOC/TIC ได้อย่างอัตโนมัติ รวดเร็ว แม่นยำ ช่วยมาตรฐานข้อมูลคุณภาพดินและสิ่งแวดล้อมเพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบายและงานวิจัย ความคุ้มค่าต่อการลงทุน รวมหลายวิธีวิเคราะห์ในเครื่องเดียว ลดเวลาต่อหนึ่งตัวอย่างและค่าใช้จ่าย สิ้นเปลือง/สารเคมี พร้อม autosampler เพิ่ม throughput. ลดภาระคน วิเคราะห์ ชำได้น้อยลง ลด downtime และยืดหยุ่นต่อชนิดตัวอย่าง ช่วยลดต้นทุนรวมระยะยาว ประโยชน์ต่อประชาชนและประเทศชาติ ยกกระดับมาตรฐาน เฝ้าระวังดินและสิ่งแวดล้อม สนับสนุนนโยบายความยั่งยืน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
							ศึกษาการกักเก็บ คาร์บอนในดิน ตรวจวัด ไนโตรเจนและซัลเฟอร์ เพื่อบ่งชี้ความอุดม สมบูรณ์และความต้องการ ปุ๋ยการวิเคราะห์ปุ๋ยและ อินทรีย์วัตถุ ตรวจสอบ คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์/ชีวภาพ ว่ามีปริมาณ C/N/S/O เหมาะสมต่อการใช้ และช่วยคำนวณอัตราส่วน C/N เพื่อประเมินการย่อย สลายและการปลดปล่อย ธาตุอาหาร การวิเคราะห์พืชและ สิ่งแวดล้อม ศึกษาการ สะสมธาตุในพืชและวงจร ธาตุในระบบนิเวศดินและ ประเมินการปลดปล่อย หรือสะสมก๊าซเรือน กระจกจากดิน เช่น CO2 และ N2O ทางอ้อมผ่าน องค์ประกอบดิน		คาร์บอนในดิน และการฟื้นฟูพื้นที่ เสื่อมโทรม เพิ่มขีดความสามารถ แข่งขันด้านเกษตร/อาหาร ความ น่าเชื่อถือข้อมูล และการดึงดูดการ ลงทุน/ความร่วมมือระหว่างประเทศ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
6	กล้องจุลทรรศน์ชนิดสามกระบอกตาแบบอัตโนมัติ (Motorized) สำหรับงานฟลูออเรสเซนซ์ พร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัลชนิดระบายความร้อนแบบ Peltier	1	วจด	4,000,000	4,000,000.00	ปัจจุบันกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดินยังไม่มีเครื่องมือที่ศึกษาจุลินทรีย์ด้วยเทคนิคการเรืองแสงฟลูออเรสเซนซ์ ซึ่งหากมีเครื่องมือนี้จะช่วยให้สามารถศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับพืช เช่น การเข้าเกาะหรืออาศัยอยู่ที่รากพืช ตลอดจนการอาศัยในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งสามารถตรวจจับได้ด้วยเครื่องมือนี้ ช่วยให้ทราบพฤติกรรมของจุลินทรีย์ว่ามักจะอาศัยอยู่ที่ใด เพราะอะไร และมีปฏิสัมพันธ์กับพืชอย่างไร ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่ช่วยให้กำหนดรูปแบบการใช้งานจุลินทรีย์ให้เกิดประโยชน์กับพืชได้สูงสุด ลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นหรือไม่พึงประสงค์	ใช้ศึกษาลักษณะของจุลินทรีย์ในระดับไมโครเมตร ให้ได้ข้อมูลของจุลินทรีย์เพื่อการจัดเก็บ การนำมาใช้ในอนาคต การเทียบเคียงกับจุลินทรีย์ที่อาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช ทั้งนี้ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับพืช เช่นการเข้าเกาะหรืออาศัยอยู่ที่รากพืช ตลอดจนการอาศัยในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งสามารถศึกษาได้โดยการทำให้จุลินทรีย์เรืองแสงฟลูออเรสเซนซ์ ซึ่งจะสามารถตรวจจับได้ด้วยเครื่องมือนี้ ช่วยให้ทราบพฤติกรรมของจุลินทรีย์ว่ามักจะอาศัยอยู่ที่ใด เพราะอะไร และมีปฏิสัมพันธ์กับพืชอย่างไร ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่ช่วยให้กำหนดรูปแบบการใช้งานจุลินทรีย์ให้เกิดประโยชน์กับพืชได้สูงสุด ลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นหรือไม่พึงประสงค์	ด้านพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชแมลง และจุลินทรีย์ ซึ่งจะทำให้ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ด้านการเกษตร ได้เต็มประสิทธิภาพ	สามารถคัดเลือกจุลินทรีย์ที่เข้าอาศัยในพืชและก่อให้เกิดการอยู่ร่วมกันกับพืชแบบพึ่งพา ช่วยให้พืชได้รับประโยชน์จากจุลินทรีย์ เกิดผลผลิตที่ดีทั้งนี้การพึ่งพากันนี้ยังเป็นการควบคุมจุลินทรีย์ก่อโรคไม่ให้เข้าทำลายพืชได้โดยง่าย จึงเป็นการทั้งส่งเสริมและป้องกันพืชผลทางการเกษตรไปในคราวเดียวกัน นอกจากนี้ จุลินทรีย์ที่ผ่านการศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์นี้ จะยังสามารถอยู่อาศัยในดิน เพิ่มระบบหมุนเวียนธาตุอาหาร เกิดความยั่งยืนในระบบการเกษตรของประเทศไทย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
7	ตู้ดูดควันสารเคมี ขนาด 180 ซม. พร้อมระบบเจือจางกรด	2	วจป วจค	4,000,000	8,000,000.00	เนื่องจากต้องดูดไอกรดที่เกิดจากการย่อยตัวอย่างปุ๋ย ดิน และพืช ซึ่งระบบนี้ใช้งานมานานทำให้ประสิทธิภาพในการดูดจับไอกรด มีประสิทธิภาพน้อยลง และกระทบกับสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากไอกรดมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ	ช่วยในดูดควันและไอกรด ในขณะที่ทำการย่อยตัวอย่าง ซึ่งทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากกรดที่ใช้เป็นกรดเข้มข้น ไม่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ	ใช้ในการวิจัยซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการดูดควันและไอกรด ที่เกิดจากการย่อยตัวอย่างปุ๋ย ดิน และพืชในงานวิจัยเพื่อให้ไอกรดไม่เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน และลดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม	มีความคุ้มค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงาน และลดมลภาวะ เนื่องจากมีระบบดูดจับไอกรด ก่อนปลดปล่อยออกไปสู่สิ่งแวดล้อม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
8	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	11		170,200	1,872,200.00	ทดแทนเครื่องชั่งซึ่งอายุการใช้งานเกิน 10 ปีขึ้นไป ซึ่งใช้งานไม่ได้และไม่สามารถซ่อมได้ แต่มีตัวอย่างดิน พืช น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอย่างปฏิบัติเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาด้านการจัดการน้ำ ในงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	ใช้ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดิน พืช ปุ๋ยทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ รวมถึงวัสดุปรับปรุงดิน และสารเคมี ในห้องปฏิบัติการอย่างละเอียดเพื่อการวิเคราะห์ ชั่งการชั่งที่ถูกต้องและแม่นยำเป็นพื้นฐานงานวิจัยที่น่าเชื่อถือ	ใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทั้งทางเคมีของดิน ปุ๋ย น้ำ วัสดุปรับปรุงดิน และทางจุลินทรีย์ชีวภาพ ในงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	งานวิจัยที่ได้มาจากการถูกต้องของการวิเคราะห์ จะมีส่วนช่วยพัฒนาคุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของงานได้ อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ใน ภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิด ประโยชน์อะไร และช่วยในการ พัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่า กับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์ อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
9	เครื่องขังไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	11		120,000	1,320,000.00	ทดแทนเครื่องขังซึ่งอายุการใช้งานเกิน 10 ปีขึ้นไป ซึ่งใช้งานไม่ได้และไม่สามารถซ่อมได้ แต่มีตัวอย่างดิน พีช น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อการวิเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาด้านการจัดการน้ำ ในงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	ใช้ขังน้ำหนักของตัวอย่างดิน พีช ปุ๋ยทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ รวมถึงวัสดุปรับปรุงดิน และสารเคมี แบบทั่วไป เพื่องานวิเคราะห์ทางเคมี ชีวภาพ และกายภาพของดิน และพีช ซึ่งการขังที่ถูกต้องและแม่นยำเป็นพื้นฐานงานวิจัยที่น่าเชื่อถือ	ใช้ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งทางเคมีของดิน ปุ๋ย น้ำ วัสดุปรับปรุงดิน และทางจุลินทรีย์ ชีวภาพ ในงานวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงดินและการจัดการธาตุอาหารตามความเหมาะสมของที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจและพืชอินทรีย์ รวมถึงวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์	งานวิจัยที่ได้มาจากการถูกต้องของการวิเคราะห์ จะมีส่วนช่วยพัฒนาคุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
10	เครื่องล้างทำความสะอาดอุปกรณ์อัตโนมัติด้วยไออกรด	1	วจด	1,230,000	1,230,000.00	กลุ่มงานฯ ต้องการขอซื้อใหม่ เพื่อสนับสนุนการวิจัยด้าน การวิเคราะห์การปนเปื้อนแคดเมียมในทุเรียนมรากกลุ่มงานวิจัยเคมีดิน ได้รับการะกิจในการทวนสอบผลการปนเปื้อนแคดเมียมในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่ส่งออกไปประเทศจีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องทำความสะอาดอุปกรณ์อัตโนมัติ โดยใช้ไออกรดเป็นตัวทำความสะอาด สามารถทำความสะอาดได้ทั้ง อุปกรณ์เครื่องย่อยตัวอย่าง , อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ และอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่อง ICP-OES	ครุภัณฑ์นี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์โลหะหนัก โดยช่วยลดเรื่องการปนเปื้อนของโลหะหนักจากภาชนะของเครื่อง ไมโครเวฟ รวมถึงภาชนะต่างๆที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่าง เช่น บีกเกอร์, ขวด , อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ และอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่อง ICP-OES ที่มาช่วยทดแทนการแช่ อุปกรณ์ด้วยการแช่กรดในถัง ที่ใช้ปริมาณกรดเยอะ และมีปริมาณไออกรดที่เยอะเป็นอันตรายกับผู้ใช้งานในระยะยาว และต้องเปลี่ยนกรดที่แช่ค่อนข้างบ่อย เนื่องจากตัวเครื่องใช้ปริมาณกรดเข้มข้น	ครุภัณฑ์นี้จะช่วยลดการปนเปื้อนของโลหะหนักในภาชนะ การใช้ครุภัณฑ์นี้จะช่วยลดการใช้กรดในขั้นตอนการล้างเครื่องแก้ว จากเดิมต้องใช้กรดในการแช่ภาชนะปริมาณมากและอยู่ในภาชนะที่ไม่เป็นระบบปิดซึ่งเป็นอันตรายกับผู้ใช้งาน ตัวเครื่องนี้จะเป็นการใช้กรด 600 ml และสามารถใช้งานซ้ำได้ ไม่ต่ำกว่า 6 เดือน และตัวเครื่องทำงานอยู่ในระบบปิด เมื่อทำงานเสร็จจะเปิดเครื่องจะมีการดูดไออกรดขณะที่เปิดเครื่องไปยังตู้ดูดควัน ซึ่งปลอดภัยกับผู้ใช้งาน และลดเวลาในการทำงานโดยหากใช้วิธีการแช่กรดด้วยวิธีเดิมจะใช้เวลาการแช่ไม่ต่ำกว่า 8 ชม. ตัวเครื่องนี้ใช้เวลาเพียง 1 ชั่วโมง 30 นาทีเท่านั้น และประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนดีกว่าวิธีการแช่กรดแบบเดิม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภาระกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
11	เครื่องทำความสะอาดภาชนะด้วยไอรด (Traceclean)	3	วจป วจค Lab กลาง	960,000.00	2,880,000.00	กลุ่มงานฯ ต้องการซื้อใหม่เพื่อสนับสนุนการวิจัยด้าน การวิเคราะห์การปนเปื้อนแคดเมียมในทุเรียนมรากกลุ่มงานวิจัยเคมีดิน ได้รับการะกิจในการทวนสอบผลการปนเปื้อนแคดเมียมในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่ส่งออกไปประเทศจีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องแก้ว และวัสดุทดลองที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ดิน น้ำ ปุ๋ย และพืช ในงานวิจัยด้านปฐพีวิทยา จำนวน 3 กลุ่มงานวิจัย เพื่อป้องกันการตกค้างและปนเปื้อนในเครื่องแก้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องแก้วที่มีความยากในการล้าง เช่น หลอดดูดสารละลาย (glass pasture pipette) ปีเปตสำหรับวัดปริมาตรสารละลาย (volumetric pipette) และเครื่องแก้วที่ไม่เหมาะสมกับทำความสะอาดโดยวิธีปกติ เช่น เครื่องแก้วปรับปริมาตร (volumetric flask) ที่ใช้ในการปรับปริมาตรสายละลายตัวอย่างที่สกัดได้ ก่อนนำไปวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ซึ่งการล้าง	ครุภัณฑ์นี้จะใช้ในงานวิจัยด้านปฐพีวิทยา จำนวน 3 กลุ่มงานวิจัย เพื่อป้องกันการตกค้างและปนเปื้อนในเครื่องแก้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องแก้วที่มีความยากในการล้าง และงานตามภารกิจของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องแก้ว และวัสดุทดลองที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์จะช่วยลดการปนเปื้อนในเครื่องแก้ว ส่งผลให้การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารมีความถูกต้องแม่นยำ	ครุภัณฑ์นี้จะช่วยลดการปนเปื้อนสารเคมีตกค้างในเครื่องแก้ว ส่งผลให้การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารมีความถูกต้องแม่นยำทำให้การตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารในตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย และพืชในตัวอย่าง ให้ผลทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เป็นการสนับสนุนงานวิจัย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	กลุ่มงาน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ทำอะไร และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้อย่างไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว ใช้ในภารกิจด้านไหน ก่อให้เกิดประโยชน์อะไร และช่วยในการพัฒนาอะไร	ครุภัณฑ์รายการดังกล่าว มีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องใช้จ่ายอย่างไร และหากได้มาแล้วเกิดประโยชน์อย่างไรกับประชาชนและประเทศชาติ
							ปกติที่ใช้ปรังแสง จะทำให้ผิวแก้วภายในหลอดเกิดรอย และส่งผลทำให้ปริมาตรของหลอดเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อความแม่นยำในการวิเคราะห์หาปริมาณสาร รวมทั้งเครื่องแก้วที่ใช้ในงานตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างชีวภาพที่ เช่น คราบโปรตีน ไขมัน ออกได้ โดยเดิมเครื่องมือดังกล่าว		
รวม					40,582,200.00				

คำขอตั้งงบประมาณ ปี 2570

ครุภัณฑ์

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
1	เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (High Performance Liquid Chromatography)	4	2,872,950.00	11,491,800.00	ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร มีภารกิจในการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ผลวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และข้อมูลเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ทำให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ภายใต้ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC17025:2017เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (High Performance Liquid Chromatography, HPLC) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ (Active Ingradient, AI) ที่สามารถละลายในตัวทำละลายได้ ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตร ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ควบคุมการนำเข้า นำผ่าน ส่งออก ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับด่านตรวจพืชฯ สกว. ทั้ง 50 แห่ง ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการให้บริการออกใบอนุญาต/ทะเบียน ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกลุ่มควบคุมวัตถุดิบตราย (กวอ.) สกว. ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการควบคุมการผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกลุ่มสารวัตรเกษตร (กสก.) สกว. ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการควบคุมการคุ้มครองผู้บริโภคตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกองคุ้มครองผู้บริโภค 2 สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองผู้บริโภค ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการป้องกันปราบปราม สืบสวน และสอบสวนคดีพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกรมสอบสวนคดีพิเศษ กระทรวงยุติธรรม และใช้สำหรับการค้นคว้าวิจัย ให้บริการแก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ นักวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจากทั่วประเทศ

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
5	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (Gas Chromatograph, GC)	4	2,067,320.25	8,269,281.00	ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร มีภารกิจในการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ผลวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และข้อมูลเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ทำให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ภายใต้ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC17025:2017 เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (Gas Chromatograph, GC) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ (Active Ingradient , AI) ที่สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตร ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ควบคุมการนำเข้า นำผ่าน ส่งออก ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับด่านตรวจพืชฯ สกว. ทั้ง 50 แห่ง ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการให้บริการออกใบอนุญาต/ทะเบียน ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกลุ่มควบคุมวัตถุดิบตราย (กวอ.) สกว. ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการควบคุมการผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกลุ่มสารวัตรเกษตร (กสก.) สกว. ตาม พรบ. วัตถุดิบตรายฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการควบคุมการคุ้มครองผู้บริโภคตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกองคุ้มครองผู้บริโภค 2 สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองผู้บริโภค ให้บริการตรวจวิเคราะห์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการป้องกันปราบปราม สืบสวน และสอบสวนคดีพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษ ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้กับกรมสอบสวนคดีพิเศษ กระทรวงยุติธรรม และใช้สำหรับการค้นคว้าวิจัย ให้บริการแก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ นักวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจากทั่วประเทศ

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
2	เครื่องวัดความหนาแน่นของของเหลว ชนิดควมคุมอุณหภูมิ (Density Meter)	1	2,006,250.00	2,006,250.00	เนื่องจากเครื่องมือเก่ามีอายุการใช้งานมาแล้ว 8 ปี ใช้งานกับตัวอย่างที่มีจำนวนมาก ทำให้เครื่องมือใช้งานหนักตามไปด้วย ส่งผลให้เครื่องมือขัดข้องและไม่มีเครื่องทดแทนส่งผลให้การทดสอบได้รับผลกระทบต้องหยุดการทดสอบ เครื่องมือรุ่นที่มีอยู่เดิมได้หยุดทำการจำหน่ายแล้วและไม่มียอะไหล่ในการซ่อมบำรุงจึงจำเป็นต้องซื้อเครื่องมือใหม่เพื่อใช้ ทดแทนของเดิม และป้องกันปัญหาที่ส่งผลให้หยุดการวิเคราะห์ทดสอบ การการตรวจวิเคราะห์ด้านคุณภาพและด้านปริมาณของสารออกฤทธิ์ ในวัตถุดิบตรายทางการเกษตรซึ่งเป็นภารกิจหลักในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบตรายทางการเกษตรของประเทศ ด้านการขึ้นทะเบียน การเฝ้าระวังคุณภาพของวัตถุดิบตรายทางการเกษตรให้เป็นมาตรฐานในระดับประเทศและระดับสากล เป็นประโยชน์โดยตรงต่อภาคเกษตรของไทย เพื่อให้บริการตรวจวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ของวัตถุดิบตรายซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตด้านการเกษตร และเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ด้านเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานสินค้าให้เป็นมาตรฐานสากล

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
20	เครื่องซังไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	120,000.00	120,000.00	ทดแทนเครื่องซัง 2 ตำแหน่ง หมายเลขครุภัณฑ์ 6670-002-0001/สปผ.(กวพ.)13/55 ซึ่งเป็นเครื่องซัง 2 ตำแหน่งที่อยู่ในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ที่เกิดการชำรุด ไม่สามารถซ่อมได้ และมีอายุการใช้งานมากกว่า 12 ปี ส่งผลกระทบอย่างยิ่งในการรองรับรองวิธีการตรวจวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกร และการตกค้างในสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ที่ต้องมีความถูกต้อง เหมาะสม และน่าเชื่อถือ
3	เครื่องซังไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	120,000.00	120,000.00	เนื่องจากเครื่องซังที่มีอยู่เดิมมีอายุการใช้งานนานมากกว่า 27 ปี เมื่อทำการสอบเทียบเครื่องมือดังกล่าว พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับมาตรฐานการสอบเทียบเครื่องซัง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความถูกต้อง แม่นยำของการซังตัวอย่างสำหรับงานวิเคราะห์ ทำให้ผลวิเคราะห์ผิดพลาดคลาดเคลื่อน
6	เครื่องซังไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	1	150,000.00	150,000.00	เนื่องจากเครื่องซังที่มีอยู่เดิมมีอายุการใช้งานนานมากกว่า 32 ปี เมื่อทำการสอบเทียบเครื่องมือดังกล่าว พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับมาตรฐานการสอบเทียบเครื่องซัง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความถูกต้อง แม่นยำของการซังตัวอย่างสำหรับงานวิเคราะห์ ทำให้ผลวิเคราะห์ผิดพลาดคลาดเคลื่อน

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
7	เครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง (Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry: LC-MS/MS) พร้อมอุปกรณ์	1	19,500,000.00	19,500,000.00	ครุภัณฑ์ดังกล่าวจะเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ทดสอบสารพิษตกค้างชนิดมีขั้ว และมีองค์ประกอบซับซ้อนในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันมีสารชนิดใหม่ๆ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความสามารถขั้นสูง เพื่อสามารถจำแนกและระบุสารพิษได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยเทคนิคการใช้มวลสาร (mass) ซึ่งเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ใช้อยู่ในห้องปฏิบัติการ ไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะรองรับกับสารพิษและอนุพันธ์ชนิดใหม่ๆ ได้ ถ้าได้รับการจัดสรรเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง (Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry: LC-MS/MS) จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ และให้ผลทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ น่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เป็นการสนับสนุนการดำเนินการตามภารกิจของกรมวิชาการเกษตร ในการเฝ้าระวัง และประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ภายใต้ พรบ. วัตถุอันตราย 2535

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุมิพิษการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
9	เครื่องกลั่นระเหยสารสกัดพืชแบบ สุญญากาศ	1	665,818.20	665,818.20	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยวัตถุมิพิษการเกษตรจากธรรมชาติรับผิดชอบด้านงานวิจัยสารสกัดพืชที่ออกฤทธิ์ ควบคุมศัตรูพืช ต้องใช้เครื่องมือระเหยตัวทำละลายอินทรีย์ปริมาณมากในขั้นตอนการสกัดสารออกฤทธิ์ แต่ เครื่องมือดังกล่าวไม่เพียงพอต่อปริมาณงานวิจัยที่มากขึ้น จึงจำเป็นต้องซื้อใหม่เพิ่ม
4	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีพร้อม แมสสเปกโตรมิเตอร์ชนิดทริป เปิลควอดรูโพล พร้อมอุปกรณ์ ประกอบ(GC-MS/MS)	1	11,000,000.00	11,000,000.00	ครุภัณฑ์ดังกล่าวจะเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ทดสอบสารพิษตกค้างในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมี สารชนิดใหม่ๆ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความสามารถขั้นสูง เพื่อสามารถจำแนกและระบุสารพิษได้อย่าง ถูกต้องแม่นยำ โดยเทคนิคการใช้มวลสาร (mass) ซึ่งเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ให้อยู่ในห้องปฏิบัติการ ไม่มี ความสามารถเพียงพอที่จะรองรับกับสารพิษและอนุพันธ์ชนิดใหม่ๆ ได้ ถ้าได้รับการจัดสรร เครื่องโครมาโท กราฟีชนิดแก๊สประสิทธิภาพสูงและชุดวิเคราะห์มวลแบบสองขั้นตอน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ (Gas Chromatography Tripple Quadrupole Mass Spectrometer, GC-MS/MS) จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถใน การตรวจวิเคราะห์ และให้ผลทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ น่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เป็นการ สนับสนุนการดำเนินการตามภารกิจของกรมวิชาการเกษตร ในการเฝ้าระวัง และประเมินความเสี่ยงจากการ ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ภายใต้ พรบ. วัตถุอันตราย 2535

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
8	ตู้แช่แข็ง -20 องศาเซลเซียส	2	220,000.00	440,000.00	เครื่องมือเดิมที่ใช้งานอยู่ประจำชำรุดไม่สามารถซ่อมแซมได้ ซึ่งเหลืออยู่เพียง 1 ตู้ ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน จึงจำเป็นต้องจัดซื้อเครื่องใหม่ทดแทนของเดิม เพราะถ้าตู้ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบันเสีย อาจทำให้สารมาตรฐานเสียหายและส่งผลกระทบต่อการทำงานได้
10	เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ พร้อม อุปกรณ์ประกอบ (GC-FPD-ECD)	3	4,000,000.00	12,000,000.00	เนื่องจากเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (GC-FPD-ECD) ครุภัณฑ์เดิม 6695-019-0001/ก.วพ./2539 (ก.วพ. 057/2539) มีอายุการใช้งานนานมากกว่า 20 ปี ประสิทธิภาพเครื่องลดต่ำลง ชำรุดบ่อย ส่งผลให้การทำงานล่าช้า และห้องปฏิบัติการต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่ความเข้มข้นระดับต่ำๆ ในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน ให้มีความถูกต้องและแม่นยำ เพื่อขอการรับรองวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ที่ต้องมีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ
11	ตู้จำลองสภาวะแวดล้อม (Plant Growth Chamber)	1	856,000.00	856,000.00	เครื่องมือที่มีอยู่เกิดการชำรุดเสียหาย และมีอายุการใช้งานมานาน ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม เป็นค่าใช้จ่ายที่สูง และพบว่ามีการชำรุดบ่อยครั้งในรอบปี ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อผลการทดสอบตัวอย่างได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดซื้อเครื่องใหม่ เพื่อทดแทนของเดิม

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
13	เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงพร้อมอุปกรณ์ประกอบ (HPLC-DAD-FLD)	2	3,500,000.00	7,000,000.00	เนื่องจากเครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (HPLC-DAD-FLD) ครุภัณฑ์เดิม กวพ. 017-1/44 ชำรุดและไม่สามารถซ่อมได้ มีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี ห้องปฏิบัติการต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่ความเข้มข้นระดับต่ำๆ ในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน ให้มีความถูกต้องและแม่นยำ สนับสนุนการตรวจวิเคราะห์งานบริการแก่ประชาชน และงานวิจัยอื่นๆ เพื่อขอการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ที่ต้องมีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ
2	เครื่องลิกวิดโครมาโทกราฟีแมสสเปคโตรมิเตอร์ชนิดทริปเปิ้ลควอดรูโพล (UHPLC-MS/MS)	3	19,500,000.00	58,500,000.00	ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง มีภารกิจในการวิเคราะห์และจำแนกสารพิษตกค้างจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในผลิตภัณฑ์การเกษตร ผลิตภัณฑ์จากพืชที่เป็นสินค้าเกษตร ซึ่งมีความสำคัญที่จะต้องมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถตรวจสารพิษตกค้างได้หลายชนิดในเวลาเดียวกัน ให้ผลวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และข้อมูลเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ทำให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ภายใต้อาคารปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC17025 ในการรายงานผลการวิเคราะห์ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำมาก (part per trillion) ซึ่งต้องรายงานผลความถูกต้องและแม่นยำในระดับ 0.005 mg/kg ทั้งนี้เครื่องมือที่หน่วยงานใช้งานอยู่ในปัจจุบันสามารถรายงานความถูกต้องและแม่นยำได้เพียงในระดับ 0.01 mg/kg เนื่องจากเครื่องเดิมที่มีอยู่มีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี มีความเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน เพราะทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างมาแล้วไม่น้อยกว่า 500,000 ครั้ง มีการเปิดใช้งานเครื่องตลอดเวลาทุกวัน ไม่เว้นวันหยุด ทำให้เครื่องชำรุดบ่อยครั้ง ซึ่งงานวิจัยและงานบริการต้องหยุดไปในบางช่วงเวลา และในการซ่อมเปลี่ยนอะไหล่แต่ละครั้งมีราคาสูง ทำให้ค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมและเปลี่ยนอะไหล่ไม่คุ้มราคาค่าเสื่อม และปัจจุบันผู้ผลิตได้ประกาศไม่รองรับอะไหล่สำรองไว้อีกต่อไปแล้ว จึงจำเป็นต้องซื้อทดแทนเครื่องเดิม

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
14	เครื่องล้างความถี่สูง (Ultrasonic Bath) ขนาด 22 ลิตร	2	69,550.00	139,100.00	เนื่องจากเครื่องมือเก่ามีอายุการใช้งานมาแล้ว 10 ปี ใช้งานกับตัวอย่างที่มีจำนวนมาก ทำให้เครื่องมือใช้งานหนักตามไปด้วย ส่งผลให้เครื่องมือขัดข้องและไม่มีเครื่องทดแทนส่งผลให้การทดสอบได้รับผลกระทบต้องหยุดการทดสอบ เครื่องมือรุ่นที่มีอยู่เดิมได้หยุดทำการจำหน่ายแล้วและไม่มีอะไหล่ในการซ่อมบำรุงจึงจำเป็นต้องซื้อเครื่องมือใหม่เพื่อใช้ ทดแทนของเดิม และป้องกันปัญหาที่ส่งผลให้หยุดการวิเคราะห์ทดสอบ การการตรวจวิเคราะห์ด้านคุณภาพและด้านปริมาณของสารออกฤทธิ์ ในวัตถุดิบทรายทางการเกษตรจึงจำเป็นต้องจัดซื้อเครื่องใหม่ ทดแทนของเดิม
15	เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบน้ำ หมุนเวียน	2	105,000.00	210,000.00	เนื่องจากในการลดปริมาตรสาร และการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างพืช เพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหย หรือสารสำคัญที่ต้องการ โดยที่สารสำคัญไม่เกิดการสลายตัว จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและสภาวะของการกลั่นให้ได้
16	เครื่องเพิ่มความเข้มข้นสารระบบ สุญญากาศแบบหลายตัวอย่างพร้อม กันอัตโนมัติ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	1	963,000.00	963,000.00	เนื่องจากเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน รหัสครุภัณฑ์เดิม 6630-049-0004/กพ../2539 (กพ.015/39), 6630-049-0004/(สปผ) กพ../2547 (กพ.008-4/47), 6630-019-0015.1 สปผ.(กพ.)1/56 และ 6630-019-0001 สปผ 1/57 (กพ.6/57) มีอายุการใช้งานนาน เกิดการชำรุดบ่อย ไม่สามารถซ่อมเปลี่ยนอะไหล่ให้อยู่ในสภาพปกติที่ทำงานได้ ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ซึ่งไม่เป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด ประโยชน์เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการยังคงความสามารถและได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ได้

ลำดับ	รายการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร	จำนวน	ราคา/หน่วย	งบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
18	เครื่องเข้ตะแกรงร่อน (Sieve Shakers)	1	215,000.00	215,000.00	เนื่องจากกลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติทำงานด้านการวิจัยการสกัดพืชเพื่อใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก สำหรับขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญคือเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อใช้สำหรับงานสกัดสารสำคัญจากส่วนต่างๆของพืช อาทิเช่น ใบ ดอก ต้น กิ่ง เหง้า และเมล็ด โดยนำพืชมาทำให้เล็กลงด้วยการสับหรือบด ขั้นตอนนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องทำให้ตัวอย่างมีความสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน เพราะมีผลต่อการคำนวณหาปริมาณสารสำคัญที่แน่นอนหรือการคำนวณปริมาณสารสกัดถึงบริสุทธิ์ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการคัดแยกขนาดของตัวอย่างด้วยตาเปล่า ทำให้อาจมีบางส่วนที่ผิดพลาดได้อันเนื่องมาจากมาจากการประสพการณ์ของแรงงาน และต้องใช้ระยะเวลาในการคัดแยก เพื่อให้ตัวอย่างมีขนาดสม่ำเสมอ
19	เครื่องปั่นเหวี่ยงตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิได้	1	800,000.00	800,000.00	เนื่องจากเครื่องเครื่องปั่นเหวี่ยงตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิได้ห้องปฏิบัติการ ที่อยู่ในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร มีอายุใช้งานนานมากกว่า 30 ปี บริษัทผู้ผลิตไม่มีอะไหล่ในการซ่อมบำรุง เครื่องที่ใช้การได้มีไม่เพียงพอและต้องใช้งานหนัก ทำให้เสียค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอย่างมาก ไม่สามารถรองรับกับการใช้งานวิจัยและงานทดสอบที่ได้รับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ที่มีตัวอย่างตรวจวิเคราะห์จำนวนมาก จึงจำเป็นต้องจัดซื้อเครื่องปั่นเหวี่ยงตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิได้เพื่อให้การปฏิบัติงานในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ยังคงความสามารถและได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 รวมทั้งเพิ่มศักยภาพ ขยายขอบข่ายวิธีการตรวจวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกร และการตกค้างในสิ่งแวดล้อม
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				134,446,249.20	

เหตุผลและความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ปี 2571 - 2572

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีความจำเป็นเพื่อยกระดับคุณภาพการบริการ ให้ได้มาตรฐาน และสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์/วินิจฉัยที่แม่นยำและรวดเร็วตอบสนองการวิจัยและพัฒนา และทำให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพียงพอต่อความต้องการ และพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยตรง โดยมีเหตุผลหลัก ดังนี้

1. เพื่อทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ ครุภัณฑ์เดิมอาจมีอายุการใช้งานนานจนเสื่อมสมรรถนะ หรือมีค่าเสื่อมราคาสูงการจัดซื้อใหม่ลดความเสี่ยงด้านความผิดพลาดในการวิเคราะห์และรักษามาตรฐานคุณภาพสากล เช่น มาตรฐาน ISO
2. เพื่อรองรับภารกิจใหม่หรือขยายขอบเขตงาน ในกรณีที่มีความต้องการใช้งานเพิ่มขึ้นเกินกว่าจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม หรือ เพื่อติดตั้งในหน่วยงานที่จัดตั้งใหม่
3. เพื่อยกระดับคุณภาพและมาตรฐาน ด้านการบริการเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ และมาตรฐานสากล
4. เพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา มีเครื่องมือที่ทันสมัยและหลากหลายเพื่อทำการทดลองค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ
5. เพื่อความทันสมัยและประสิทธิภาพ ครุภัณฑ์เก่าอาจเสื่อมสภาพ ช้า และไม่แม่นยำ การจัดหาครุภัณฑ์ใหม่ช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น ลดข้อผิดพลาดและประหยัดเวลา
6. เพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์ที่ทันสมัยมักมีระบบความปลอดภัยที่ดีกว่า ลดความเสี่ยงต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม
7. เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้น จำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้น หรือขอบเขตการทดสอบที่กว้างขึ้น ต้องการครุภัณฑ์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน
8. เพื่อแบ่งปันการยอมรับ ครุภัณฑ์ที่ทันสมัยจะได้รับการยอมรับด้านคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือและสามารถแบ่งปันกับหน่วยงานอื่นๆ ได้

ดังนั้น การจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จึงไม่ใช่แค่การซื้อของ แต่เป็นการลงทุนที่จำเป็น เพื่อยกระดับศักยภาพให้สามารถทำงานได้อย่างมีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนด

2. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบประมาณ ปี 2571

ลำดับ	รายการ	จำนวน
กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร		
1	เครื่องโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (High Performance Liquid Chromatography)	5
2	ตู้แช่ ชนิดแนวนอน อุณหภูมิ -20°C ขนาด 293 ลิตร	4
3	เครื่องเขย่ากรวยแยกแนวตั้ง (Funnel Shaker)	1
4	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (Gas Chromatograph, GC)	4
5	ตู้แช่ ชนิดแนวตั้งอุณหภูมิ -20°C ขนาด 276 ลิตร	1
6	ตู้ปลอดเชื้อ (Biosafety cabinet class II)	1
7	เครื่องไตรเทอร์ฮอต์โนมัติ	1
8	ตู้แช่ อุณหภูมิ 5°C ขนาด 11 คิวบิกฟุต	2
9	เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 110 ลิตร	1
10	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง	1
11	เตาให้ความร้อน พร้อมระบบกวนสารละลาย	1
12	เครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิต่ำ	1
13	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง	1
14	เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน พร้อมปั๊ม และเครื่องทำน้ำหล่อเย็น	1
15	ตู้อบความร้อนไฟฟ้า (Oven)	1
16	ตู้ดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 155 ลิตร	1
17	เครื่องกลั่นระเหยแบบสุญญากาศ	2
18	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 40,000 บีทียู	3
19	เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ขนาด 24,000 บีทียู	3
ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น		
1	เครื่องเขย่าสารเคมีแบบตั้งโต๊ะ	1
2	เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 110 ลิตร	1
3	เครื่องซีลสุญญากาศ	1
4	ตู้กรองอากาศสะอาดแบบเป่าลมในแนวตั้ง (Laminar flow Vertical)	1
5	เครื่องผสมตัวอย่างแนวนอน สแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม	1
6	เครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง	1
7	ตู้แช่ ขนาด 45 คิวบิกฟุต	1

8	เครื่องวัด PH	1
ลำดับ	รายการ	จำนวน
กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี		
1	ตู้ดูดควันไอระเหยสารเคมี	1
2	ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า	1
3	ชุดตรวจวิเคราะห์ ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และโลหะหนัก	1
4	เครื่องวิเคราะห์การดูดกลืนแสงยูวี-วิสิเบิล แบบลำแสงคู่ พร้อมชุดดูดสารอัตโนมัติ	1
5	เครื่องล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ	5
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา		
1	เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV-VIS Spectrophotometer)	1
2	เตาเผาตะกอนด้วยอุณหภูมิสูง (Ashing Furnaces)	1
3	ตู้ดูดควันสารเคมี ขนาด 180 ซม. พร้อมระบบเจือจางกรด	2
4	เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง	1
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		

3. การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และคำขอตั้งงบลงทุน ปี 2572

ลำดับ	รายการ	จำนวน
กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร		
1	เครื่องเขย่าสารเคมี (Vortex Mixer)	2
2	เครื่องสำรองไฟ แบบ True online ขนาด 6 KVA พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งแบบมาตรฐาน	1
3	เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1
ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น		
1	เครื่องเขย่าสารเคมีแบบตั้งโต๊ะ	1
2	เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 110 ลิตร	1
3	เครื่องซีลสุญญากาศ	1
4	ตู้กรองอากาศสะอาดแบบเป่าลมในแนวดิ่ง (Laminar flow Vertical)	1
5	เครื่องผสมตัวอย่างเนวอน สแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม	1
6	เครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง	1
7	ตู้แช่ ขนาด 45 คิวบิกฟุต	1

8	เครื่องวัด PH	1
---	---------------	---

ลำดับ	รายการ	จำนวน
กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี		
1	ชุดการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในดินและน้ำ ด้วยเทคนิคการวัดการดูดกลืนแสง	1
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา		
1	เครื่อง แยกสารละลายโดยใช้แรงเหวี่ยง	1
2	hotplate	1
3	เครื่องล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ	1
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	

ส่วนที่ 3

การจัดทำแผนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ Doa Future Lab

แลปตรวจวิเคราะห์ทดสอบวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร มี 5 ห้อง แลป คือ Lab 4, 5 6 13 และ 14
รายการครุภัณฑ์ประกอบห้อง ประกอบด้วย

Lab 4 ห้องชั่งและเตรียมตัวอย่างวัตถุดิบอันตราย

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง	2 เครื่อง
2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	5 เครื่อง
3. ตู้ดูดควัน ขนาด 5 ฟุต (FOOM HOOD)	7 ตู้
4. โต๊ะปฏิบัติการกลาง	8 ตัว
5. เครื่องดูดความชื้น	4 เครื่อง
6. รถเข็น 2 ชั้น	4 ตัว

Lab 5 ห้องทดสอบทางกายภาพตัวอย่างวัตถุดิบอันตราย

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1 เครื่อง
2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	1 เครื่อง
3. ตู้ดูดควัน ขนาด 5 ฟุต (FOOM HOOD)	7 ตู้
4. โต๊ะปฏิบัติการกลาง	5 ตัว
5. เครื่อง Particle Size Analyzers	1 เครื่อง
6. เครื่อง karl fischer titration	1 เครื่อง
7. เครื่อง Density meter	1 เครื่อง
8. เครื่อง Auto titrator	1 เครื่อง
9. เครื่อง pH meter	1 เครื่อง
10. รถเข็น 2 ชั้น	6 ตัว

Lab 6 ห้องทดสอบทางกายภาพวัตถุดิบอันตรายและล้างเครื่องแก้ว

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1 เครื่อง
2. Sonicate bath	4 เครื่อง
3. ตู้ดูดควัน ขนาด 5 ฟุต (FOOM HOOD)	7 ตู้
4. โต๊ะปฏิบัติการกลาง	4 ตัว
5. Laboratory Glassware Washing Machine	1 เครื่อง

- | | |
|--|-----------|
| 6. Dry sieve | 1 เครื่อง |
| 7. ตู้อบสารเคมี 30-250 องศาเซลเซียส (Oven) | 3 ตู้ |
| 8. Dithiocarbamate distillation | 1 ชุด |
| 9. Petroleum oil distillation | 1 ชุด |
| 10. Chemical test station | 1ชุด |
| 11. ตู้เย็น 2 ถึง 8 องศาเซลเซียส ขนาด 1,015 ลิตร | 3 ตู้ |
| 12. ตู้เย็น -20 องศาเซลเซียส ขนาด 1,015 ลิตร | 2 ตู้ |
| 13. Hot air oven | 3 เครื่อง |
| 14. รถเข็น 2 ชั้น | 6 ตัว |

Lab 13 ห้องวิเคราะห์ทางเครื่องมือวัดถุอันตรายชนิด GC

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. GC-FID | 4 เครื่อง |
| 2. GC-MS/MS | 1 เครื่อง |

Lab 14 ห้องวิเคราะห์ทางเครื่องมือวัดถุอันตรายชนิด GC

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. GC-FID | 4 เครื่อง |
| 2. GC-MS/MS | 1 เครื่อง |

ครุภัณฑ์ DOA Future Lab

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
1	ชุดตรวจวิเคราะห์ ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และโลหะหนัก	ภารกิจในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ การให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อควบคุมคุณภาพปุ๋ย ที่นำเข้า ผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ เป็นไปตามความต้องการของเกษตรกร และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ.2554	เอกสารแนบท้าย 1
2	เครื่องวิเคราะห์การดูดกลืนแสงยูวี-วิสิเบิลแบบลำแสงคู่ พร้อมชุดชุดสารอัตโนมัติ	ใช้สำหรับงานบริการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสในตัวอย่างปุ๋ย และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียน และการนำเข้า ส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ย และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีคุณภาพ ทำให้การผลิตพืชมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิตพืช	เอกสารแนบท้าย 2
3	เครื่องวิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียมและโซเดียมด้วยเปลวไฟ	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียมของตัวอย่างปุ๋ย ซึ่งผู้ให้บริการสามารถนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย รวมทั้งยังเป็นข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพปุ๋ยด้วย ภายใต้โครงการผลผลิตยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร กิจกรรม การตรวจปัจจัยการผลิต/ศัตรูพืช ออกใบรับรอง และควบคุมกำกับดูแลตาม พรบ.	เอกสารแนบท้าย 3
4	เครื่องย่อยและกลั่นไนโตรเจนพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจน ไนเตรทไนโตรเจน ยูเรียไนโตรเจน และไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี Kjeldahlของตัวอย่างปุ๋ย ซึ่งผู้ให้บริการสามารถนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย รวมทั้งยังเป็นข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพปุ๋ยด้วย ภายใต้โครงการผลผลิตยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร กิจกรรม การตรวจปัจจัยการผลิต/ศัตรูพืช ออกใบรับรอง และควบคุมกำกับดูแลตาม พรบ.	เอกสารแนบท้าย 4

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
5	เครื่องวิเคราะห์ธาตุ ไนโตรเจนอัติโนมัติ	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และ งานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี Combustion ของตัวอย่างปุ๋ย ซึ่งผู้ให้บริการสามารถนำผลการ ทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย และการนำเข้าปุ๋ย รวมทั้ง ยังเป็นข้อมูลสำหรับการควบคุมคุณภาพปุ๋ยด้วย ภายใต้โครงการ ผลผลิตยกระดับคุณภาพมาตรฐาน สินค้าเกษตร กิจกรรม การ ตรวจปัจจัยการผลิต/ศัตรูพืช ออกใบรับรอง และควบคุมกำกับ ดูแลตาม พรบ.	เอกสารแนบท้าย 5
6	ชุดเครื่องผลิตวัสดุ อ้างอิงรับรอง	ใช้ในการผลิตตัวอย่างทดสอบที่ใช้ในการจัดโปรแกรมการทดสอบ ความชำนาญห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย ปุ๋ยอินทรีย์ ดิน สาร ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 และผลิตวัสดุอ้างอิง ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17034	เอกสารแนบท้าย 6
7	เครื่องวิเคราะห์หา ปริมาณธาตุในตัวอย่าง ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนส์ชนิด กระจายความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence, WDXRF) พร้อม อุปกรณ์ประกอบ	เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุต่างๆ ซึ่ง เป็นธาตุอาหารพืช ในตัวอย่างดิน พืช รวมทั้งตัวอย่างปุ๋ย และ ธาตุที่เป็นส่วนประกอบในสารปรับปรุงดิน และสารผสมหลวง โดย ใช้เทคนิคแบบไม่ทำลายตัวอย่าง ไม่ใช้สารเคมี และลดมลพิษต่อ สิ่งแวดล้อม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุที่อยู่ใน ตัวอย่างทดสอบ จะอาศัยหลักการเรืองรังสีเอกซ์ของตัวอย่าง ด้วยการกระตุ้นวัตถุตัวอย่างโดยอนุภาคพลังงานสูง ได้แก่ อนุภาคอิเล็กตรอน ซึ่งจะถูกละลายออกมา จากหลอดกำเนิดรังสี เอกซ์ (X-ray tube) อนุภาคจะถูกเร่งให้เคลื่อนที่มาอย่างรวดเร็ว มีพลังงานสูง เมื่ออนุภาคนี้อันเข้ามาในอะตอมของวัตถุ ตัวอย่าง บางส่วนก็จะมีโอกาสที่จะชนกับอิเล็กตรอนที่อยู่ใน อะตอม ในการชนนี้ก็จะถ่ายเทพลังงานให้แก่อิเล็กตรอน ทำให้อิ เล็กตรอนมีพลังงานสูงขึ้นและโดยทั่วไปมักจะสูงมากพอที่จะ หลุดออกไปจากอะตอม เป็นอิเล็กตรอนอิสระ ทำให้เกิดที่ว่างขึ้น ซึ่งอิเล็กตรอนที่อยู่ชั้นสูงกว่าก็จะตกลงมาอยู่แทนที่ ในการตกลง มาอยู่ชั้นต่ำกว่านี้อิเล็กตรอนก็จะต้องปล่อยหรือคายพลังงานที่มี อยู่มากเกินระดับที่ต้องการออกไป พลังงานที่คายออกมานี้จะอยู่ ในรูปของรังสีเอกซ์เฉพาะ (characteristic x-ray) ซึ่งจะบอกได้	เอกสารแนบท้าย 7

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
		ว่าวัตถุตัวอย่างมีองค์ประกอบของธาตุใดบ้าง เนื่องจากแต่ละธาตุมีรังสีเอกซ์เฉพาะที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งจะมีค่าพลังงานขึ้นกับชนิดของธาตุที่อยู่ในตัวอย่างนั้นๆ ทำให้เราสามารถแยกได้ว่า ในตัวอย่างที่ทดสอบนั้น มีธาตุอะไรอยู่บ้าง โดยใช้ Detector วัดค่าพลังงานที่ออกมาจากตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ Na-U	
8	เครื่องโครมาโทกราฟ ของเหลวประสิทธิภาพ สูง	ภารกิจด้านงานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สำหรับการนำเข้า ขึ้นทะเบียน และงานวิจัย รวมทั้งควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในท้องตลาดให้มีมาตรฐานตามที่กำหนดใน พ.ร.บ. วัตถุอันตราย 2535 ฉบับเพิ่มเติม 2551 ทำให้เกษตรกรได้ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีคุณภาพ	เอกสารแนบท้าย 8
9	เครื่องแยกสารด้วย ของเหลวและวิเคราะห์ หามวลอย่างละเอียด	ภารกิจในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีปริมาณน้อยในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร และเพื่อการตรวจสอบคุณภาพสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากหน่วยงานสารวัตรเกษตร เพื่อการควบคุมคุณภาพสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ที่นำเข้าผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานถูกต้องตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551	เอกสารแนบท้าย 9
10	เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ	งานวิเคราะห์บริการตรวจปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สำหรับการนำเข้า ขึ้นทะเบียน รวมทั้งควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในท้องตลาดให้มีมาตรฐานตามที่กำหนดใน พ.ร.บ. วัตถุอันตราย 2535 ฉบับเพิ่มเติม 2551	เอกสารแนบท้าย 10
11	เครื่องบดตัวอย่างพืช	งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช และสารปนพลวง ซึ่งนำมาใช้ในการเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อใช้ให้ได้ขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ของงานทุกประเภท ทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เอกสารแนบท้าย 11

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
12	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ ทศนิยม 3 ตำแหน่ง	ภารกิจในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่างๆ ของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ การให้บริการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และสารพิษในตัวอย่างปุ๋ย เพื่อควบคุมคุณภาพปุ๋ย ที่นำเข้าผลิต และจำหน่ายในประเทศไทยให้มีคุณภาพ เป็นไปตามความต้องการของเกษตรกร และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยตามพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 พ.ศ.2554 โดยรายการความเป็นกรด-ด่าง เป็นรายการทดสอบที่จำเป็นในการนำผลการทดสอบไปใช้ในการขอขึ้นทะเบียนปุ๋ย การนำเข้าปุ๋ย และควบคุมคุณภาพปุ๋ย ประกอบกับยังใช้ในงานรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 โดยใช้ค่าความเป็นกรด-ด่าง เป็นค่ากำหนดของตัวอย่างทดสอบ พิสูจน์ความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียร และจำเป็นต้องทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี โดยรายงานค่าด้วยทศนิยม 3 ตำแหน่ง เพื่อยืนยันความสามารถของวิธีความเป็นกรด-ด่างว่ามีความถูกต้อง และความเที่ยงเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043	เอกสารแนบท้าย 12
13	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิด Field Emission พร้อมชุดวิเคราะห์ธาตุ (Field Emission Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive Spectrometer, FE-SEM/EDS)	สามารถตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในปัจจัยการผลิตได้ โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิด Field Emission (Field Emission Scanning Electron Microscope, FE-SEM) ประสิทธิภาพสูง จะทำงานในสภาวะสุญญากาศสูงสามารถรองรับการถ่ายภาพตัวอย่างที่ความละเอียดสูงได้เป็นอย่างดี สามารถควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมด้วยโปรแกรมการใช้งานที่ใช้งานง่าย มีชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer, EDS) เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุที่เป็นส่วนประกอบของตัวอย่าง มีระบบถ่ายภาพร่วมกับกล้องจุลทรรศน์ชนิดอื่น (Correlative microscope) สามารถทำงานร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการวิเคราะห์ผลภาพ ซึ่งจะสามารถวิเคราะห์หาปริมาณธาตุที่อยู่ในปัจจัยการผลิตต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ โดยไม่ต้องมีการย่อยตัวอย่างให้เป็นสารละลายด้วยกรด เครื่องนี้	เอกสารแนบท้าย 13

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
		สามารถวิเคราะห์ธาตุที่ีระดับความเข้มข้นต่ำได้ และวิเคราะห์ธาตุได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ครุภัณฑ์นี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ในการสนับสนุนการศึกษาวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับปัจจัยการผลิต การตรวจติดตามคุณภาพดิน ฝ้าระวังการปนเปื้อนของโลหะหนักในพื้นที่เกษตรที่อยู่ใกล้กับแหล่งอุตสาหกรรม และยังสามารถใช้ในการศึกษาองค์ประกอบของดินที่แตกต่างกันในพื้นที่ต่างๆ ได้อีกด้วย	
14	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการผลิตทางการเกษตรและงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์ทดสอบปริมาณธาตุอาหารพืชและสมบัติทางฟิสิกส์ของตัวอย่างปุ๋ย และการเตรียมสารเคมีให้ได้ตามความเข้มข้นที่กำหนด ซึ่งถือเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญต่อผลวิเคราะห์ที่ถูกต้อง	เอกสารแนบท้าย 14
15	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	ใช้ในงานบริการตรวจสอบปัจจัยการผลิตทางการเกษตรและงานวิจัย เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์ทดสอบปริมาณธาตุอาหารพืชและสมบัติทางฟิสิกส์ของตัวอย่างปุ๋ย และการเตรียมสารเคมีให้ได้ตามความเข้มข้นที่กำหนด ซึ่งถือเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญต่อผลวิเคราะห์ที่ถูกต้อง	เอกสารแนบท้าย 15
16	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง	ภารกิจด้านงานวิเคราะห์บริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สำหรับการนำเข้า ขึ้นทะเบียน รวมทั้งควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในท้องตลาดให้มีมาตรฐานตามที่กำหนดใน พ.ร.บ. วัตถุอันตราย 2535 ฉบับเพิ่มเติม 2551	เอกสารแนบท้าย 16
17	เครื่องให้ความร้อนแบบควบคุมระยะไกล	ภารกิจด้านงานบริการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยใช้ในการย่อยตัวอย่างปุ๋ยในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	เอกสารแนบท้าย 17
18	เครื่องเขย่าสารละลาย	ภารกิจด้านงานบริการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยใช้ในการสกัดตัวอย่างปุ๋ยในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	เอกสารแนบท้าย 18

ลำดับ ที่	รายชื่อเครื่องมือ	ภารกิจที่นำเครื่องมือไปใช้	รายละเอียดคุณลักษณะ
19	เครื่องกลั่นน้ำบริสุทธิ์	งานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อการนำเข้า ขึ้นทะเบียน การควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในห้องตลาด งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช และสารปนหลง ซึ่งน้ำบริสุทธิ์ที่ได้นำมาใช้ในการเตรียมสารละลายเพื่อใช้ใน ขั้นตอนการวิเคราะห์ของงานทุกประเภท ทำให้ผลการวิเคราะห์ ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เอกสารแนบท้าย 19
20	ตู้อบความร้อน	งานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อการนำเข้า ขึ้นทะเบียน การควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในห้องตลาด งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช และสารปนหลง ซึ่งนำมาใช้ในการหาความชื้น อบสารเคมี และอบตัวอย่าง เพื่อ ทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เอกสารแนบท้าย 20
21	เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิด ควบคุมอุณหภูมิ	ภารกิจในด้านงานบริการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์สาร ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้ในการเตรียมตัวอย่างก่อน นำมาวิเคราะห์ทดสอบ	เอกสารแนบท้าย 21
22	ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator)	งานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อการนำเข้า ขึ้นทะเบียน การควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในห้องตลาด งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช และสารปนหลง ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ความเสถียรและใช้กับสารที่ต้องการควบคุม อุณหภูมิ เพื่อทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เอกสารแนบท้าย 22
23	ตูเย็นสำหรับเก็บ สารเคมีและสาร มาตรฐาน	งานบริการตรวจวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อการนำเข้า ขึ้นทะเบียน การควบคุมกำกับดูแลคุณภาพของ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จำหน่ายในห้องตลาด งานวิจัย งานบริการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช และสารปนหลง ซึ่งใช้ในการเก็บรักษาสารมาตรฐานและสารเคมี เพื่อทำให้ผล การวิเคราะห์ที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ	เอกสารแนบท้าย 23

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมในปุ๋ยเคมี (ICP-OES)

เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณธาตุและโลหะได้ไม่น้อยกว่า 70 ธาตุ โดยอาศัยหลักการวัดค่าการคายคลื่นแสงที่เกิดขึ้นอย่างพร้อมเพรียงกัน (True Simultaneous Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer) ซึ่งทำงานร่วมกับระบบควบคุม ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปตามวัตถุประสงค์

1. คุณลักษณะเฉพาะ

1.1 ระบบการจุดและควบคุมพลาสมา

- 1.1.1 เทคโนโลยีพลาสมาแบบใหม่ (Flat Plate Plasma Technology) ทำให้ได้พลาสมาที่มีความเสถียรภาพสูงขึ้น ใช้แก๊สอาร์กอนในการวิเคราะห์ได้ต่ำสุดที่ 8 ลิตรต่อนาที โดยไม่ทำให้ความเสถียรและประสิทธิภาพลดลง
- 1.1.2 แหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ (RF Generator) ความถี่ 40 MHz และเป็นชนิด Free-Running ซึ่งสามารถควบคุมพลังงานของพลาสมาให้คงที่แม้มีการเปลี่ยนชนิดของตัวอย่าง
- 1.1.3 มีประสิทธิภาพในการให้พลังงาน (power efficiency) มากกว่า 81% และมีอัตราแปรเปลี่ยนน้อยกว่า 0.1% ทำให้ได้พลาสมาที่มีความเสถียรสูง
- 1.1.4 สามารถปรับพลังงานของความถี่วิทยุ (RF power) ได้ในช่วง 1,000 ถึง 1500 วัตต์ โดยสามารถปรับละเอียดได้ 1 วัตต์
- 1.1.5 การปล่อยคลื่นความถี่วิทยุ (RF emission) เป็นไปตามมาตรฐานของ FCC Part 18 และเป็นไปตามข้อกำหนดของ EC และ VDE 0871 Class B
- 1.1.6 ระบบจุดพลาสมาเป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตั้งเวลาจุดพลาสมา และดับพลาสมาโดยอัตโนมัติหลังเสร็จสิ้นการวิเคราะห์
- 1.1.7 ระบบควบคุมความปลอดภัย (Safety Interlock) ประกอบด้วยระบบตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำ ความดันของ shear gas ความดันของแก๊สอาร์กอน ประตูกั้นเปลวพลาสมา และความเสถียรของพลาสมา โดยระบบควบคุมความปลอดภัยจะแสดงสถานภาพบนจอภาพ หากมีระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ พลาสมาจะดับโดยอัตโนมัติ
- 1.1.8 ระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling System) เป็นระบบน้ำหมุนเวียน (recirculated) ไม่ต้อง

อาศัย

แหล่งน้ำจากภายนอก มีอัตราการไหลที่ประมาณ 4 ลิตรต่อนาที และอุณหภูมิอยู่ในช่วง

1.2 ระบบควบคุมการไหลของแก๊ส (Gas Flow Controls)

1.2.1 ระบบควบคุมการไหลของแก๊สอาร์กอน สามารถปรับอัตราการไหลได้จากคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- Plasma Argon สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนได้ในช่วง 10 - 17 ลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับละเอียดได้ 1 ลิตรต่อนาที
- Auxiliary Argon สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนได้ในช่วง 0 - 2 ลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับละเอียดได้ 0.1 ลิตรต่อนาที
- Nebulizer Argon เป็นชนิด Mass flow control สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนได้ในช่วง 0 - 2 ลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับละเอียดได้ 0.01 ลิตรต่อนาที

1.2.2 มีระบบ shear gas ในการกำจัดสิ่งรบกวนที่เกิดจากบริเวณปลายของ plasma ที่มีอุณหภูมิต่ำ (plasma tail, cooler zone) โดยใช้อากาศจาก air compressor ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกตัวเครื่อง โดยเป็นระบบที่ไม่ต้องมีการสิ้นเปลืองแก๊สอาร์กอน

1.3 ระบบควบคุมมุมมองของพลาสมา (Plasma viewing)

1.3.1 เป็นระบบ Vertical Dual view ซึ่งควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง 2 มุมมองในการวิเคราะห์ครั้งเดียว

1.3.2 สามารถวิเคราะห์ได้ 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

(1) Radial view เหมาะกับการวิเคราะห์ความเข้มข้นสูงและรองรับช่วงการวิเคราะห์ที่กว้าง

(2) Axial view เหมาะกับการวิเคราะห์ความเข้มข้นต่ำที่ต้องการ detection limit ต่ำ

1.3.3 การปรับตำแหน่งการมองพลาสมาเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนสามารถทำได้โดยอัตโนมัติ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

1.3.4 สามารถมองเห็นพลาสมาบนหน้าจอซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมเครื่อง ผ่านกล้อง

(PlasmaCam) ที่อยู่ในตัวเครื่อง โดยแสดงเป็นภาพสีและมองเห็นพลาสมาได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์

1.4 ระบบการนำเข้าสู่สารตัวอย่าง (Sample Introduction System)

1.4.1 คบพลาสมา (Torch) วัสดุทำจาก Quartz เป็นชิ้นเดียวกันทั้งชั้นนอกและชั้นในวางในแนวตั้ง (Vertical) และสามารถถอดเปลี่ยน injector แยกจาก torch ได้อย่างอิสระ โดยวัสดุของ Injector ทำจาก alumina ซึ่งทนต่อการกัดกร่อน มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขนาด 2 มิลลิเมตรอยู่ภายใน Torch

1.4.2 สามารถปรับตำแหน่งของคบพลาสมาให้เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่างได้ แม้ขณะที่จุดพลาสมาอยู่

- 1.4.3 สามารถถอดเปลี่ยนคัปพลาสมาและระบบนำเข้าสู่สารตัวอย่างได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ และตัวเครื่องสามารถคงตำแหน่งเดิมไว้ (Automatic self-alignment) ทำให้ไม่ต้องปรับตำแหน่งทุกครั้งที่มีการถอดเปลี่ยน
- 1.4.4 Spray Chamber แบบ Cyclonic วัสดุแก้ว ซึ่งเหมาะสมกับงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี
- 1.4.5 Nebulizer เป็นแบบ Concentric วัสดุทำจากแก้ว สามารถใช้ได้กับสารละลายของกรดเกลือ กรดดินประสิว กรดซัลฟูริก กรดฟอสฟอริกเข้มข้นไม่น้อยกว่า 50% โดยปริมาตร
- 1.4.6 Peristaltic Pump เป็นแบบ 4 Channel สามารถควบคุมความเร็วในการดูดสารละลายได้จากคอมพิวเตอร์ในช่วง 0.2 - 7 มิลลิลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับละเอียดได้ 0.1 มิลลิลิตรต่อนาที
- 1.4.7 มีไฟ LED ส่องสว่างใน Plasma chamber เพื่อช่วยเพิ่มความสว่างขณะทำการบำรุงรักษา

1.5 Spectrometer

- 1.5.1 ระบบการแยกแสง (Optical System) เป็นแบบ Polychromator ชนิด Echelle Based Polychromator มีความสามารถในการแยก (Resolution) ได้ละเอียด 0.006 นาโนเมตรที่ 200 นาโนเมตร Echelle Grating มีขนาด 80 mm X 160 mm และมีความละเอียด 79 lines/mm โดยมีมุม blaze ที่ 63.4 องศา ซึ่งใช้งานร่วมกับ Cross-disperser ความละเอียด 374 lines/mm ในช่วง UV และใช้งานร่วมกับ fused-quartz prism ที่ทำมุม 60 องศา ในช่วง visible ทำให้ครอบคลุมช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 163-782 นาโนเมตร
- 1.5.2 ระบบการแยกแสงทั้งหมดเป็นระบบปิด มีการควบคุมอุณหภูมิและการไล่อากาศ (purge) โดยอยู่บนฐานขนาดใหญ่ขึ้นเดียวกับระบบนำเข้าสู่สารตัวอย่าง และมีระบบป้องกันการสั่นสะเทือน ทำให้การสั่นสะเทือนปกติไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 1.5.3 ทางผ่านแสงไปยังระบบการแยกแสง มี shutter ที่สามารถเปิด-ปิดได้โดยอัตโนมัติในการวิเคราะห์แต่ละตัวอย่าง เพื่อป้องกันการกระเจกจากการโดนแสง UV จากพลาสมาเป็นเวลานาน ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของกระเจกได้
- 1.5.4 ระบบการแยกแสงมีหลอดกำเนิดแสงของปรอท (mercury lamp) ติดตั้งอยู่ เพื่อใช้ในการ calibrate ที่ความยาวคลื่น 253 nm โดยอัตโนมัติในขั้นตอนการวิเคราะห์
- 1.5.5 ระบบตรวจวัดสัญญาณ (Detector) มีจำนวน 2 Detectors คือ UV detector และ VIS detector โดยเป็นแบบ Segmented-array Charge-coupled Device (SCD) ประกอบด้วย 235 subarrays ครอบคลุมความยาวคลื่นประมาณ 6,000 ความยาว

คลื่น และมีขนาด 13 mm X 19 mm มีค่า readout noise ประมาณ 13 electrons RMS มีค่า dark current น้อยกว่า 100 electron/pixel/second และมีความเร็วในการอ่านเท่ากับ 50 μ sec/pixel

1.6 ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล

ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเครื่องสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows 10 ได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.6.1 สามารถควบคุมการจุดพลาสมา ปรับอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอน RF power ความเร็วของ Peristaltic Pump และตำแหน่งในการมองพลาสมาได้
- 1.6.2 สามารถเก็บข้อมูลของผลการวิเคราะห์และเรียกกลับมาประมวลผลใหม่ได้ (Reprocess) โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์ใหม่
- 1.6.3 สามารถแสดงผลในลักษณะที่เป็น real-time (Continuous graphic) ได้ เพื่อประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนและปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์
- 1.6.4 มีแผงแสดงสถานะโดยมีแถบกราฟิกแสดงเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าของการวิเคราะห์ และแสดงข้อมูลแบบ real time
- 1.6.5 ซอฟต์แวร์มีวิธีการวิเคราะห์แบบสำเร็จรูป (Preset method) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ (Method development)
- 1.6.6 มีโปรแกรมการแก้ไขสิ่งรบกวนด้วย Multicomponent Spectral Fitting (MSF) ซึ่ง

สามารถ

ตรวจสอบ Spectra แก้ไข Wavelength เปลี่ยนจุดตัด Background และ สร้าง Multicomponent Spectral Fitting Models รวมถึงมีตัวช่วยสร้าง IEC Model ที่จะ

ช่วยสร้าง

Model ในการแก้ไขสิ่งรบกวนจากข้อมูลที่บันทึกไว้ได้

- 1.6.7 สามารถใช้งานซอฟต์แวร์แบบออฟไลน์ได้ คือสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ในขณะที่มีการวิเคราะห์ตัวอย่างอยู่ได้ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสร้าง Method, Sample Information, เรียกดูหรือ Reprocess ข้อมูลโดยไม่รบกวนการวิเคราะห์
- 1.6.8 สามารถเก็บข้อมูลของทุกความยาวคลื่นในการวิเคราะห์ (Universal Data Acquisition, UDA) ได้ เพื่อประโยชน์ในการเรียกดูความยาวคลื่นอื่นที่ไม่ได้เลือกไว้ โดยข้อมูลที่เก็บมีขนาดเล็ก

2. อุปกรณ์ป้อนสารตัวอย่างอัตโนมัติ (S-23 Autosampler) สำหรับ ICP-OES

เป็นเครื่องดูดสารตัวอย่างอัตโนมัติ ที่ใช้ต่อเข้ากับเครื่อง ไอซีพีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (ICP-OES)

ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 มีแขนกล (Probe arm) ที่ออกแบบให้เคลื่อนที่ได้ในแนวแกน X, Y และ Z โดยสามารถเคลื่อนที่ในแนวแกน X และ Y ได้พร้อมกัน (Simultaneous) เพื่อเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่
- 2.2 แขนกลสามารถปรับความเร็วในการเคลื่อนที่ได้ทั้ง 3 แกน โดยปรับความเร็วได้สูงสุดถึง 330

mm/sec

- 2.3 มีถาดใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Tray) ซึ่งสามารถบรรจุสารตัวอย่างขนาด 15 ml ได้ไม่น้อยกว่า 180

ตัวอย่าง

2.4 มีระบบล้าง Probe แบบ Dual rinse โดยแยกช่องและแยกสารละลายล้าง ช่วยลดการเกิด carry over ใน

กรณีตัวอย่างมีความเข้มข้นแตกต่างกันมาก สามารถปรับอัตราเร็วในการล้างได้สูงสุดถึง 80 mL/min

2.5 มีสัญญาณไฟ (LED) แสดงสถานะการทำงานแบบ real time

2.6 ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบกลไก ออกแบบให้อยู่ทางด้านข้าง ลดความเสี่ยงจากการหกของ
ตัวอย่าง

เพื่อยืดอายุการใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่าย

2.7 สามารถกำหนดชนิดและรูปแบบการวางของ tray ที่ใช้งานได้ รวมถึงความลึกของ probe ในแต่ละ tray

ได้ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานกับตัวอย่างที่มีตะกอนหรือแยกชั้น

2.8 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย USB port ทำให้ติดตั้งได้ง่ายและรวดเร็ว

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่อง ICP-OES จำนวน 1 ชุด
โดยมีรายละเอียดดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Core i5 ความเร็ว 2.5 GHz - หน่วยความจำ (RAM) ขนาด 32 GB

- Hard Disk ขนาด 1 TB - Mouse และ Keyboard

- จอภาพสี ขนาด 20 นิ้ว แบบ LED

- ระบบปฏิบัติการ Windows 11

3.2 เครื่องพิมพ์ผลชนิด Laser Printer จำนวน 1 ชุด

3.3 โต๊ะสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

3.4 โต๊ะสำหรับวางเครื่อง ICP-OES จำนวน 1 ตัว

3.5 เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) พร้อม Air Filter จำนวน 1 ชุด

3.6 เครื่อง True online UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 KVA จำนวน 1 ชุด

3.7 ระบบ Exhaust Hood System ทำด้วยสแตนเลสพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

3.8 แก๊สอาร์กอน (99.995% หรือดีกว่า) จำนวน 2 ท่อ พร้อมหัวปรับความดัน จำนวน 2 ชุด

3.9 แก๊สไนโตรเจน (99.999% หรือดีกว่า) จำนวน 2 ท่อ พร้อมหัวปรับความดัน จำนวน 1 ชุด

3.10 สารละลายมาตรฐานผสม (Mix standard) จำนวน 21 ธาตุ พร้อมใบรับรอง จำนวน 1 ขวด

3.11 Torch จำนวน 2 ชุด

3.12 ชุดวิเคราะห์โดยเทคนิค Hydride generation สำหรับวิเคราะห์หา As, Hg และ Se

ประกอบด้วย

- | | |
|---|----------------|
| - ท่อดูดสารตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.14 มม. | จำนวน 1 แพ็ค |
| - ท่อดูดสารตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.16 มม. | จำนวน 1 แพ็ค |
| - ท่อดูดสารตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.76 มม. | จำนวน 1 แพ็ค |
| - ท่อPTFE สำหรับสารประกอบไฮโดรด์ ยาว 110 mm | จำนวน 1 ชิ้น |
| - ท่อPTFE สำหรับสารประกอบไฮโดรด์ ยาว 300 mm | จำนวน 1 ชิ้น |
| - ท่อPTFE สำหรับสารประกอบไฮโดรด์ ยาว 700 mm | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Gas line with quick connect | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Adapter type C, E, A และ K | อย่างละ 1 ชิ้น |
| - Connector 1 B | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Silicone tubing | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Injector adapter | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Quartz Injector ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1.2 mm | จำนวน 1 ชิ้น |

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 ตัวเครื่องผลิตภายใต้บริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2 บริษัทจะทำการติดตั้งและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานเครื่องได้ดี
- 4.3 รับประกันการทำงานของเครื่องเป็นเวลา 1 ปี
- 4.4 ให้บริการตรวจสอบสภาพและซ่อมบำรุงเป็นประจำทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 1 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 4.5 ตัวเครื่องเป็นเครื่องใหม่ ไม่มีการดัดแปลงเพิ่มเติม อุปกรณ์ต่างๆและโปรแกรมการทำงานจากประเทศผู้ผลิต รวมทั้งรุ่นที่นำเสนอเป็นรุ่นที่สามารถตรวจสอบได้ว่าการผลิตจำหน่ายจริงได้จาก Website ของ บริษัทผู้ผลิต

- 4.6 มีคู่มือการใช้งานและการรักษาเครื่องทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องวิเคราะห์การดูดกลืนแสงยูวี-วิสิเบิลแบบลำแสงคู่พร้อมชุดดูดสารละลายอัตโนมัติ

เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารละลาย โดยอาศัยการดูดกลืนรังสีของสารในช่วงอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล (UV-Vis) ควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์

1. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

1.1 ความยาวคลื่นในการวิเคราะห์อย่างน้อย 190-1100 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

1.2 ระบบลำแสง (Optics) เป็นแบบลำแสงคู่ (Double beam) โดยมีช่องใส่สารตัวอย่างและช่องใส่สารอ้างอิง แยกกันอย่างละ 1 ช่อง และทำการวัดพร้อมกัน

1.3 ระบบแยกแสง (Monochromator) เป็นแบบ Czerny Turner หรือดีกว่า

1.4 ความกว้างของแถบสเปกตรัม (Bandwidth) เลือกได้อย่างน้อยที่ 0.5, 1, 2, 5, และ 20 นาโนเมตรหรือดีกว่า

1.5 หลอดกำเนิดแสง (Source) เป็นชนิดทิวเทอเรียม (Deuterium) และทังสเตน (Tungsten) หรือดีกว่า

1.6 ชุดตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด Silicon photodiode สำหรับวัดตัวอย่างและสารอ้างอิงอย่างละ 1 ชุด หรือดีกว่า

1.7 ช่วงการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance range) $\pm 4A$ หรือกว้างกว่า

1.8 ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า ± 0.1 นาโนเมตร

วัดที่ 656.1 nm (Deuterium peak) หรือดีกว่า

1.9 ความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength reproducibility) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.01 นาโนเมตร วัดที่ 656.1 nm (Deuterium peak) หรือดีกว่า

1.10 ความถูกต้องในการวัดแสง (photometric accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า $\pm 0.003 A$ ที่ 1 A

หรือดีกว่า

1.11 ความแม่นยำการวัดค่าแสง (Photometric reproducibility) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.0005 A ที่ 1 A หรือดีกว่า

1.12 ค่าความเรียบของเส้นฐาน (Baseline Flatness) ไม่มากกว่า $\pm 0.0005 A$ หรือดีกว่า

1.13 ค่าความคงที่ของสัญญาณ (Photometric drift หรือ Stability) ไม่มากกว่า 0.0003 A/hour

เมื่อวัดที่ 700 นาโนเมตร หรือดีกว่า

1.14 ค่าสัญญาณรบกวนเฉลี่ย (Photometric Noise, RMS) มีค่าไม่มากกว่า 0.00005 A เมื่อวัดที่ 700 นาโนเมตร หรือดีกว่า

1.15 ค่าแสงรบกวน (stray light) มีค่าไม่มากกว่า 0.01 %T ที่ 220 นาโนเมตร โดยใช้ NaI และไม่มากกว่า 0.01 %T ที่ 340 หรือ 370 นาโนเมตร โดยใช้ NaNO_2 หรือดีกว่า

1.16 สามารถตั้งค่าอัตราเร็วในการสแกนได้ไม่น้อยกว่า 10,000 นาโนเมตรต่อนาทีหรือดีกว่า

2. โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล

2.1 มีซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง เก็บผลการวิเคราะห์และการรายงานผลบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

2.2 สแกนสเปกตรัมของสารตัวอย่าง (Scan) โดยสามารถ

1) แสดงตำแหน่งยอดพีค (Label peak) ได้

2) เลือกการวัดได้ทั้งแบบ Absorbance (A) และ %Transmittance (%T)

2.3 วิเคราะห์หาปริมาณหรือความเข้มข้นของสารได้ (Concentration หรือ Wavelength

Quant)

1) แสดงกราฟและบันทึกกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) เก็บไว้ได้

2) เลือก Curve fit ได้อย่างน้อย แบบ Linear, Quadratic และ Cubic หรือดีกว่า

2.4 วิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงเทียบกับเวลาได้ (Time Drive หรือ Kinetic)

2.5 วิเคราะห์แบบโปรแกรมหลายความยาวคลื่น (Wavelength program) อย่างน้อย 10 ความ

ยาวคลื่น

หรือมากกว่า

2.6 มีโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของเครื่อง (Validation)

2.7 มีระบบตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง (System Self-Test) เมื่อเปิดใช้งานเครื่องอย่างน้อยดังนี้

1) Main Board Check

2) Tungsten และ Deuterium (D_2) intensity check

3) Slit calibration

4) Filter Calibration

5) Deuterium Peak Check

3. ชุดควบคุมและประมวลผล มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

3.1 หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i7

3.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่ต่ำกว่า 16 GB

3.3 ส่วนเก็บข้อมูล (Hard disk) ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB

3.4 จอแสดงผลเป็นชนิดสีขนาด 21 นิ้วหรือดีกว่า

3.5 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse

3.6 มีโปรแกรมปฏิบัติการ Windows ลิขสิทธิ์ถูกต้อง

4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า
 - 4.1 ชุดดูดสารละลายอัตโนมัติ (Autosampler) มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 4.1.1 ถาดใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) ไม่น้อยกว่า 3 Racks โดยบรรจุหลอดใส่สารได้ ไม่น้อยกว่า 180 หลอด
 - 4.1.2 ทำงานด้วยระบบแขนกลอัตโนมัติเลื่อนตำแหน่งได้ทั้งแกน X, Y, Z
 - 4.1.3 ควบคุมการทำงานจากซอฟต์แวร์
 - 4.1.4 มี Peristaltic pump ติดตั้งอยู่ภายในชุดดูดสารละลายอัตโนมัติ (Autosampler)
 - 4.1.5 มี Flow cell, Quartz ขนาด 10 มม. จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.6 มีหลอดใส่สารตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิลิตร จำนวน 1000 ชิ้น
 - 4.2 เซลล์ใส่ตัวอย่างชนิดควอทซ์ความยาว 10 มม. จำนวน 2 ชิ้น
 - 4.3 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA จำนวน 1

เครื่อง

ชนิด True Online

- 4.4 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์ขาว-ดำ จำนวน 1 ชุด

5. เงื่อนไขอื่นๆ

- 5.1 ใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์
- 5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลานานไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมตรวจเช็ค บำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี ภายในระยะประกัน
- 5.3 มีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อการบริการหลังการขาย
- 5.4 เครื่องมือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 และ CE
- 5.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องวิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียมและโซเดียมด้วยเปลวไฟ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

เป็นเครื่องวิเคราะห์และวัดปริมาณของโซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) และลิเทียม (Li) โดยการใช้เปลวไฟเผาสารละลายตัวอย่าง สามารถตรวจวัดค่า Na และ K ได้ในตัวอย่างเดียวกัน (Dual Channel) โดยใช้ Li เป็น Internal Standard

1. คุณลักษณะเฉพาะ

1.1 มีช่วงของการวัด (Sample Concentration Entering aspiration) ปริมาณที่แนะนำ ดังนี้

- Na 0.5 – 40 ppm หรือกว้างกว่า
- K 0.5 – 20 ppm หรือกว้างกว่า
- Li 0.0 - 0.6 ppm หรือกว้างกว่า

1.2 สามารถแสดงค่าที่อ่านได้ (Range Displayed) ได้ละเอียดดังนี้

- Na 0.00-9.99,10.00-199.9
- K 0.00-9.99,10.00-199.9
- Li 0.00-9.99,10.00-199.9

1.3 ค่าความเที่ยงตรง (Linearity) ของเครื่อง เมื่อทำการทดสอบ Na & K (Without Li Internal Standard) ภายใต้ความเข้มข้นที่เครื่องสามารถวัดได้ ตั้งค่าที่ 100 เมื่อเจือจางลงครึ่งหนึ่ง (Midpoint) เครื่องจะอ่านค่าได้ระหว่าง 49-51 หรือดีกว่า

1.4 ค่าความไวของสัญญาณ (Sensitivity) สามารถปรับขยายสัญญาณได้ถึง 100 เมื่อ Na, K มีความเข้มข้น (Minimum Concentration) เท่ากับ 0.5 mg/kg หรือ ดีกว่า

1.5 มีค่าความแม่นยำ (Reproducibility) ไม่เกิน 2.0 % CV (ทดสอบด้วย K=10 mg/kg 20 ตัวอย่าง) วัดตัวอย่างแบบ Single Sample (Without Li Reference in Operation)

1.6 มีระบบการตั้งค่า Delay Time โดยผู้ใช้สามารถกำหนดเองได้

1.7 ใช้เวลาไม่เกิน 60 วินาที ในการดูดสารตัวอย่างเพื่อให้ได้ค่าที่คงตัว

1.8 มีอัตราการดูดสารตัวอย่าง 3-6 มิลลิลิตรต่อนาที

1.9 เครื่องมีระบบความปลอดภัยดังต่อไปนี้

- มีระบบตัด gas อัตโนมัติในกรณีที่เปลวไฟดับ โดยใช้ Photo detector เป็นตัวควบคุม
- ปล่องไฟทำจาก Aluminium alloy หรือดีกว่า ซึ่งจะเป็นฉนวนกันความร้อนได้เป็นอย่างดี
- มี Air regulator adjuster และ Air pressure gauge ติดตั้งอยู่ด้านหลังเครื่อง ซึ่งจะสังเกตเห็นและปรับได้อย่างชัดเจน โดยไม่ต้องถอดส่วนประกอบของเครื่อง

1.10 ใช้ไฟฟ้า 220 V. 50-60 Hz.

1.11 ชุดดักจับควัน (Hood) และเบรกเกอร์เปิดปิด พร้อมติดตั้ง

1.12 มีโปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์ผลการทดสอบ มีรายละเอียดขั้นต่ำดังนี้

- 1.12.1 สามารถแบ่งระดับการใช้งานได้ อาทิเช่น Supervisor, Operator เป็นต้น
- 1.12.2 สามารถทำกราฟมาตรฐานได้ทั้งแบบ Single Point และ Multipoints Calibrations
- 1.12.3 สามารถเลือกรูปแบบการวัดสัญญาณ (Signal) ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic
- 1.12.4 สามารถทำ Spot Check และ Sample Auto-correction ได้
- 1.12.5 สามารถพิมพ์ตั้งชื่อตัวอย่าง (Sample) ที่ตรวจวิเคราะห์ได้
- 1.12.6 พิมพ์ผลวิเคราะห์ในรูปแบบไฟล์ pdf. ได้
2. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
 - 2.1 ฟิลเตอร์สำหรับตรวจวัด โซเดียม ลิเทียม โพแทสเซียม
 - 2.2 ปั่นลมชนิด Compressed Air: Dry & Oil free at Constant flow Of 6 Liters/min @ 11 psi
 - 2.3 อุปกรณ์ดักจับความชื้น (Water-cooled Moisture Trap) เพื่อยืดอายุการใช้งานของปั๊มลม
 - 2.4 ถังพร้อมก๊าซหุงต้มพร้อมชุดควบคุมแรงดัน (Gas & Regulator) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม
 - 2.5 น้ำยามาตรฐาน Na 1000 ppm ขนาด 100 ml
 - 2.6 น้ำยามาตรฐาน K 1000 ppm ขนาด 100 ml
 - 2.7 น้ำยามาตรฐาน Li 1000 ppm ขนาด 100 ml
 - 2.8 ชุดควบคุมแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1KVA
3. ชุดเครื่องประมวลผล
 - 3.1 คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลพร้อมระบบปฏิบัติการ window 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i 7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.3 GHz
 - หน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 8 GB
 - หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB
 - จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว พร้อม Mouse และ Keyboard
 - อุปกรณ์สำรองข้อมูล ขนาด 1 TB จำนวน 1 อัน
 - 3.2 เครื่องพิมพ์ผลเลเซอร์สีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 18 แผ่นต่อนาที
4. เงื่อนไขอื่นๆ
 - 4.1 มีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือมีหนังสือรับรองจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขายตามระบบคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
 - 4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งและประกอบเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องให้สามารถใช้งานได้ และฝึกอบรม สอนการใช้งานแก่ผู้ปฏิบัติงาน จนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.3 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด

- 4.4 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้า รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบเป็นระยะเวลา 2 ปี
- 4.5 ต้องให้บริการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงเป็นประจำทุกระยะ 6 เดือนภายในระยะเวลารับประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการให้บริการและรายงานผลการตรวจสภาพและซ่อมบำรุงโดยช่างที่ผ่านการอบรมเครื่องมือรุ่นที่เสนอราคา
- 4.6 ทางผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงสภาวะแวดล้อมของห้องให้พร้อมใช้งานได้ดีกับเครื่องมือ อาทิเช่น ระบบไฟฟ้าของเครื่อง รวมถึงเครื่องปรับอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิห้องอยู่ในช่วง 25 ± 5 องศาเซลเซียสขณะปฏิบัติงาน

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องย่อยและกลั่นไนโตรเจน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

1.คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน โดยใช้หลักการย่อยและกลั่นด้วยวิธีเจลดาล์ (Kjeldahl Method) โดยการย่อยตัวอย่าง (digestion) ด้วยกรดกำมะถันเข้มข้น และมีตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ซึ่งจะช่วยให้อุณหภูมิสูงขึ้น ไนโตรเจนในตัวอย่างจะเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียมซัลเฟต และการกลั่นเป็นการกลั่นหาแอมโมเนียมในของเหลว โดยให้ทำปฏิกิริยากับต่างเพื่อกั่นเอา แอมโมเนียออกมาแล้วเก็บด้วยสารละลายบอริก ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1.1 เครื่องย่อยตัวอย่าง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.2 เครื่องดักจับไอกรด | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.3 เครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจน | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.4 เครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนวน | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.5 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน | จำนวน 1 ชุด |

2. คุณลักษณะ

2.1 เครื่องย่อยตัวอย่าง

2.1.1 มีส่วนให้ความร้อนเป็นแบบเตาหลุม (Digestion block) ทำจากอลูมิเนียม (Aluminium) และสามารถให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 430 องศาเซลเซียส

2.1.2สามารถย่อยสลายสารตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในหลอดย่อยขนาด 250 หรือ 300 มิลลิลิตร ได้พร้อมกัน ครั้งละ 20 หลอด

2.1.3 มีชุดสำหรับใส่หลอดย่อยตัวอย่างเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก ทำจากอลูมิเนียม มีลักษณะแบบปิดทั้ง 4 ด้าน มีโดยทำการควบคุม มีหัวทั้ง 2 ด้าน ด้านหน้ามีช่องหน้าต่างสำหรับสังเกตปฏิกิริยาของตัวอย่างโดยไม่ต้องยกขึ้น

2.1.4 มีชุดแขวนพัก

อุปกรณ์วางหลอดย่อยขึ้นและลงได้จากตัวเครื่องสำหรับพักให้หลอดเย็นเร็วขึ้นโดยอัตโนมัติ

2.1.5 อุปกรณ์รวบรวมไอกรดที่ระเหยออกมา ทำด้วยแก้วที่ประกบกับปากหลอดใส่ตัวอย่าง ปลายอีกด้านหนึ่งสามารถต่อเชื่อมกับปั้มน้ำ หรือเครื่องดักจับไอกรดได้

2.1.6 มีถาดรองรับไอกรด ป้องกันไอกรดหยดลงบนเตาย่อย

2.1.7 มีท่อหนการกักกรองสารเคมี ความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จำนวน 1 เส้น

2.1.8 จะมีเสียงเตือน หลังจากสิ้นสุดการทำงาน

2.1.9 มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของระบบให้ความร้อนที่แผงควบคุมด้านหน้าเครื่อง

2.1.10 สามารถแสดงอุณหภูมิของเครื่องและเวลาที่ได้ทำการบันทึกไว้

รวมทั้งแสดงอุณหภูมิของเครื่องขณะทำ การย่อยสลายสารและเวลาที่เหลือในการย่อย

2.1.11 สามารถทำการบันทึกได้อย่างน้อย 9 โปรแกรม

2.2 เครื่องดักจับไอกรด

2.2.1 เป็นชุดดักจับไอกรดประกอบด้วยปั๊มไดอะแฟรม (Diaphragm) ทนต่อการกัดกร่อนของไอสารเคมี ตัวเครื่องสามารถดักจับไอกรดแบบไม่ต้องต่อเข้ากับแหล่งน้ำจากภายนอก

2.2.2 ความสามารถในการทำงานของเครื่องแบ่งออกเป็นอย่างน้อย 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย
ทำการควบแน่นตัวอย่าง (Condensation), ทำให้ตัวอย่างเป็นกลาง (Neutralization)

2.2.3 ส่วนที่สัมผัสกับสารเคมี มีคุณสมบัติทนกรด-ด่าง

2.2.4 สามารถปรับความสามารถในการทำสุญญากาศระหว่าง 100 – 400 มิลลิบาร์ ภายใต้ความดันบรรยากาศ

2.2.5 มีเขวกรองรับไอกรดขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 ลิตร ทำจากวัสดุแก้วบอโรซิลิเกต

2.2.6 มีเขวกรองรับไอกรดทำหน้าที่สะเทินไอกรดให้เป็นกลางด้วยสารละลายด่างโซเดียมคาร์บอเนต หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์

2.2.7 มีระบบดูดซับแก๊สส่วนที่เหลือ ด้วย carbon

ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์, 50-60 เฮิรตซ์ และกำลังไฟฟ้า 140-160 วัตต์

2.3 เครื่องกลั่นไนโตรเจน

2.3.1 เป็นเครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของ AOAC, ISO และ DIN โดย ปริมาณไนโตรเจนที่สามารถหาได้อยู่ในช่วง 0.02 – 220 มิลลิกรัมไนโตรเจน

2.3.2 สามารถกลั่นสารได้บริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.5 % สำหรับกระบวนการที่ไม่ได้ผ่านการย่อย และมีค่าความผิดพลาดใน การทำซ้ำ (Reproducibility) น้อยกว่า $\pm 1 \%$

2.3.3 ใช้ระบบในการผลิตไอน้ำเพื่อทำการกลั่นแบบ Steam Generator และเครื่องสามารถปรับตั้งระดับ แรงดัน ในการผลิตไอน้ำให้เหมาะสมได้ในช่วง 10-100%

2.3.4 ส่วนของระบบน้ำที่ใช้เพื่อทำไอน้ำและเพื่อการควบแน่นที่คอนเดนเซอร์แยกออกจากกันโดยอิสระ

2.3.5 มีชุดควบคุมการทำงานแบบระบบสัมผัส แสดงสถานะ และปุ่มควบคุมการทำงานบนตัวเครื่อง สามารถปรับตั้งและแสดงเวลาสำหรับการกลั่นได้ และสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้

2.3.6 ในแต่ละ method สามารถตั้งค่า แต่ละขั้นตอนสามารถตั้งค่าพลังไอน้ำ และระยะเวลาได้ ช่วยให้เหมาะสำหรับตัวอย่างที่เกิดฟอง

2.3.7 มีระบบการเติมปริมาตรน้ำ, ด่าง และกรดบอริก จากถังเก็บน้ำ, ด่างและกรดบอริก โดยสั่งงานได้จากชุดควบคุมการทำงานบนตัวเครื่อง

2.3.8 สามารถเติมด่าง น้ำ และกรดบอริกได้ในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน

2.3.9 หลังจากการกลั่นเสร็จสิ้น เครื่องสามารถดูดของเสียในหลอดย่อยออกได้โดยอัตโนมัติ

2.3.10 มีฟังก์ชันการสอบเทียบปั๊มน้ำ ด่าง (Pump Calibration)

- 2.3.11 มีระบบเตือนเพื่อแสดงความผิดพลาดในการทำงาน โดยแสดงเป็นข้อความขึ้นที่หน้าจอเครื่อง
- 2.3.12 หลอดย่อยมีความหนาของหลอดไม่น้อยกว่า 2.2 มิลลิเมตร เพื่อความปลอดภัยและทนทานต่อผู้ใช้งาน
- 2.3.13 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยดังนี้
- 2.3.13.1 เครื่องจะไม่ทำงานถ้าไม่มีหลอดย่อย หรือใส่หลอดย่อยไม่แน่น
 - 2.3.13.2 มีหมวกครอบใน ชุดเครื่องแก้วที่เกิดการกลั่น(glass splash protector) เพื่อช่วยป้องกันตัวอย่างกระเด็นข้ามของตัวอย่าง สามารถมองเห็นการทำงานขณะทำการกลั่นได้ทุกขั้นตอน ตั้งแต่ตำแหน่งของหลอดกลั่น, splash protector, คอนเดนเซอร์ และพลาสติกรองรับเพื่อทำให้การตรวจสอบมีประสิทธิภาพแม่นยำมากขึ้น และสามารถบำรุงรักษาเครื่องได้สะดวกขึ้น
 - 2.3.13.3 เครื่องมีการตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น เพื่อให้มั่นใจถึงการทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ
 - 2.3.13.4 ใช้ไฟฟ้าสำหรับให้ความร้อน 2100-2200 วัตต์ 220 – 240 โวลต์ $\pm 10\%$ VAC
 - 2.3.13.5 ภายในเครื่องมีการชดเชยแรงดันไฟฟ้า หากเกิดความผันผวนของแรงดันไฟฟ้า เครื่องจะชดเชยเวลาการกลั่นเพิ่ม
- 2.4 เครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนวน
- 2.4.1 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 8 ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการพร้อมล้อเลื่อน เพื่อสะดวกในการใช้งาน
 - 2.4.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5°C ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่าง และอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
 - 2.4.3 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
 - 2.4.4 วาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 2.5.1 หลอดตัวอย่าง ขนาด 250 หรือ 300 มิลลิตร จำนวน 40 หลอด
 - 2.5.2 ที่วางหลอดขนาด 250 หรือ 300 มิลลิตร 20 หลอด จำนวน 2 อัน
- การรับประกันและการบริการ
1. เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งระบบ (ยกเว้นรายการที่ 4)
 2. ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 3. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 4. รับประกันเครื่องมือเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

เครื่องวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนอัตโนมัติ

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในตัวอย่างได้โดยตรง มีหลักการทำงาน โดยการเผาตัวอย่าง ในบรรยากาศก๊าซออกซิเจนในเตาเผาอุณหภูมิสูง ธาตุไนโตรเจนจะกลายเป็น NO_x และมีการใช้ปฏิกิริยาเคมีดึงออกซิเจนและก๊าซที่ไม่ต้องการออก จะเหลือเฉพาะก๊าซไนโตรเจนและถูกพาโดยก๊าซฮีเลียมเข้าไปที่ตัววัด Thermal Conductivity Detector (TCD) ประมวลผลและควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจน

2. คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนอัตโนมัติ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ส่วนวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจน

2.1.1 เตาเผาตัวอย่างแนวดิ่ง

2.1.1.1 เตาเผาตัวอย่างแบบแนวดิ่งแยกเป็นสองส่วน (Two-state Combustion Furnace)

สามารถกำหนดอุณหภูมิเตาเผาทั้งสองส่วนได้อย่างอิสระ

2.1.1.2 สามารถกำหนดอุณหภูมิเตาได้ไม่น้อยกว่า 950 องศาเซลเซียส

2.1.2.3 ชนิดของท่อเผาไหม้ (Combustion Tube) ทำจากแร่ควอตซ์

2.1.2.4 มีภาชนะรองรับเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ตัวอย่าง ทำจากเซรามิกที่มีรูพรุน ขนาดยาว ไม่ต่ำกว่า 8 เซนติเมตร สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ดี

2.1.2. ส่วนขบวนการทำก๊าซเกิดการเผาไหม้ให้บริสุทธิ์ หลังออกจากเตาเผา

2.1.2.1 มีส่วนสำหรับกำจัดสารประกอบฮาโลเจนหรือเกลือจากตัวอย่างหลังการเผาไหม้

2.1.2.2 มีส่วนสำหรับกำจัดก๊าซออกซิเจน

2.1.2.3 มีส่วนสำหรับกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2.1.2.4 มีส่วนกำจัดน้ำด้วยการลดอุณหภูมิ (Thermoelectric Cooler) โดยไม่ใช้สารเคมี

2.1.3 ส่วนเก็บและลดปริมาณตัวอย่างก๊าซแบบอัตโนมัติ

2.1.3.1 มีระบบเก็บก๊าซทั้งหมดที่ได้จากการเผาไหม้ขนาดอย่างน้อย 4 ลิตร เพื่อให้ก๊าซทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกัน

2.1.3.2 มีอุปกรณ์ประหยัดก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้ให้น้อยลง และมีความเป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยวงแหวนปริมาตรคงที่ (Aliquot Loop) ขนาด 3 มิลลิลิตร หรือ 10 มิลลิลิตร

2.1.4 ส่วนวัดปริมาณธาตุไนโตรเจน

2.1.4.1 มีตัวตรวจวัดสัญญาณไนโตรเจนแบบตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity Detector) ที่มีประสิทธิภาพสูง

2.1.4.2 มีช่วงการวิเคราะห์ของธาตุไนโตรเจนกว้างในช่วง 0.08 ถึง 300 มิลลิกรัม

2.1.4.3 มีความแม่นยำ (Precision) ในการตรวจสอบไนโตรเจนไม่เกิน 1% RSD

2.1.5 ส่วนอุปกรณ์นำตัวอย่างเข้าสู่เตาเผาได้อย่างอัตโนมัติ

2.1.5.1 อุปกรณ์นำตัวอย่างเข้าสู่เตาเผาได้อย่างอัตโนมัติ (Autoloader) สามารถวางตัวอย่างได้ 30 ตัวอย่างสามารถหมุนได้โดยใช้ระบบขับเคลื่อนของแรงลม

2.1.5.2 มีเวลาในการวิเคราะห์ไม่เกิน 5 นาที ต่อตัวอย่าง

2.1.6 สามารถวิเคราะห์ได้โดยรับค่าน้ำหนักของตัวอย่างได้อย่างอัตโนมัติโดยผู้ใช้ไม่ต้องพิมพ์ตัวเลขน้ำหนักเข้าสู่เครื่อง

2.2 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล

2.2.1 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์จากภายนอก

2.2.1.1 โปรแกรมทำงานบนระบบวินโดวส์ 10 หรือดีกว่า

2.2.1.2 มีโปรแกรมการตรวจสอบตัวเองเช่น ระบบวาล์ว ความดันส่วนต่างๆ อัตราการไหลของก๊าซ และสามารถแสดงเป็นภาพไดอะแกรมที่ชัดเจนของส่วนต่างๆ

2.2.1.3 สามารถเปิดและปิดระบบ Solenoid และ Switch ได้อัตโนมัติโดยการสั่งงานบนโปรแกรม

2.2.1.4 สามารถกำหนดผู้ใช้งานและระดับการทำงานของผู้ใช้งานได้

2.2.1.5 สามารถกำหนดระยะเวลาการเตือนเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละส่วนได้ด้วยตัวเอง (Maintenance Counter)

2.2.1.6 สามารถเลือกวิธีการสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) ได้โดยผู้ใช้งานทั้งจุดเดียวและหลายจุด

2.2.1.7 สามารถปรับแก้ค่ากราฟมาตรฐานให้ถูกต้องได้อัตโนมัติ (Drift Correction) โดยไม่ต้องสร้างกราฟใหม่

2.2.1.8 สามารถสำเนา (Copy) ข้อมูลไปยังโปรแกรมอื่นได้ เช่น Excel Spreadsheet

2.2.1.9 มีคู่มือแนะนำการใช้งานติดตั้งในโปรแกรม (On-board Help Manual)

2.2.2 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน

2.2.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core ไม่ต่ำกว่า i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz

2.2.2.2 หน่วยความจำ (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

2.2.2.3 ส่วนจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

2.2.2.4 ชุดคีย์บอร์ด-เมาส์และ DVD-RW ทั้งอ่านและเขียน

2.2.2.5 จอภาพแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

2.2.2.6 ติดตั้งโปรแกรม WINDOWS 10 หรือสูงกว่าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องประมวลผล

2.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

2.3.1 เครื่องชั่งแบบที่ความละเอียดในการอ่าน 0.1 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการใช้งาน ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 220 กรัม โดยได้รับการสอบเทียบและมีระบบ Auto calibration พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ในการส่งข้อมูลน้ำหนักไปยังคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

2.3.2 โตะหินที่แข็งแรงสำหรับวางเครื่องชั่ง พื้นโตะปูด้วยหินแกรนิต หนาอย่างน้อย 2.5 เซนติเมตร

2.3.3 ปัมอากาศอัดขนาดอย่างน้อย 1 Hp พร้อมหัวปรับแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3.4 เครื่องสำรองไฟขนาดอย่างน้อย 5 KVA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3.5 ถาดวางสารตัวอย่าง 30 ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3.6 สารดูดไอน้ำ (Anhydron) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด

2.3.7 สารดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Lecosorb) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด

2.3.8 ใยแก้ว (Glass Wool) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ขวด

2.3.9 แผ่นดีบุกบรรจุสารตัวอย่าง (Tin Foil) จำนวนไม่น้อยกว่า 1000 ชิ้น

2.3.10 แคปซูลดีบุกบรรจุตัวอย่างของเหลว จำนวนไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น

2.3.11 แผ่นใยควอตซ์ (Quartz Wool) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แพ็ค

2.3.12 ตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์ (Copper Sticks) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ขวด

2.3.13 สารมาตรฐาน CRM EDTA จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ขวด

2.3.14 ใยเหล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แพ็ค

2.3.15 เครื่องสำรองไฟขนาดอย่างน้อย 5 KVA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3.16 ตัวเร่งปฏิกิริยา N-Catalyst จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ขวด

3. เงื่อนไขอื่น ๆ

3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐาน บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

3.2 บริษัทตัวแทนจำหน่ายมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือมีหนังสือรับรองจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งและประกอบเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องให้สามารถใช้งานได้ และฝึกอบรม สอนการใช้งานแก่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถ แก้ไข ปัญหาเบื้องต้นได้โดยไม่จำกัดเวลาในการฝึกอบรมพร้อมมอบประกาศนียบัตรเมื่อผ่านการฝึกอบรม และ ผู้ปฏิบัติงานสามารถติดต่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากฝึกอบรมแล้วโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคจัดให้มีการฝึกอบรมจนสามารถใช้งานเครื่องได้อย่าง

ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

3.5 เครื่องมือเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน

3.6 มีการรับประกันสินค้า รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ ไม่น้อยกว่า 3 ปี และตรวจสอบเครื่องตามระยะเวลาพร้อมรายงานผล เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้งต่อปี โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมด

ไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

3.7 มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์

คู่มือการใช้งานในรูปแบบ PDF

3.8 กำหนดเวลาในการยืนยันราคาที่เสนอขายภายใน 120 วัน นับถัดจากวันเสนอราคา

3.10 กำหนดเวลาส่งมอบพร้อมติดตั้งแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามซื้อขาย

3.11 สถานที่ส่งของพร้อมติดตั้ง ณ กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

**รายละเอียดคุณลักษณะ
ชุดเครื่องผลิตวัสดุอ้างอิงรับรอง**

ประกอบไปด้วย

1. เครื่องแบ่งตัวอย่าง
 - 1.1. ระบบจ่าย แบบสกรู Feed Auger
 - 1.2. ปริมาณการบรรจุ 100 กรัม ถึง 5,000 กรัม
 - 1.3. ความเร็วในการบรรจุ/ชั่วโมง 300-700 bag/hour ขึ้นกับชนิดตัวอย่าง
 - 1.4. เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน +/- 1% ขึ้นกับชนิดตัวอย่าง
 - 1.5. ปริมาตรถังบรรจุ 30 ลิตร
 - 1.6. ขนาดเครื่อง 1000x650x2000 มิลลิเมตร
 - 1.7. น้ำหนักเครื่อง 250 กิโลกรัม
 - 1.8. กำลังไฟฟ้า 220 V
2. เครื่องผสมสารแบบลูกเต๋าขนาด 200 ลิตร
 - 2.1 ขนาดตัวถัง 600x600x600x2t ทำจากสแตนเลสชนิด SUS 316
 - 2.2 โครงสร้างเป็นวัสดุสแตนเลสชนิด SUS 304
 - 2.3 ปริมาตรถัง 200 ลิตร ปริมาตรใช้ผสม 100 ลิตร
 - 2.4 ฝาปิดแบบ Manhole เส้นผ่านศูนย์กลาง Ø450 mm ทำจากสแตนเลสชนิด SUS 316
 - 2.5 วาล์วชนิดปีกผีเสื้อ (Outlet Butterfly valve) ขนาด 4 นิ้ว สแตนเลสชนิด SUS 316
 - 2.6 มอเตอร์มูลเลอร์ (MULLER) ขนาด 1.5 กิโลวัตต์ 2 แรงม้า แรงดันไฟฟ้า 220/380 โวลต์ 3 เฟส
 - 2.7 เฟืองตัวหนอน (Worm Gears) Ratio 1:30 = 50 RPM
 - 2.8 ตู้คอนโทรลควบคุมระบบมอเตอร์เครื่องผสมลูกเต๋า
 - 2.9 มอเตอร์อินเวอร์เตอร์ (INVERTER) ขนาด 2 แรงม้า 380 โวลต์ ปรับ SPEED
 - 2.10 มีปุ่ม START/STOP/EMERGENCY/PILOT LAMP
 - 2.11 มี Timer Digital
 - 2.12 ผิดขัดเงา
 - 2.13 รับประกันงาน 1 ปี
3. เครื่องบดตัวอย่างแบบตีป่น ขนาดห้องตี 20 ซม.
 - 3.1 เครื่องทำจากสแตนเลส ชนิด SUS304 (Food grade) ส่วนสัมผัสกับตัวอย่างใช้ชนิด SUS316
 - 3.2 มอเตอร์ 3 HP กำลังไฟ 380 Volt

- 3.3 ระบบ Auto feed แบบ Screw สำหรับลำเลียงวัตถุดิบจาก Hopper เข้าสู่ห้องตี และสามารถปรับความเร็วรอบ เพื่อควบคุมปริมาณวัตถุดิบได้ที่เข้าสู่ห้องตีได้
- 3.4 มี filter bag ลดการฟุ้งกระจาย ขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
- 3.5 มีถังทำจากสแตนเลส ชนิด SUS316 รับวัตถุดิบขณะบดปริมาณถึง 100 ลิตร พร้อมล้อสำหรับเคลื่อนย้าย จำนวน 1 คัน
- 3.6 มีระบบ Safety sensor แบบ Proximity Sensor: เพิ่มความปลอดภัยด้วยระบบปิดอัตโนมัติ เมื่อ ห้องตีถูกเปิดออกระหว่างที่เครื่องบดกำลังทำงานและจะไม่สามารถเปิดเครื่องได้เมื่อห้องตีถูกเปิดอยู่
- 3.7 มี Emergency Button :เมื่อกด ระบบทุกอย่างจะหยุดทำงาน
- 3.8 ไฟโซลีสถานะเครื่อง start-stop , ไฟ stand by , ไฟโซลีสถานะเครื่องผิดปกติ
- 3.9 มีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย และ มี footing สำหรับปรับระดับน้ำเครื่องจักร
- 3.10 รับประกันงาน 1 ปี
4. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) 256 ลิตร
 - 4.1. สามารถควบคุมได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง+10 °C ถึง +300 °C
 - 4.2. มีพัดลม ช่วยกระจายความร้อน
 - 4.3. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Multifunctional digital PID-microprocessor controller
 - 4.4. ขนาดภายในของตู้/เครื่อง กว้าง 640 มิลลิเมตร × สูง 800 มิลลิเมตร × ลึก 500 มิลลิเมตร
 - 4.5. ขนาดภายนอกของตู้/เครื่อง กว้าง 824 มิลลิเมตร × สูง 1183 มิลลิเมตร × ลึก 684 มิลลิเมตร
 - 4.6. ประตูทำจากสแตนเลส (Stainless Steel) มีระบบล็อก 2 จุด
 - 4.7. หน้าจอเป็นแบบ Single Display, high-definition TFT-colour display
5. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
 - 5.1. ค่าละเอียด 0.01 กรัม
 - 5.2. พิกัดน้ำหนัก 6200 กรัม
 - 5.3. งานชั่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มิลลิเมตร
 - 5.4. มีระบบสอบเทียบภายในอัตโนมัติ Internal Calibration โดยไม่ต้องใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก
6. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมชุดเครื่องพิมพ์และตัดสติ๊กเกอร์
 - 6.1. เครื่องคอมพิวเตอร์
 - 6.1.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลทั่วไป พร้อมจอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
 - 6.1.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - 6.1.3. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

- 6.1.4. หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive (SSD) ความจุไม่น้อยกว่า 480 GB
- 6.1.5. รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Base-T
- 6.1.6. มีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 6.1.7. มาพร้อม แป้นพิมพ์และเมาส์ ชนิดมาตรฐาน จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 6.1.8. ติดตั้ง ระบบปฏิบัติการ และ โปรแกรมสำนักงาน พร้อมใช้งาน
- 6.2. ชุดเครื่องสำหรับพิมพ์และตัดสติ๊กเกอร์
 - 6.2.1. เป็นชุดเครื่องสำหรับพิมพ์และตัดสติ๊กเกอร์ขนาด A4
 - 6.2.2. ประกอบด้วยเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท Epson รุ่น L3210 ระบบพิมพ์ 4 สี
 - 6.2.3. ใช้หมึกพิมพ์ชนิด Durabrite ขนาดประมาณ 70 มิลลิเมตร จำนวน 4 สี
 - 6.2.4. ประกอบด้วยเครื่องตัดสติ๊กเกอร์ระบบดิจิทัล รุ่น Microcut 30Q หรือเทียบเท่า
 - 6.2.5. รองรับการพิมพ์และตัดสติ๊กเกอร์ PVC ขนาด A4 แบบใสหรือสีขาว
 - 6.2.6. เหมาะสำหรับงานพิมพ์ฉลาก สติ๊กเกอร์ และงานบรรจุภัณฑ์ทั่วไป
- 7. เครื่องอบฟิล์มหด
 - 7.1. เป็นเครื่องอบฟิล์มหดสำหรับงานบรรจุภัณฑ์
 - 7.2. ใช้งานร่วมกับฟิล์มหดชนิด POF, PVC หรือเทียบเท่า
 - 7.3. ใช้ระบบให้ความร้อนเพื่อทำให้ฟิล์มหดรัดสินค้า
 - 7.4. มีสายพานลำเลียงสำหรับลำเลียงชิ้นงานผ่านห้องอบ
 - 7.5. ความเร็วสายพานสามารถปรับได้
 - 7.6. ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220–380 โวลต์ 50–60 เฮิร์ตซ์

เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในตัวอย่างด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ชนิดกระจายความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence, WDXRF) พร้อมชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของเครื่องมือ

เป็นเครื่องมือสำหรับใช้วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในตัวอย่างวัตถุธรณีวิทยาทั้งของแข็ง ผง และของเหลว ที่เป็นแร่ หิน ดิน และน้ำ ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยสามารถวิเคราะห์หาทั้งชนิดของธาตุและปริมาณธาตุต่างๆ ได้ตั้งแต่ โบรอน (B) จนถึง แอมเมอริเซียม (Am) โดยเครื่องวิเคราะห์ธาตุด้วยหลักการของ X-Ray Fluorescence (XRF) Spectrometry ซึ่งมีลักษณะการทำงานของเครื่องมือที่ใช้เทคนิคการวัดแบบกระจายความยาวคลื่นของการเรืองรังสีเอกซ์ (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence) วิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณสามารถแสดงหน่วยได้ในรูปร้อยละและ ppm ได้ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นชุดประมวลผลและควบคุมการทำงานของเครื่องมือ และสามารถใช้งานได้กับงานทางด้านธรณีวิทยา แหล่งทรัพยากรธรณี วัสดุการเกษตร และด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

- 1.1 ควบคุมการทำงานโดยระบบคอมพิวเตอร์
- 1.2 กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์
- 1.3 สามารถปรับค่าความต่างศักย์ อยู่ในช่วง 20 - 60 กิโลโวลต์ (kV)
- 1.4 สามารถปรับค่ากระแสไฟ อยู่ในช่วง 10 - 160 มิลลิแอมแปร์ (mA)

2. หลอดรังสีเอกซ์

- 2.1 เป็นหลอดรังสีเอกซ์ที่มี แอโนดชนิด โรเดียม (Rh)
- 2.2 มีหน้าต่าง ชนิด End window มีลักษณะแบบ Ultra-high transmission ทำมาจาก Beryllium ความหนา 75 ไมโครเมตร
- 2.3 มีระบบหล่อเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิให้กับหลอดรังสีเอกซ์ด้วย Deionized water
- 2.4 ไม่มีการลดพลังงานของหลอดและการเคลื่อนที่ของหลอดรังสีเอกซ์เมื่อมีการป้อนและนำตัวอย่างออกจากเครื่องวิเคราะห์ เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของหลอด
- 2.5 หน้าต่างหลอดรังสีเอกซ์มีการเคลือบผิว (Tube window coating) ที่ช่วยให้หลอดรังสีเอกซ์ทนการกัดกร่อนได้ และมีความแน่นสุญญากาศสูง (Vacuum tightness) ทำให้หลอดมีอายุการใช้งานยาวนาน โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของหลอด
- 2.6 มีเทคโนโลยีที่ช่วยลดหรือกำจัดสาเหตุหลักของการเกิดค่าเบี่ยงเบน (drift) ทำให้ลดความถี่ในการทำการสอบเทียบ (calibration)

3. ระบบตรวจวัดรังสีเอกซ์ (X-ray Detector) ประกอบด้วยหัววัดรังสีไม่น้อยกว่า 2 แบบ คือ

- 3.1 Flow detector สำหรับวัดรังสีที่เกิดจากกลุ่มธาตุเบา (Light elements)
- 3.2 Scintillation detector สำหรับวัดรังสีที่เกิดจากกลุ่มธาตุหนัก (Heavy elements)

- 3.3 Duplex detector เหมาะสำหรับวัดธาตุกลุ่มโลหะทรานซิชันได้แก่ V ถึง Zn ให้มี sensitivity สูงขึ้น
4. ระบบการวัดมุมและวิเคราะห์ (Goniometry System)
 - 4.1 เป็นการเคลื่อนที่แบบ Theta-2Theta พร้อมด้วยการตรวจวัดตำแหน่งแบบออปติคัลโดยตรง Direct Optical Position Sensing (DOPS)
 - 4.2 ค่าความถูกต้องของมุม (Angular accuracy) มีค่าไม่เกิน 0.0025 องศา ที่ Theta และ 2Theta
 - 4.3 ค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Angular Reproducibility) มีค่าไม่เกิน 0.0001 องศาที่ Theta และ 2Theta
 - 4.4 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ (Slewing speed) ไม่น้อยกว่า 40 องศา 2Theta ต่อวินาที
 - 4.5 สามารถเปลี่ยนผลึกวิเคราะห์ธาตุ (Analyzer Crystal) ได้โดยอัตโนมัติผ่านซอฟต์แวร์
5. ระบบ Optics

มีผลึกวิเคราะห์ธาตุ (Analyzer Crystal) เพื่อรองรับการวิเคราะห์ธาตุตั้งแต่ Boron ถึง Americium หรือกว้างกว่าโดยต้องมีผลึกไม่น้อยกว่า 8 ชนิด ได้แก่

 - 5.1 ผลึก PX-7 สำหรับวิเคราะห์ Boron (B)
 - 5.2 ผลึก PX4a สำหรับวิเคราะห์ Carbon (C)
 - 5.3 ผลึก PX5 สำหรับวิเคราะห์ Nitrogen (N)
 - 5.4 ผลึก PX1 สำหรับวิเคราะห์ Oxygen - Magnesium (O – Mg)
 - 5.5 ผลึก PE002 สำหรับวิเคราะห์ Aluminum - Chlorine (Al – Cl)
 - 5.6 ผลึก Ge111 สำหรับวิเคราะห์ Phosphorus – Chlorine (P – Cl)
 - 5.7 ผลึก LiF200 สำหรับวิเคราะห์ Potassium – Americium (K – Am)
 - 5.8 ผลึก LiF220 สำหรับวิเคราะห์ Vanadium – Americium (V – Am)
6. ระบบการทำงานหลักเป็นแบบลำดับ (Sequential Spectrometry Optics) ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 - 6.1 มี Primary filter ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง
 - 6.2 มี Collimator ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง เคลื่อนที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย Collimator 150 ไมครอน และ Collimator 550 ไมครอน สำหรับงานทั่วไป และ Collimator 4000 ไมครอน สำหรับธาตุเบา (B, C และ N)
 - 6.3 Collimator mask ขนาดไม่น้อยกว่า 37 มิลลิเมตร
7. ระบบป้อนตัวอย่าง (Sample Loading)
 - 7.1 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างในรูปของแข็ง (Solids) ผงอัดขึ้นรูป (Pressed powder) แผ่นหลอม (Fused beads) และของเหลว (Liquids) ได้

- 7.2 มีระบบการป้อนตัวอย่างอัตโนมัติ เพื่อรองรับการวัดตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 76 ตัวอย่าง
- 7.3 มีระบบป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างก่อนหน้าไปยังตัวอย่างถัดไปเมื่อทำการวัดตัวอย่างต่อเนื่อง
- 7.4 สามารถหมุนตัวอย่างขณะทำการวิเคราะห์ได้ด้วยความเร็ว 0.5 rev/s สำหรับตัวอย่างที่ไม่ค่อยมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (Non-homogenous sample)
- 7.5 มีอุปกรณ์กักเก็บฝุ่นผงที่ปนเปื้อนจากตัวอย่าง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถถอดออกเพื่อนำไปทำความสะอาดหรือกำจัดฝุ่นได้โดยผู้ใช้งานทั่วไป
- 7.6 มีอุปกรณ์การป้อนตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง (Continuous loading) ทำให้ย่นระยะเวลาในการป้อนตัวอย่าง
8. ระบบควบคุมการวิเคราะห์
 - 8.1 เครื่องรองรับการทำงานภายใต้บรรยากาศก๊าซซีลีเนียม สำหรับการวัดตัวอย่างผงหรือของเหลว และระบบสุญญากาศสำหรับตัวอย่างของแข็งได้
 - 8.2 มีระบบความปลอดภัยสำหรับหลอดรังสีเอกซ์ โดยเมื่ออัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นมีอัตราที่น้อยผิดปกติ เครื่องจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ
 - 8.3 โปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูล (Analytical software) สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 11 ได้
 - 8.4 มีโปรแกรมวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative analysis และ Qualitative analysis)
 - 8.5 มีชุดโปรแกรมวิเคราะห์สำหรับตัวอย่างที่ไม่มีสารมาตรฐาน (Standardless analysis)
9. อุปกรณ์ประกอบ
 - 9.1 มีถ้วยสแตนเลสใส่ตัวอย่าง ขนาดรูเปิดรับแสง 37 มิลลิเมตร จำนวน 6 อัน
 - 9.2 มีถ้วยสแตนเลสสำหรับตัวอย่างที่เป็นผงหรือของเหลว จำนวน 10 อัน
 - 9.3 มีถาดใส่ตัวอย่างชนิดสำหรับวางถ้วยสแตนเลส 8 ตำแหน่ง จำนวน 2 อัน
 - 9.4 มีถาดใส่ตัวอย่างขนาด 40 มิลลิเมตร 10 ตำแหน่ง จำนวน 6 อัน
 - 9.5 ถ้วยพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างของเหลว จำนวน 1,000 ใบ
 - 9.6 फिल्मสำหรับถ้วยพลาสติกชนิด Mylar หนา 3.6 ไมโครเมตร จำนวน 1,500 แผ่น
 - 9.7 อุปกรณ์ประกอบถ้วยใส่ตัวอย่างและฟิล์มพลาสติก จำนวน 1 ชุด
 - 9.8 เครื่องกดอัดอากาศ (Air compressor) จำนวน 1 ชุด
 - 9.9 เครื่องหล่อเย็นภายนอก (external chiller) จำนวน 1 ชุด
 - 9.10 แก๊สซีลีเนียม (99.99%) จำนวน 2 ถัง และอุปกรณ์ควบคุมความดัน (regulator) จำนวน 1 ชุด
 - 9.11 แก๊ส P10 จำนวน 1 ถัง และอุปกรณ์ควบคุมความดัน (regulator) จำนวน 1 ชุด
 - 9.12 เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVA จำนวน 2 เครื่อง

9.13 เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง

9.14 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

9.14.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 11 พร้อมลิขสิทธิ์ หรือดีกว่า

9.14.2 ระบบประมวลผล Intel Core i7 หรือดีกว่า

9.14.3 หน้าจอมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว

9.14.4 หน่วยความจำมาตรฐานอย่างน้อย 16 GB (RAM)

9.14.5 ความจุไม่น้อยกว่า 1TB/HDD หรือดีกว่า

9.14.6 DVD-RW

9.14.7 มีชุดโปรแกรม Microsoft office แบบถูกลิขสิทธิ์

9.15 เครื่องหลอมตัวอย่างแบบแก้ว (Fusion Bead) จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดดังนี้

9.15.1 เป็นเครื่องหลอมแบบแก้วด้วยไฟฟ้า ที่ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อเตรียมตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XRF

9.15.2 สามารถให้ความร้อนในการหลอมตัวอย่างด้วยระบบไฟฟ้า ที่สามารถควบคุม อุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200 องศาเซลเซียส

9.15.3 ทำการหลอมและเพ็ชรูปตัวอย่างโดยอัตโนมัติ ได้อย่างน้อยครั้งละ 6 ตัวอย่าง

9.15.4 สามารถตั้งโปรแกรมและควบคุมการทำงานต่างๆ ทั้งเวลาและอุณหภูมิได้ด้วย หน้าจอรระบบสัมผัส

9.15.5 สามารถแสดงสถานะของการหลอม รวมทั้งเวลาและอุณหภูมิในการหลอมขณะ ทำงานได้

9.15.6 สามารถตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิในการหลอมได้ตั้งแต่ 1.0 °C/min ถึง 50.0 °C/min เพื่อให้เหมาะสมกับตัวอย่างแต่ละชนิด

9.15.7 รองรับการตั้งโปรแกรม Pre-heat และสามารถตั้งเวลาในการปิดเครื่องได้เพื่อ ประหยัดพลังงาน

9.15.8 มีระบบระบายความร้อนให้กับเบ้าหลอม

9.15.9 รูปแบบการเขย่าเป็นลักษณะการเขย่าแบบหมุนวน (Swirling agitation) เพื่อลด เวลาการเขย่าและทำให้สารตัวอย่างสามารถเข้ากันได้เป็นอย่างดีมากขึ้น

9.15.10 สามารถต่อท่อระบายอากาศกับอุปกรณ์ Duct Adapter เพื่อระบายอากาศและสาร ระบาย โดยไม่จำเป็นต้องมีเครื่อง Fume Hood

9.15.11 รองรับระบบไฟฟ้า 230 V และ 50 Hz

9.15.12 มีขนาดความสูง 71 เซนติเมตร, ความลึก 72 เซนติเมตร และความกว้าง 102 เซนติเมตร น้ำหนัก 127 กิโลกรัม

9.15.13 มีระบบการทำงานแบบ Cold to cold operation คือระบบที่ออกแบบให้ปลอดภัยระหว่างเริ่มต้น-สิ้นสุดรอบการทำงาน โดยเน้นการป้องกันความร้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน

10. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 10.1 มีใบรับประกันตัวเครื่อง XRF และเครื่องหลอมตัวอย่างเป็นระยะเวลา 1 ปี พร้อมทั้งบริการตรวจเช็ค เครื่องโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ จำนวน 2 ครั้ง ภายในระยะประกัน 1 ปี โดยวิศวกรที่ได้รับใบรับรอง
- 10.2 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด
- 10.3 มีการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 10.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 เป็นอย่างน้อย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานด้านบริการหลังการขาย
- 10.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานด้านบริการหลังการขายและการซ่อมบำรุง
- 10.6 รongรับมาตรฐานความปลอดภัยทางด้านรังสีเอกซ์ระดับนานาชาติ ได้แก่ CSA/UL 61010-2-091, Vollschutz acc. to German RöV, 2013/59/EURATOM เป็นอย่างน้อย รongรับมาตรฐาน Installation cat. Class II Pollution Degree 2 IP20

รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง โดยใช้ตัวตรวจวัด
ชนิดไดโอดอาร์เรย์และฟลูออเรสเซนซ์

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสาร โดยใช้หลักการ Liquid Chromatography โดยสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งคุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 1 ส่วนจัดการสารละลาย (Solvent manager - Pump)
- 2 เครื่องฉีดตัวอย่างอัตโนมัติสำหรับ (Autosampler)
- 3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column heater)
- 4 เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอะเรย์ (PDA detector)
- 5 เครื่องตรวจวัดสารชนิดฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence detector)
- 6 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล (Operate software)
- 7 อุปกรณ์ประกอบ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ส่วนจัดการการแยกสารละลาย (Pump)
 - 1.1. เป็นระบบผสมสารละลายแบบ Quaternary โดยใช้ระบบ Low-Pressure Mixing สามารถผสมได้สูงสุด 4 สารละลาย
 - 1.2. สามารถเลือกใช้สารละลายได้ทั้งแบบสารละลายเดียว (isocratic) และแบบสารละลายผสม (gradient)
 - 1.3. มีระบบการทำงานของ Pump แบบทำงานด้วยลูกสูบ 2 ตัว ต่อกันแบบอนุกรม Series double piston
 - 1.4. สามารถรองรับความดันสูงสุดได้ถึง 9,500 psi ที่อัตราการไหล 5.000 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 1.5. สามารถปรับอัตราการไหล (flow rate range) ได้ตั้งแต่ 0.001 – 5.000 มิลลิลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับได้ละเอียดครั้งละ 0.001 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 1.6. มีค่าความถูกต้องในการไหล (Flow accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0\%$
 - 1.7. มีค่าความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) ไม่เกิน 0.075% RSD
 - 1.8. มีความแม่นยำของการผสมสารละลาย (composition precision) ไม่เกิน $\pm 0.15\%$ RSD
 - 1.9. มีความถูกต้องของการผสมสารละลาย (composition accuracy) ไม่เกิน $\pm 0.5\%$
 - 1.10. มีค่า delay volume ไม่มากกว่า 1000 ไมโครลิตร

- 1.11. มีระบบกำจัดฟองอากาศชนิดปั๊มสุญญากาศ (vacuum degasser) รวมเป็นส่วนประกอบเดียวกับ Pump สามารถกำจัดฟองอากาศในตัวทำละลายสำหรับสารละลายทั้ง 4 สาย
- 1.12. มีปริมาตรในแต่ละสาย Internal Volume ไม่มากกว่า 480 uL
- 1.13. สามารถเลือกทำโปรแกรม gradient profiles ได้ไม่น้อยกว่า 11 แบบ โดยสามารถเลือกเป็น linear 1 แบบ, step 2 แบบ, concave 4 แบบ และ Convex 4 แบบ
- 1.14. มีระบบ Pump Seal wash เพื่อยืดอายุการทำงานของ pump
- 1.15. สามารถรองรับการใช้งาน pH ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 12.5
- 1.16. มีระบบ Auto Blend Plus หรือระบบสำหรับคำนวณและปรับสัดส่วนของตัวทำละลายแบบ On-line เพื่อให้ได้ pH gradient หรือ Salt gradient ที่ต้องการ โดยเป็นฟังก์ชัน ที่อยู่รวมภายในโปรแกรมหลัก
- 1.17. มีระบบตรวจสอบการรั่วไหลของของเหลว
2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)
 - 2.1. บรรจุขวดตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด
 - 2.2. สามารถกำหนดปริมาตรในการฉีดสารตัวอย่างได้ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 50.00 ไมโครลิตร (และสามารถขยายปริมาตรฉีดสารตัวอย่างได้จนถึง 1000.0 ไมโครลิตร)
 - 2.3. สามารถรองรับการทำงานที่ความดันได้ตั้งแต่ 0 - 9,500 psi ในช่วงอัตราการไหล 0 - 5 มิลลิลิตรต่อ นาที
 - 2.4. มีความแม่นยำในการฉีดสาร (Precision) <0.25% RSD ที่ปริมาตรการฉีด 5.0 ถึง 1000.0 ไมโครลิตร
 - 2.5. สามารถควบคุมอุณหภูมิตัวอย่างได้ ตั้งแต่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส โดยปรับละเอียดที่ 0.1 องศาเซลเซียส
 - 2.6. มีความถูกต้องในการควบคุมอุณหภูมิ (temperature accuracy) ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 2.7. มีความเสถียรในการควบคุมอุณหภูมิ (temperature stability) ไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส
 - 2.8. มีการปนเปื้อนหลังการฉีดสาร (sample carryover) ไม่เกิน 0.002% เมื่อทดสอบด้วย caffeine และสถานะการล้างเข็มแบบปกติ
 - 2.9. มีระบบเจือจางและเพิ่มสารอัตโนมัติ (auto-dilution, auto-addition)
 - 2.10. มีระบบล้างเข็มอัตโนมัติและสามารถตั้งโปรแกรมล้างได้
 - 2.11. มีระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการถ่ายโอน method โดยกำหนดเวลาในการผสมสัดส่วน mobile phase gradient (Gradient Smart Start) โดยเป็นฟังก์ชัน ที่อยู่รวมภายในโปรแกรมหลัก ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - 2.12. มีระบบตรวจสอบการรั่วไหลของสารละลาย
3. ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column compartment)

- 3.1. สามารถติดตั้งคอลัมน์ที่มีขนาดความยาวได้ถึง 300 มิลลิเมตรได้ อย่างน้อย 2 คอลัมน์ โดยติดตั้งคอลัมน์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ได้ถึง 7.8 มิลลิเมตร
- 3.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ตั้งแต่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 65 องศาเซลเซียส มีระบบการทำความเย็นแบบ Forced air recirculation Peltier-based
- 3.3. มีความถูกต้องในการควบคุมอุณหภูมิ (temperature accuracy) ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 3.4. มีความเสถียรในการควบคุมอุณหภูมิ (temperature stability) ไม่เกิน ± 0.3 องศาเซลเซียส
4. เครื่องตรวจวัดสารชนิดโฟโตไดโอดอะเรย์ (PDA detector)
 - 4.1. มีช่วงความยาวคลื่นในการตรวจวัดที่ 190 - 800 นาโนเมตร
 - 4.2. ใช้แหล่งกำเนิดแสงเพียงชนิดเดียวเป็นหลอดดีวเทอเรียม อาร์ค (deuterium arc lamp)
 - 4.3. มีระบบ Lamp Optimization ช่วยให้ค่าการอ่านสัญญาณมีความแม่นยำ และคงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของ Lamp
 - 4.4. มีจำนวนไดโอด 512 ไดโอด โดยมีค่าความละเอียดของสเปกตรัมสูง (Spectral resolution) 1.2 นาโนเมตรต่อพิกเซล
 - 4.5. ค่าสัญญาณรบกวน (Baseline Noise) ไม่เกิน 1.0×10^{-6} AU ที่ 254 นาโนเมตร สำหรับการทดสอบด้วยระบบ dry test หรือ มีค่าสัญญาณรบกวน (Baseline Noise) ไม่เกิน 1.0×10^{-6} AU ที่ 230 นาโนเมตร สำหรับการทดสอบด้วยระบบ Wet testing เพื่อลดผลกระทบจากออกซิเจน
 - 4.6. ค่าการเบี่ยงเบนของเส้นฐาน (Drift) ไม่เกิน 1.0×10^{-3} AU ต่อชั่วโมง ที่ 254 นาโนเมตร
 - 4.7. ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Accuracy) ± 1 นาโนเมตร
 - 4.8. มีระบบสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Calibration) ด้วย Erbium test
 - 4.9. สามารถปรับอัตราการเก็บข้อมูล (Sampling Rate) ได้สูงสุด 80 จุดต่อวินาที
 - 4.10. สามารถเลือกความกว้างของลำแสง ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่วงตั้งแต่ 1.2 นาโนเมตรเป็นต้นไป
 - 4.11. สามารถทำการตรวจวัดสัญญาณที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ พร้อมกัน 8 ความยาวคลื่น พร้อมทั้งสามารถเก็บสเปกตรัมในลักษณะ 2 มิติ ได้
 - 4.12. Flow Cell เป็นแบบ Taper Slit™ ช่วยให้แสงส่องผ่านได้สูงที่สุด Flow cell มีขนาด 8.4 ไมโครลิตร และมีช่องแสงผ่าน (Path length) ขนาด 10 มิลลิเมตร
 - 4.13. Flow cell สามารถรองรับความดันสูงสุดได้ถึง 1000 psi
 - 4.14. สามารถวิเคราะห์สารในเชิงคุณภาพโดย บอกความบริสุทธิ์ของสารที่แยกได้ (Peak Purity) โดยเปรียบเทียบทุกจุดบน สเปกตรัมและทุกเวลาโดยอัตโนมัติ
 - 4.15. สามารถบอกตำแหน่งของสารปนเปื้อนได้ (co-elute)
5. เครื่องตรวจวัดสารชนิดฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence detector)

- 5.1. สามารถทำ Scan ได้ทั้ง Excitation และ Emission โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซินอน
- 5.2. สามารถตั้งค่า Excitation ได้ตั้งแต่ 200 ถึง 890 นาโนเมตร
- 5.3. สามารถตั้งค่า Emission ได้ตั้งแต่ 210 ถึง 900 นาโนเมตร
- 5.4. รองรับการตรวจวัดสัญญาณแบบ 2 มิติ ได้พร้อมกัน 4 channel
- 5.5. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ที่ ± 3.0 นาโนเมตร
- 5.6. มีค่าความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) เป็น ± 0.25 นาโนเมตร
- 5.7. ค่าความไวในการตรวจวัด (sensitivity) เป็น Signal to Noise ของ Raman ของน้ำมากกว่า 1000 โดยการวัดค่าจากสัญญาณ
- 5.8. Flow cell เป็นแบบ Axially illuminated มีขนาด 13 ไมโครลิตร
- 5.9. Flow cell ทำจากวัสดุ Fused-quartz มีกระจกสะท้อน (mirror) ทั้งพลังงาน Excitation และ Emission ให้มีค่าการตอบสนองสูง (Superior Sensitivity)
- 5.10. สามารถควบคุมการทำงานจากชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล
6. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล (Operate software)
 - 6.1. โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง (Software license)
 - 6.2. สามารถใช้งานบนปฏิบัติการ Window 10 ได้
 - 6.3. โปรแกรมมีระบบการป้องกันที่ครอบคลุมมาตรฐานเช่น (21 CFR part 11, Annex11, ISO 17025, PIC/S, WHO)
 - 6.4. ระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูลในโปรแกรม และสามารถตั้งระดับการทำงานโดยระบุตามชื่อและรหัสการเข้าถึงและความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลการทำงานได้
 - 6.5. ส่วนประมวลผลทำงานบนระบบปฏิบัติการพื้นฐานชนิด Oracle database 18c เพื่อช่วยป้องกันการถูกลบหรือสูญหายของข้อมูล
 - 6.6. โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้ ในทุกองค์ประกอบ เช่น ชุดจัดการสารละลาย (Solvent management), เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler), เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven) และเครื่องตรวจวัด (detector)
 - 6.7. สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องประกอบทั้งหมดได้ เช่น ตั้งค่า flow rate, temperature, injection volume และ wavelength
 - 6.8. สามารถเลือกและสร้างรูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ (report) ได้
 - 6.9. สามารถแสดงผลรูปภาพ ในรายงานผลการวิเคราะห์ ได้
 - 6.10. ควบคุมการทำงานและตั้งค่าการทำงาน (Parameter) ได้ ได้แก่ การรับข้อมูล ประมวลผล บันทึกผล เรียกดูข้อมูล พิมพ์รายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากเครื่องได้ด้วยโปรแกรมเดียวกัน
 - 6.11. สามารถสร้างสูตรคำนวณผลการวิเคราะห์เพื่อนำไปรายงานผลได้ โดยไม่ต้องโอนถ่ายไปยังโปรแกรมอื่น

6.12. สามารถคำนวณค่าที่เกี่ยวข้องกับ System Suitability ตามมาตรฐาน USP JP EP ได้

6.13. การเชื่อมต่อกับระหว่างคอมพิวเตอร์กับตัวเครื่องโดยใช้ระบบ LAN เพื่อความเสถียร

7. อุปกรณ์ประกอบ

7.1. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 KVA True online จำนวน 1 เครื่อง

7.2. ชุดคอมพิวเตอร์ พร้อมจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด

7.3. เครื่องพิมพ์สี จำนวน 1 ชุด

7.4. ขวด Duran ขนาด 1 ลิตร พร้อมข้อต่อจำนวน จำนวน 6 ชุด

7.5. ขวดบรรจุตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรพร้อมฝา จำนวน 200 ขวด

7.6. ชุดเครื่องมือ HPLC จำนวน 1 ชุด

7.7. ชุดคอลัมน์ จำนวน 1 ชุด

เงื่อนไขการรับประกันและบริการหลังการขาย

1. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุมการทำงานและประมวผลเป็นระยะเวลา 3 ปี ทั้งค่าบริการ ซ่อมแซม ค่าอะไหล่และอุปกรณ์
2. มีการทำ Installation Qualification (IQ) และ Operation Qualification (OQ) พร้อมรายงานผล ก่อนวันส่งมอบ
3. บริการ Preventive maintenance (PM) พร้อมรายงานผลอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ภายในระยะเวลา รับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
4. ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานเครื่อง ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติตลอดจนขั้นตอนการ บำรุงรักษาเครื่องมือที่ถูกต้อง ให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน
5. ใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 จากบริษัทผู้ผลิต

รายละเอียดคุณลักษณะ

การย้ายเครื่องแยกสารด้วยของเหลวและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียด (LC-MS/MS)

ประกอบด้วย

1. เครื่องแยกสารด้วยของเหลวและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียด (LC-MS/MS QTRAP 4500) และชุดประมวลผล 1 ชุด
2. IMT Nitrogen Generator 1 เครื่อง
3. UPS T-10K 1 ชุด
4. โต๊ะวางเครื่องมือและเก้าอี้ 1 ชุด

รายละเอียด ดังนี้

1. ทำการย้ายจากเครื่องแยกสารด้วยของเหลวและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียดจากตึกกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ชั้น 1 ไปยังตึกใหม่ DOA Future Lab ชั้น 6
2. มีการป้องกันความเสียหายของเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ประกอบระหว่างการเคลื่อนย้าย
3. ทำการติดตั้งชุดเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการใช้งาน
4. รับประกันการเสียหายของเครื่องมือหากเกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้าย
5. ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เครื่องแยกสารด้วยของเหลวและวิเคราะห์มวลอย่างละเอียด (LC-MS/MS QTRAP 4500) จำนวน 1 ครั้ง ภายหลังการเคลื่อนย้าย

ดังนี้

5.1 บำรุงรักษาเครื่องแยกสารด้วยของเหลว (Liquid chromatograph) EXIONPUMPAD S/N AB3AD5671982

- ตรวจสอบการทำงานของเครื่องได้แก่ ระบบกำจัดฟองอากาศ ระบบปั๊มแรงดันสูง ระบบฉีดสารตัวอย่าง อัตโนมัติ ระบบ ควบคุมอุณหภูมิ
- ทำการเปลี่ยนอะไหล่สำหรับบำรุงรักษา 1 ชุด
- ทดสอบการทำงานโดยรวม ได้แก่ การรั่วซึมทั้งระบบ การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องมือและซอฟต์แวร์ และการทำงานของ ระบบด้วย HPCL system test

5.2 บำรุงรักษาเครื่องวิเคราะห์มวลอย่างละเอียด (Mass Spectrometer) TRIPPLE4500 S/N EB250891811

- ตรวจสอบก่อนทำการบำรุงรักษา ได้แก่ ระบบสุญญากาศ และการทำงานของเครื่อง
- ทำการบำรุงรักษาระบบปั๊ม ระบบสุญญากาศและระบบ exhaust

- ทำการตรวจสอบ contamination และทำความสะอาด
- ทำการปรับจูนค่า parameter ต่างๆ ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ ด้วยสารมาตรฐานจาก

บริษัทผู้ผลิต

- จัดการไฟล์และสำรองข้อมูลสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานของเครื่องมือ

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องไทเทรตอัตโนมัติ (Automatic Titrator)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องไทเทรตอัตโนมัติสำหรับปฏิกิริยากรด-ด่าง ที่ได้รับการสอบเทียบและรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยเครื่องไทเทรตอัตโนมัติสามารถหยุดการไทเทรตได้เองเมื่อถึงจุดยุติ และสามารถคำนวณผลการไทเทรตได้ในหน่วยต่าง ๆ หลักการทำงานของเครื่องเป็นแบบ Potentiometry (วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ เทคนิคของการวัดค่าศักย์ไฟฟ้าควบคู่กับเทคนิคของการไทเทรต โดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้าของสารละลายที่ถูกไทเทรต ทุกๆครั้งที่มีการเติมไทแทรนด์ลงไป) โดยเครื่องไทเทรตอัตโนมัติจะรองรับการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี และ ปฏิกิริยาชนิดกรด เบสเพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 จอแสดงผลเป็นชนิด Color TFT WVGA 7 นิ้ว แบบสัมผัส หน้าจอเอียงทำมุมปรับได้อย่างน้อย 2 ระดับ เพื่อบ่งชี้ให้เห็นได้ชัดเจนขณะทำงาน สามารถปรับความสว่างของหน้าจอ และเลือกสีของหน้าจอได้อย่างน้อย 4 สี

2.2 มีไฟสัญญาณอย่างน้อย 3 สี แสดงสถานะภาพความพร้อมทำงานของเครื่องพร้อมใช้งาน ได้แก่ รอ การดำเนินการ ไม่พร้อมใช้งาน และให้ปรับปรุงแก้ไขเครื่องก่อนใช้งาน

2.3 มีฟังก์ชันสำหรับควบคุมการทำงานหลักของเครื่อง ได้แก่

2.3.1 ระบบควบคุมการทำงานหลัก ซึ่งประกอบด้วยอย่างน้อย 5 ฟังก์ชัน คือ

2.3.1.1 Methods เป็นเมนูที่ประกอบด้วยรูปแบบการไทเทรตมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และผู้ใช้งานสามารถตั้งวิธีการไทเทรตได้เอง

2.3.1.2 Series templates เป็นเมนูที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างคือ จำนวนตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์หน้า ID number

2.3.1.3 Results เป็นเมนูที่ใช้สำหรับการตรวจสอบผลการทดลอง การประมวลผล และการคำนวณใหม่

2.3.1.4 Setup เป็นคำสั่งที่ประกอบด้วยฐานข้อมูลของ titrant, electrode, chemical

2.3.1.5 Manual สำหรับสั่งการทำงานโดยผู้ปฏิบัติงานเอง

2.3.2 ระบบการควบคุมอื่น ๆ ซึ่งสามารถกดได้ตลอดเวลา ได้แก่ Reset, Home, Info

2.3.3 ระบบเมนูลัด (Short cut) สำหรับตั้งการสั่งงานเฉพาะอย่าง เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนให้สามารถทำงานได้โดยการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียว

2.4 สามารถรองรับการไทเทรตแบบต่าง ๆ ได้ เช่น Acid/Base titrations, Redox titrations, Precipitation titrations, Complexometric titrations, pH Stating เป็นต้น (อิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติม)

2.5 สามารถเลือกรูปแบบการประมวลผลการทดลองแบบ Standard, Asymmetrical, Segmented titration curve หรือ Minimum/Maximum of Titration curve

2.6 มีรูปแบบการไทเทรตมาตรฐาน 47 วิธี รูปแบบการไทเทรตของเมทเลอร์-โทเลโดมากกว่า 70 วิธี

และผู้ใช้สามารถตั้งวิธีการไทเทรตที่ตรงกับความต้องการใช้งานเพิ่มเติมได้สูงสุด 150 วิธี

2.7 สามารถเพิ่มหรือลดขั้นตอนการทำงานในแต่ละโปรแกรมได้ตามต้องการ โดยกำหนดขั้นตอนการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 60 ขั้นตอน

2.8 ขณะทำการไทเทรตหน้าจอจะแสดงกราฟการไทเทรต พร้อมทั้งค่าความต่างศักย์ หรือค่าความเป็นกรดต่างขณะไทเทรตกับปริมาตรของ titrant ที่ใช้ โดยสามารถเลือกดูลักษณะของกราฟได้หลายแบบ

2.9 สามารถเลือกระบบการเติมสารละลายในขณะทำการไทเทรต (Titrant Addition) ได้ 2 ระบบคือ Dynamic หรือ Incremental เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละปฏิกิริยา

2.10 มีคำสั่ง Reevaluation เพื่อช่วยในการหาจุดยุติให้ใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการทดลองซ้ำ

2.11 สามารถคำนวณผลการทดลองซ้ำ (Recalculation) ได้

2.12 การกวนสารให้เป็นเนื้อเดียวกันในภาชนะไทเทรต มีให้เลือกใช้ได้ทั้งใบพัดกวนสาร (Propeller Stirrer) และแบบแม่เหล็ก (Magnetic Stirrer) โดย Magnetic stirrer เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ประกอบอยู่ในตัวเครื่อง

2.13 ชุดขับเคลื่อนบิวเรต มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1/20000 step ของปริมาตรบิวเรต

2.14 มีชุดขับเคลื่อน Burette สำหรับไทเทรตได้ 1 ช่องเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน และสามารถเพิ่มได้อีก 3 ชุดสำหรับการไทเทรตหรือเติมสาร (เป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)

2.15 สามารถบันทึกข้อมูลของ titrant ลงในบิวเรตได้ โดยเครื่องจะแสดงข้อมูลของ titrant อัตโนมัติเมื่อประกอบบิวเรตเข้ากับตัวเครื่อง ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณแบบ RFID

2.16 มีช่องสัญญาณสำหรับต่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.17 สามารถตั้งขีดจำกัด (Limit) ของข้อมูลและผลการทดลองที่ได้ว่า ผู้ใช้งานจะยอมรับหรือปฏิเสธผลได้

2.18 สามารถเลือกป้อนข้อมูลของสารตัวอย่าง เช่น ชื่อตัวอย่าง น้ำหนัก ปริมาตร ได้

2.19 สามารถตั้งเมนูลำดับหน้าจอสำหรับการสั่งให้เครื่องทำงานด้วยการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียว โดยสามารถตั้งได้ไม่น้อยกว่า 24 เมนูลำดับ

2.20 เครื่องสามารถตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ก่อนเริ่มใช้งานและแสดงสิ่งที่ไม่ได้ประกอบกับเครื่องหรือ ประกอบผิดพลาดได้

2.21 มีความสามารถที่ส่งพิมพ์ผลการทดลอง ข้อมูลทางสถิติต่าง ๆ กราฟของการไทเทรตได้ เมื่อต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ผลโดยผ่านทาง USB Port และไม่ต้องใช้ Interface เพิ่ม

2.22 สามารถส่งผลการทดลองเป็นรูปแบบ PDF file ได้ โดยไม่ต้องใช้โปรแกรม

2.23 เครื่องเปลี่ยนตัวอย่างอัตโนมัติ มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

2.23.1 มีช่องใส่ปิกเกอร์ตัวอย่างในการไทเทรต จำนวน 18 ช่อง

2.23.2 สามารถใส่ปิกเกอร์ตัวอย่างที่มีปริมาตร 100 มิลลิลิตร

2.23.3 มีไฟสัญญาณแสดงการทำงานของเครื่อง

2.23.4 มีชุดไดอะแฟรมปั๊มสำหรับการล้างอิเล็กโทรดหลังจากการไทเทรตเสร็จ จำนวน 1 ชุด

2.23.5 มีระบบ ฉีดล้างทำความสะอาด Electrode รอบทิศทาง

2.23.6 มีช่องสำหรับต่อ Pump, Stirrer

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 Electrode DGi115 สำหรับการไทเทรตกรด-เบส	1 อัน
3.2 Burette ขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมการสอบเทียบ	2 อัน
3.3 PP Beaker (สีขาวขุ่น) ขนาด 100 มิลลิลิตร	120 อัน
3.4 โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง (Software)	1 อัน
3.5 Electrolyte 3 mol/L KCl ขนาด 250 มิลลิลิตร	1 ขวด
3.6 Electrode Dmi141 สำหรับการไทเทรตปฏิกิริยาตกตะกอน	1 อัน
3.7 Electrolyte KNO ₃ 1M , 250 mL	1 ขวด
3.8 Cleaning solution Thiourea 250 mL	1 ขวด
3.9 Electrode Ca-ISE สำหรับการวิเคราะห์ความกระด้างของน้ำ Calcium, Magnesium	1 อัน
3.10 ชุดคอมพิวเตอร์จำนวน	1 ชุด

4. อื่น ๆ

4.1 สามารถใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

4.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

4.3 มีบริการหลังการขาย โดยบริษัทฯ ซึ่งได้รับมาตรฐานด้านการบริการตามมาตรฐาน ISO 9001

4.4 เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

4.5 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.6 สินค้า ทั้งเครื่องไทเทรตอัตโนมัติ และบิวเรตจะต้องถูกสอบเทียบด้วยมาตรฐาน ISO17025 ก่อนส่งมอบ และทุกๆ 1 ปี จนครบ 2 ปี

4.7 มีคู่มือสำหรับตัวเครื่องและคู่มือการใช้งาน พร้อมทั้งสอนการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่จนมีความชำนาญ

กำหนดส่งมอบภายใน 60 วัน

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องบดตัวอย่างพืช

1. เป็นเครื่องบดที่สามารถบดลดขนาดตัวอย่างที่มีลักษณะนุ่ม แข็งปานกลาง เหนียว หรือเส้นใย โดยอาศัยแรงตัด (Size reduction by Cutting) เช่นงานกลุ่ม Agriculture, Chemicals / Plastics, Construction materials, Electronics, Environmental / Recycling, Food / Feed, Pharma / Biotech / Medtech, Power generation / Energy
2. สามารถใส่ตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่สุดได้ไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ขนาดตัวอย่างหลังการบดมีขนาด 0.25 – 10 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างและการตั้งค่าของเครื่อง มีภาชนะรองรับตัวอย่างที่ถูกบดผ่านตะแกรงคัดขนาดขนาด 0.5 ลิตร (สามารถเลือกซื้อภาชนะรองรับตัวอย่างขนาด 0.25, 0.5 ลิตร หรือ 3 ลิตรเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)
3. สามารถเลือกปรับความเร็วรอบได้ในช่วง 500 – 4,000 รอบต่อนาที Step ละ 100 รอบต่อนาที
4. หน้าจอควบคุมการทำงานเป็นแบบ Touch Screen 4.3 นิ้ว ทำให้ใช้งานง่าย สามารถปลดล็อคประตูห้องบดได้โดยการสัมผัสผ่านหน้าจอ รวมถึงการปลดล็อค Rotor นอกจากนี้ยังสามารถปรับความเร็วรอบได้โดยการสัมผัสหน้าจอและหมุนปุ่มปรับความเร็วรอบตามที่ต้องการ มีสวิสเปิด-ปิดเครื่องอยู่ด้านหลังตัวเครื่อง
5. ห้องบดสามารถสามารถถอดออกได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดลดการปนเปื้อนระหว่างชุดตัวอย่างที่นำมาบด ส่วนที่เป็นผนังของห้องบดจะมีใบมีด 3 จุด โดยแต่ละจุดของใบมีดเป็นแบบ 2 คม (Double acting cutting bars) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดตัวอย่าง นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยี Cyclone ภายใน โดยเชื่อมต่อกับห้องบดโดยตรง เพื่อการเก็บตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพ และการลำเลียงตัวอย่างหลังบดไปยังภาชนะรับโดยตรง ซึ่งช่วยลดอัตราการตกค้างของตัวอย่างและกำจัด การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง
6. ส่วน Rotor ออกแบบพิเศษให้สามารถเปลี่ยน Rotor ได้ง่าย (Push fit rotor) โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยอื่นๆ โดยต้องเลือกซื้อ Rotor เป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม ซึ่งมีให้เลือก 2 แบบดังนี้ (Rotor เป็นอุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
 - Parallel Section Rotor มาพร้อมกับใบมีด 3 ใบตัด (3 cutting plates)
 - 3-disc Rotor มาพร้อมกับใบมีด 9 ใบตัด (9 replaceable)
7. ชนิดของ Hopper เป็นแบบ EasyInspect hopper โดยคุณลักษณะพิเศษของ Hopper คือ ผู้ใช้งานสามารถเปิดออกและเข้าถึงด้านในของ Hopper ได้ทั้งหมด เพื่อการทำความสะอาดที่ง่าย รวดเร็วและหมดจด
8. ตัวเครื่องมาพร้อมกับชุดขาตั้ง (Base frame)
9. ใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์, 50/60 เฮิร์ต, 1.5 กิโลวัตต์ (kW)
10. เป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และมีสัญลักษณ์รับรองของ CE
11. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมัน หรือยุโรป

12. ตัวเครื่องพร้อมขาตั้งและ Hopper มีขนาดประมาณ 565 x 750 x 530 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 80 กิโลกรัม
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีเอกสารยืนยันการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้คำแนะนำการใช้งานที่ถูกต้อง พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง ทั้งนี้บริษัทมีห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO17025
14. มีอุปกรณ์ประกอบเพื่อใช้งานดังนี้
- 14.1 โรเตอร์ชนิด 3-disc Rotor มาพร้อมกับใบมีด 9 ใบตัด (9 replaceable).....จำนวน1.....ชิ้น
- 14.2 ตะแกรงคัดขนาด (Bottom sieve) ขนาด...0.25.....มิลลิเมตร จำนวน1.....ชิ้น

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ ทศนิยม 3 ตำแหน่ง

1. เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และความต่างศักย์ของอิเล็กตรอนในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) ชนิดตั้งโต๊ะ
2. จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง, ความความต่างศักย์ และอุณหภูมิ ในหน้าจอเดียวกัน
3. มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้
 - 3.1 วัดค่า pH อยู่ในช่วง -2.000 ถึง 20.000 สามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) ได้ 0.001 pH, 0.01 pH และ 0.1 pH และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่มากกว่า ± 0.002
 - 3.2 วัดค่า mV อยู่ในช่วง -2000.0 ถึง 2000.0 สามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) ได้ 0.1 mV และ 1 mV และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่มากกว่า ± 0.1 mV ที่ช่วงการวัดที่ -500 mV ถึง 500 mV
 - 3.3 วัดค่าอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ -5 องศาเซลเซียส ถึง 105 องศาเซลเซียส มีความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่มากกว่า ± 0.1 องศาเซลเซียส ที่ช่วงการวัดที่ 0.1 ถึง 100 °C
4. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ manual หรือ อัตโนมัติ
5. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ไม่น้อยกว่า 3 จุด สำหรับค่า pH โดยแสดงค่า Slope และ Zero point (offset) โดยสามารถเลือก Slope ได้ไม่น้อยกว่า 2 แบบ ได้แก่ Linear และ Segment
6. มีระบบแจ้งเตือนการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) เมื่อผู้ใช้งานไม่ได้ทำการ Calibration
7. มีแขนจับยึดอิเล็กโทรดสามารถเลื่อนขึ้น-ลงในแนวดิ่ง และหมุนได้ 360 องศา โดยตัวเครื่องทำด้วยวัสดุโพลีเมอร์ชนิด Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
8. มีระบบการอ่านจุดยุดไม่น้อยกว่า 3 แบบ ได้แก่ ระบบอัตโนมัติ ระบบ manual และระบบตั้งเวลาให้หยุดเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้
9. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
 - 9.1 อิเล็กโทรดสามารถวัด pH, mV และอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด
 - 9.2 Buffer pH 4 ปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 9.3 Buffer pH 7 ปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 9.4 Buffer pH 10 ปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 9.5 Electrolyte 3 mol/L KCl ปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
9. สอบเทียบเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จำนวน 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบเครื่องมือ
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
11. รับประกันคุณภาพของเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
12. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด

- 13.ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งประกอบเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องให้สามารถใช้งานได้ และฝึกอบรม สอนการ
ใช้งานแก่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 14.มีหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือมีหนังสือรับรองจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย
ต่างประเทศ เพื่อบริการหลังการขายตามระบบคุณภาพ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดคุณลักษณะ

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดรายละเอียดสูง

(High-resolution Scanning Electron Microscope) พร้อมชุดวิเคราะห์ธาตุ (EDS)

คุณสมบัติทั่วไป

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดรายละเอียดสูง (High-resolution Scanning Electron Microscope) ประสิทธิภาพสูง ทำงานในสภาวะสุญญากาศสูงสามารถรองรับการถ่ายภาพตัวอย่างที่มีความละเอียดสูงได้เป็นอย่างดี สามารถควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมด้วยโปรแกรมการใช้งานที่ใช้งานง่าย มีชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer, EDS) เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุที่เป็นส่วนประกอบของตัวอย่าง มีระบบถ่ายภาพร่วมกับกล้องจุลทรรศน์ชนิดอื่น (Correlative microscope) สามารถทำงานร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการวิเคราะห์ผลภาพ

คุณสมบัติทางเทคนิค

1. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพ (Resolution)
 - 1.1. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพระดับ 0.9 นาโนเมตร ที่ 15 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.2. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ 1.3 นาโนเมตร ที่ 1 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.3. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ 1.9 นาโนเมตร ที่ 500 โวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.4. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ 2.0 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะแบบ Variable pressure (VP mode)
2. แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็น Thermionic แบบ Schottky Field Emitter มีความเสถียรสูง
3. สามารถปรับตั้งค่าความต่างศักย์ (Accelerating Voltage, AV) ได้ในช่วง 0.02 – 30 กิโลโวลต์ สามารถปรับได้อย่างต่อเนื่องด้วยความละเอียด 10 โวลต์
4. สามารถปรับกำลังขยายได้ในช่วง 10 – 1,000,000 เท่า โดยปรับกำลังขยายแบบต่อเนื่องได้ในทั้งแบบปรับหยาบและปรับละเอียด
5. สามารถปรับ Probe Current ได้ตั้งแต่ 3 pA ถึง 20 nA
6. สภาวะสุญญากาศสูง สร้างสภาวะสุญญากาศในห้องตัวอย่างได้ดีกว่า 3.0×10^{-4} ปาสคาล
7. เลนส์วัตถุเป็นแบบ Electromagnetic/Electrostatic Lens system ไม่ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กบริเวณขณะสแกนภาพ ทำให้สามารถสแกนชิ้นงานที่มีสมบัติเป็นแม่เหล็กได้โดยไม่ถูกรบกวนจากสนามแม่เหล็กรวมถึงลดความคลาดต่าง ๆ (Spherical and chromatic aberration) เพื่อให้ได้ความคมชัดสูง

8. มีเทคโนโลยี Beam booster เพื่อให้ลำอิเล็กตรอนมีความเสถียร โดยเฉพาะเมื่อใช้งานในโหมดพลังงานต่ำ (low voltages)
9. ตัวรับสัญญาณ (Detector)
 - 9.1. ตัวรับสัญญาณแบบ Everhart-Thornley Secondary Electron Detector 1 ตำแหน่ง
 - 9.2. ตัวรับสัญญาณแบบชนิดที่ติดตั้งในเลนส์ประสิทธิภาพสูงชนิด InLens Secondary Electron Detector 1 ตำแหน่ง เพื่อรับสัญญาณของ Secondary electron
 - 9.3. ตัวรับสัญญาณแบบ Fourth generation variable pressure secondary electron (VPSE-G4) 1 ตำแหน่ง สำหรับรับสัญญาณร่วมกับโหมด Variable Pressure (VP)
 - 9.4. ตัวรับสัญญาณแบบ Backscatter electron detector ชนิด 5 segment 1 ตำแหน่ง เพื่อรับสัญญาณ ของ Backscattered electron สามารถแสดง contrast ของชิ้นงานได้อย่างชัดเจน รวมถึงการเรียงตัวของผลึก และแสดงภาพแบบ Topographic mode ได้
 - 9.5. ตัวตรวจวัดกระแสไฟฟ้าที่ตัวอย่าง (Specimen Current Monitor, SCM) 1 ตำแหน่ง
 - 9.6. สามารถแยกแสดงภาพจากตัวรับสัญญาณต่างชนิดกันสองตัวได้ในเวลาเดียวกัน (dual channel) ได้บนจอภาพแต่ละจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพตัวอย่างในตำแหน่งเดียวกันจากตัวรับสัญญาณแต่ละตัวได้
10. ผู้ใช้งานสามารถปรับความคมชัด (Contrast) และความสว่าง (Brightness) ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ Manual
11. ห้องใส่ตัวอย่าง (Specimen Chamber)
 - 11.1. เส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน 365 มิลลิเมตร สูง 275 มิลลิเมตร
 - 11.2. มี port สำหรับใส่ตัวรับสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นได้สูงสุด 10 ช่อง
 - 11.3. มีกล้องดิจิตอลชนิดสีสำหรับตรวจสอบหรือค้นหาตำแหน่งที่สนใจบนตัวอย่างด้วยมุมมองด้านบนในห้องใส่ตัวอย่างก่อนการเก็บภาพจริง
 - 11.4. มีการแสดงภาพมุมมองกว้างที่กำลังขยายต่ำแบบ Fish Eye
12. แท่นวางตัวอย่าง (Specimen Stage)
 - 12.1. แท่นวางตัวอย่างชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ชนิด Cartesian ความแม่นยำสูง สามารถควบคุมด้วยเมาส์หรือ Joystick ได้ทั้ง 5 ทิศทาง เป็นระยะดังนี้
 - 12.1.1. แกน X ไม่น้อยกว่า 125 มิลลิเมตร
 - 12.1.2. แกน Y ไม่น้อยกว่า 125 มิลลิเมตร
 - 12.1.3. แกน Z ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 12.1.4. หมุนได้ต่อเนื่อง 360 องศา
 - 12.1.5. เอียงได้ในช่วง -10 ถึง 90 องศา
 - 12.2. ที่ใส่ตัวอย่างชนิดมาตรฐานสำหรับใส่ตัวอย่างได้ 9 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด
 - 12.3. รองรับตัวอย่างที่มีน้ำหนักได้สูงสุด 5 กิโลกรัม

13. ระบบสุญญากาศและปั๊ม

- 13.1. มีปั๊มแบบ Turbo Molecular ประสิทธิภาพสูง อย่างน้อย 1 ตัว
 - 13.2. มีปั๊มชนิด Ion Getter อย่างน้อย 1 ตัว เพื่อรักษาสภาพสุญญากาศสูงบริเวณ Emitter
 - 13.3. ติดตั้งโหมดการทำงานแบบเงียบ (Quite Mode) เพื่อการเก็บภาพที่มีการรบกวนจากเสียงปั๊มและความสั่นไหวน้อยที่สุด
 - 13.4. สามารถทำงานในโหมดปรับเปลี่ยนแรงดัน (Variable pressure) เพื่อใช้ถ่ายตัวอย่างที่ไม่มีความนำไฟฟ้า (non-conductive sample) ได้โดยไม่ต้องเตรียมตัวอย่าง สามารถปรับแรงดันได้ระหว่าง 10 – 133 Pa ความละเอียดในการปรับช่วงละ 1 Pa
14. ควบคุมการทำงานของระบบได้จากคีย์บอร์ดและเมาส์ สามารถควบคุมการโฟกัส ปรับแต่ง Stigmatism ปรับกำลังขยาย เปลี่ยนตัวรับสัญญาณ และอื่น ๆ ได้อย่างแม่นยำ
15. มีชุดปรับแต่งภาพ กำลังขยาย โฟกัส ความสว่าง (Brightness) และความคมชัด (Contrast) และ Stigmatism ชนิดปุ่มปรับหมุน (Control panel) จำนวน 1 ชุด
16. มีระบบปรับภาพโฟกัสและปรับรูรับแสงแบบอัตโนมัติ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน (Auto focus and Auto wobble/aperture alignment)
17. สามารถควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและกล้องดิจิตอลสำหรับแสดงตำแหน่งตัวอย่างในห้องใส่ตัวอย่างด้วยระบบคอมพิวเตอร์
18. โปรแกรมควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- 18.1. สามารถควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและกล้องดิจิตอลสำหรับแสดงตำแหน่งตัวอย่างในห้องใส่ตัวอย่างด้วยโปรแกรมในคอมพิวเตอร์
 - 18.2. สามารถบันทึกข้อมูลสถานะการทำงานของเครื่องและรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้
 - 18.3. สามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ดิจิตอลนามสกุล BMP, TIFF และ JPEG โดยมีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 32,000 x 24,000 พิกเซล แบบ 16 บิต
 - 18.4. มีการบันทึกพิกัดของตำแหน่งที่สนใจบนตัวอย่างไว้เพื่อความสะดวกในการกลับมาเก็บภาพที่บริเวณเดิม ทั้งยังสามารถกำหนดให้บริเวณที่สนใจอยู่แสดงอยู่กลางภาพได้
 - 18.5. สามารถกำหนดบัญชีผู้ใช้ที่หลากหลายได้
 - 18.5.1. จำกัดความสามารถในการใช้งานบางอย่างสำหรับผู้ใช้งานกลุ่มได้
 - 18.5.2. ผู้ใช้สามารถกำหนดหรือปรับเปลี่ยนฟังก์ชันในการเก็บภาพได้จากบัญชีผู้ใช้ของตนเองเพื่อความสะดวกในการใช้งานครั้งต่อไป
 - 18.5.3. บัญชีสำหรับผู้ใช้งานใหม่หรือผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์น้อยถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย ผู้ใช้สามารถเก็บภาพได้แม้ใช้งานครั้งแรกหรือผ่านการสอนการใช้งานเบื้องต้นเท่านั้น
 - 18.6. มีโปรแกรมสำหรับดูภาพและวิเคราะห์ภาพอย่างง่ายซึ่งสามารถติดตั้งกับคอมพิวเตอร์ได้ไม่จำกัดจำนวนและไม่มีค่าใช้จ่าย

- 18.7. มีโปรแกรมเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับกล้องชนิดอื่น โดยการรวมภาพจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดอื่นเข้ามาที่กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Correlative microscope) พร้อมทั้งระบบการจัดการไฟล์ภาพแบบอัตโนมัติ
- 18.8. รองรับการวิเคราะห์ภาพด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) เพื่อให้การแยกส่วนของภาพในการวิเคราะห์ (Segmentation) สะดวก รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น
19. คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
 - 19.1. ระบบประมวลผลกลางเป็น Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - 19.2. หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 8 GB
 - 19.3. หน่วยสำรองข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 TB
 - 19.4. จอรับภาพแบบ TFT ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว
 - 19.5. ระบบปฏิบัติการ Windows® 10 หรือดีกว่า
20. ชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer, EDS)
 - 20.1. ตัวรับสัญญาณ
 - 20.1.1. อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณรังสีเอ็กซ์ชนิด SDD (Silicon Drift Detector)
 - 20.1.2. พื้นที่รับสัญญาณไม่น้อยกว่า 40 ตารางมิลลิเมตร ความละเอียดถึง 127 eV เมื่อทำการวัดธาตุ Manganese (Mn) ที่ระดับชั้นพลังงาน $K\alpha$
 - 20.1.3. สามารถวิเคราะห์และระบุชนิดของธาตุได้ ตั้งแต่ธาตุ Beryllium (Be) ถึง Californium (Cf)
 - 20.1.4. การแจกแจงรายละเอียดของภาพผ่านการรับรองตามระบบคุณภาพ ISO 15632:2002
 - 20.1.5. หัววัดชนิดไม่ต้องเติมไนโตรเจนเหลว และไม่ต้องการระบบทำความเย็นภายนอก ลดการสิ้นเปลือง
 - 20.1.6. โปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับการวิเคราะห์ธาตุเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณแบบอัตโนมัติหรือแบบ manual
 - 20.1.7. สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมของตัวอย่างได้ทั้งแบบจุด (point scan) และแบบเส้น (line scan)
 - 20.1.8. สามารถกำหนดสีที่แตกต่างกันของธาตุแต่ละชนิดบนแผนภาพ Mapping
 - 20.2. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของชุดวิเคราะห์ธาตุ
 - 20.2.1. ระบบประมวลผลกลางเป็น Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - 20.2.2. หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 4 GB
 - 20.2.3. หน่วยสำรองข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 20.2.4. จอรับภาพแบบ TFT ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว
 - 20.2.5. ระบบปฏิบัติการ Windows® 7 หรือดีกว่า

21. เครื่องเคลือบผิวหน้าของตัวอย่างด้วยทองคำ

- 21.1. ทำงานได้แบบอัตโนมัติ พร้อมระบบสั่งงานผ่านหน้าจอสีแบบสัมผัส
- 21.2. วัสดุที่ใช้เคลือบตัวอย่างเป็นแผ่นทองคำ
- 21.3. แท่นวางตัวอย่างมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ชนิดหมุนได้
- 21.4. ช่องใส่ตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร

22. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 22.1. สามารถทำงานได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 เฮิร์ซ
- 22.2. มีการสำรวจสถานที่ก่อนการติดตั้งเพื่อตรวจสอบเช็คสถานะต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง
- 22.3. ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งอุปกรณ์ Anti-vibration เพิ่มเติมภายหลังได้ หากสถานะแวดล้อมของสถานที่ติดตั้งไม่เหมาะสม
- 22.4. มีการส่งผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตมาฝึกฝนให้กับเจ้าหน้าที่เพื่อให้ใช้งานกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 22.5. ติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญการของบริษัทผู้ผลิต หรือช่างที่ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษจากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 1 ชุด
- 22.6. รับประกันคุณภาพเครื่องเป็นเวลา 1 ปี
- 22.7. เครื่องสำรองไฟฟ้าและควบคุมกระแสไฟฟ้าให้สม่ำเสมอและคงที่ขนาด 6 kVA เป็น UPS ระบบ True Online จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน (Precision balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 3,200 กรัม (Weighing capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้ 0.01 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมได้
3. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสี ระบบสัมผัส (Color touchscreen display) ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 นิ้ว
4. มีระบบวัดน้ำหนักแบบ Electromagnetic Force Compensation (EMFC) weighing cell หรือ Monolithic weigh cell technology
5. มีค่า Linearity ไม่เกินกว่า ± 0.006 กรัม, Repeatability (s) ไม่เกินกว่า 0.007 กรัม
6. มีค่า Minimum sample weight (5% load, $k = 2$, $U = 0.10\%$) ไม่น้อยกว่า 14 กรัม
7. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที
8. มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำหนักไม่อยู่ตรงกลาง และมีลูกน้ำหนักจริงแสดงด้านหน้าเครื่อง
9. มีปุ่มปรับระดับ สำหรับปรับเครื่องชั่งให้ตั้งตรงและทำให้เครื่องชั่งไม่มีการเอียงตัวอยู่ในแนวระดับตลอดเวลา
10. มีปุ่ม Home เพื่อ Reset ทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน
11. มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง
12. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่องที่หน้าจอแสดงผล
13. มีระบบการปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มีการปรับตั้ง และเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ให้มีการปรับตั้ง (FACT) และยังสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกในการปรับน้ำหนักได้ (External weight) ด้วย
14. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่อง (Built in overload protection) และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ
15. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร
16. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้โดยสัมผัสโดยตรงที่หน้าจอ ไม่ต้องเข้าเมนูใดๆ โดยเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น กรัม และ กิโลกรัม เป็นต้น
17. ตัวเครื่องรวมทั้งฐานของเครื่องทำจากโลหะ (Full metal housing) ซึ่งเป็นวัสดุประเภทอะลูมิเนียมเคลือบสีที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี และไม่มีช่องว่างระหว่างแป้นควบคุมและตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการสะสมของสารเคมี
18. มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS 232, LAN และชนิด USB 2 ช่อง สำหรับ USB type-A และ USB type-C เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผล
19. สามารถเปลี่ยนแปลงภาษาได้ไม่น้อยกว่า 5 ภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน ภาษาฝรั่งเศส ภาษาญี่ปุ่น ภาษาจีน เป็นต้น

20. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรือทวีปอเมริกา
21. ใช้กระแสไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50-60 เฮิรตซ์
22. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ CE Conformity
23. รับประกันคุณภาพเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
24. มีใบรับรองผลการสอบเทียบ โดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ก่อนส่งมอบเครื่องมือ
25. มีรายงานการทดสอบการทำงานของเครื่อง (IQ และ OQ) ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ถูกต้องตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ณ สถานที่ตั้ง
26. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
กำหนดส่งมอบสินค้าภายใน 90 วัน

**รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง**

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
2. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสัมผัส ระบบสัมผัส (touchscreen display) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.5 นิ้ว
3. มีระบบวัดน้ำหนักแบบ Electromagnetic Force Compensation (EMFC) weighing cell
4. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม (Weighing Capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability)
5. มีค่า Linearity ± 0.2 มิลลิกรัม, Repeatability (s) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม
6. มีค่า Minimum sample weight (5% load, $k=2$, $U=0.10\%$) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 160 มิลลิกรัม
7. มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง สำหรับตัวอย่างที่ต้องชั่งโดยใช้ภาชนะ และไม่ใช้ภาชนะ
8. มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำหนักไม่อยู่ตรงกลาง และมีลูกน้ำหนักจริงแสดงด้านหน้าเครื่อง
9. มีปุ่ม Home เพื่อ Reset ทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน
10. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่องที่หน้าจอแสดงผล
11. โปรแกรมป้องกันการชั่งน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนด เมื่อชั่งน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ หน้าจอแสดงสีแดงเตือนเมื่อชั่งต่ำกว่าเกณฑ์
12. สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้
 - 12.1 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่างที่ใช้ชั่ง (Weighing Mode)
 - 12.2 สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Environment)
 - 12.3 สามารถปรับเลือกระดับความแม่นยำ และความเร็วในการชั่ง (Value release)
13. มีระบบการปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มีการปรับตั้ง และเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ให้มีการปรับตั้ง (FACT) และยังสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight) ด้วย
14. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่อง (Built in Overload Protection) และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่อง
15. จานชั่งทำด้วยด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตร
16. ตัวตู้ชั่งประกอบด้วยกระจกใสทั้งหมด 5 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน และมี Quick Lock ที่สามารถถอดแผ่นกระจกทั้ง 4 แผ่นเพื่อทำความสะอาดได้ง่าย
17. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้โดยสัมผัสโดยตรงที่หน้าจอ ไม่ต้องเข้าเมนูใดๆ โดยเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย และแสดงหน่วยที่หน้าจออย่างน้อยหรือเท่ากับ 2 หน่วย เช่น กรัม และ มิลลิกรัม เป็นต้น

18. มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS232, LAN และ ชนิด USB 2 ช่อง คือ USB-A และ USB-C เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล
19. สามารถเปลี่ยนแปลงภาษาได้ไม่น้อยกว่า 5 ภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน ภาษาฝรั่งเศส ภาษาญี่ปุ่น ภาษาจีน เป็นต้น
20. มี Protective Cover คลุมทั้งตัวเครื่องและหน้าจอ
21. สามารถใส่ชื่อผู้ใช้งาน และใส่ password โดยตั้งได้ทั้งหมด 4 groups
22. สามารถใส่ Sample ID ได้ที่หน้าจอด้วยระบบสัมผัสโดยตรง
23. สามารถตั้งเกณฑ์การยอมรับของการชั่งสารตัวอย่างได้ และแสดงค่าการวัดพร้อมสีที่หน้าจอเพื่อบ่งชี้ค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ สีเขียว (น้ำหนักในการชั่งตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์) และ สีแดง (น้ำหนักในการชั่งตัวอย่างอยู่นอกเกณฑ์)
24. มีโปรแกรมคำนวณผลทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย (X), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D), ค่าความแตกต่าง (Range), และค่าผลรวม (Sum)
25. สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ (Adjustments history) ได้
26. มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้าน สามารถเลือกการใช้งานได้โดยตรงที่หน้าจอ ได้แก่ การนับชิ้น (Piece Counting), การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing), การชั่งสัดส่วนพลอง (Dynamic weighting), โปรแกรมการชั่งเพื่อผสมสาร (Formula Weighing), การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totaling), การชั่งน้ำหนักที่หายไป (Back Weighing) และ การคำนวณหนาแน่น (Density)
27. ตัวเครื่องรวมทั้งฐานของเครื่องทำจากโลหะ (All Metal Housing)
28. มีโปรแกรมประหยัดพลังงาน (Power-saving mode) สามารถตั้งกำหนดวันและเวลาการใช้งานเครื่องได้โดยผู้ใช้งาน
29. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป หรือทวีปอเมริกา
30. ใช้กระแสไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50-60 เฮิรตซ์
31. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และได้รับมาตรฐาน : ISO 9001, ISO 14001 และ CE Conformity
32. รับประกันคุณภาพเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องและการบริการในระยะยาว
33. มีใบรับรองผลการสอบเทียบ โดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ก่อนส่งมอบเครื่องมือ
34. มีรายงานการทดสอบการทำงานของเครื่อง (IQ และ OQ) ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ถูกต้องตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ณ สถานที่ตั้ง
35. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
36. กำหนดส่งมอบสินค้าภายใน 90 วัน

รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องชั่งไฟฟ้าความละเอียด 5 ตำแหน่ง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีส่วนสำหรับการชั่งน้ำหนัก และส่วนสำหรับการประมวลผลการชั่งแยกจากกัน
2. มีจอแสดงเป็นแบบ Color Graphics ซึ่งสามารถถอดออกจากตัวเครื่องชั่งได้ พร้อมระบบสัมผัสบนหน้าจอในการสั่งงาน ซึ่งสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง และทุกมุม และมีสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานของเครื่องชัดเจน ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
3. ชั่งน้ำหนักได้ เท่ากับ (Max. Capacity) 220 กรัม
4. สามารถอ่านค่าได้ละเอียด เท่ากับ (Readability) 0.00001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง
5. มีค่า Repeatability เท่ากับ 0.015 มิลลิกรัม
6. มีค่า Linearity เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม
7. สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่งโดยอัตโนมัติ
8. จานชั่งเป็นระบบแขวน (Hanging pan) ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูปแบบจานชั่งได้ 2 แบบ คือ จานชั่งเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำด้วยโลหะปลอดสนิมประเภท Chrome-Nickel Steel (X5 Cr Ni 18 10) และจานชั่งแบบตะแกรง (SmartGrid) ซึ่งสามารถต่อเข้ากับชุดอุปกรณ์ช่วยชั่ง และปรับเปลี่ยนได้อีก 3 รูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของตัวอย่างและภาชนะที่ใช้ชั่ง
9. สามารถตั้งโปรแกรมการใช้งานเฉพาะบุคคล หรือเฉพาะลักษณะงานได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งานและสามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการทำงานที่ตั้งไว้ โดยการใส่รหัสผ่าน (Password) ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร
10. มีระบบการแจ้งเตือน Static Detect เมื่อการตรวจพบข้อผิดพลาดในการชั่งน้ำหนัก เนื่องจากไฟฟ้าสถิตเกิน
11. ด้านหลังตัวเครื่องมีจุดระบายความร้อนเป็นแบบ Active Temperature Compensation เพื่อให้ผลการชั่งดีขึ้นและรวดเร็ว
12. มีระบบเปรียบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักอยู่ภายในตัวเครื่อง (Internal Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอก (External Weight)
13. สามารถเก็บข้อมูลการเปรียบเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียด การเปรียบเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และการตั้งลูกน้ำ พร้อมรายงานผลที่หน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 50 ค่าล่าสุด
14. มีโปรแกรมในการทดสอบเครื่องชั่งคือ sensitivity test, repeatability และ eccentricity test โดยสามารถตั้งค่า tolerance เพื่อประเมินผลการตรวจสอบได้
15. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ
16. มีช่องสัญญาณ USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่องเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์หรือส่งข้อมูลต่างๆ ได้

17. เครื่องชั่งมีระบบการปรับมาตรฐานด้วยตนเองอัตโนมัติด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน หลังจากมีการปรับลูกน้ำ, เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป และสามารถกำหนดให้ทำงาน 1-3 ครั้งต่อวันได้
18. สามารถเก็บประวัติการใช้งานเครื่อง (History Record) เช่น adjustment, Test, Service และ Change เป็นต้น
19. สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ทั้ง กรัม (g) และ มิลลิกรัม (mg) โดยสามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งโดยการสัมผัสบนหน้าจอ
20. มีสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งของลูกน้ำ แสดงที่หน้าจอตลอดเวลา เพื่อความถูกต้องของน้ำหนักที่ชั่ง พร้อมทั้งมีระบบช่วยผู้ใช้ให้สามารถปรับตำแหน่งของลูกน้ำไปยังศูนย์กลางได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
21. สามารถกำหนดน้ำหนักที่ต้องการ พร้อมเกณฑ์การยอมรับ โดยเครื่องสามารถแสดงแถบสีเพื่อบ่งบอกว่าค่าน้ำหนักดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับหรือไม่
22. จอแสดงผลพร้อมสัญลักษณ์แสดงเมื่อน้ำหนักที่อ่านได้คงที่ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า และสามารถถอดแยกออกจากตัวเครื่องได้
23. มีแถบแสงสีแสดงสถานภาพความพร้อมทำงานของเครื่องชัดเจน เป็นแสงสีเขียว (พร้อมใช้งาน), ส้ม (ควรระวัง มีบางอย่างผิดพลาด) และแดง (ไม่พร้อมใช้งาน ให้ปรับปรุงแก้ไขเครื่องก่อนใช้งาน)
24. เป็นบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตและมีห้องปฏิบัติการสอบเทียบด้านมวลตามมาตรฐาน ISO17025 (EURAMET)
25. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องให้ความร้อนแบบควบคุมระยะไกล

1. เป็นเครื่องให้ความร้อนที่มีพื้นที่ให้ความร้อนขนาดใหญ่ควบคุมการทำงานด้วยชุดควบคุมระยะไกล
2. เป็นเครื่องที่เหมาะสมสำหรับวางใช้งานใน FUME HOODS และควบคุมอุณหภูมิจากภายนอกได้
3. แท่นวางทำมาจากเซรามิกชนิด Porcelain เคลือบบนแผ่นสแตนเลส มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีและไม่เป็นคราบ
4. แท่นวางมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 x 24 นิ้ว (30.5 x 60.9 เซนติเมตร)
5. แท่นวางสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดถึง 18.1 กิโลกรัม
6. ตัวเครื่องทำจากโลหะสแตนเลสสตีล ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีได้อย่างดี
7. สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 150 ถึง 371 องศาเซลเซียส
8. มีความเสถียรภาพของอุณหภูมิ (Stability) ไม่น้อยกว่า ± 5 องศาเซลเซียสเมื่ออุณหภูมิถึงช่วงที่กำหนด
9. มีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิตั้งแต่บนแท่นวาง (Uniformity) ไม่น้อยกว่า ± 10 องศาเซลเซียสที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส
10. มาพร้อมสายรีโมทคอนโทรลหุ้มด้วยวัสดุที่ป้องกันการกัดกร่อนจากสารเคมี โดยเชื่อมต่อระหว่างเครื่องและชุดควบคุมยาวประมาณ 1.5 เมตร
11. มีไฟแสดงสถานะเมื่อเริ่มมีการควบคุมการทำงาน
12. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อสะดวกในการบริการหลังการขายและจัดหาอะไหล่
13. เป็นผลิตจากประเทศยุโรป หรือประเทศสหรัฐอเมริกา
14. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 โวลต์, 50/60 เฮิร์ตซ์, กำลังไฟ 3200 วัตต์
15. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องเขย่าสารละลาย

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องเขย่าสารแบบหมุนวน (Orbital shaker) สามารถเขย่าสารตัวอย่างในภาชนะได้หลายชนิดตามความต้องการของผู้ใช้และทำงานได้ต่อเนื่อง สามารถปรับความเร็วรอบและเวลาในการใช้งานด้วยระบบ Microprocessor Control with digital tachometer ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องเขย่า จำนวน 2 เครื่อง
2. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 2 ชุด

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 เป็นเครื่องเขย่าสารแบบหมุนวน (Orbital Shaker) สามารถเขย่าสารตัวอย่างในภาชนะได้หลายชนิด ทั้งปิกเกอร์หรือขวดใส่ตัวอย่าง ตามความต้องการของผู้ใช้และสามารถทำงานได้ต่อเนื่อง
- 2.2 ตัวเครื่องทำจากโลหะเคลือบสี ซึ่งมีความทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
- 2.3 มอเตอร์เป็นแบบ BRUSHLESS AC
- 2.4 สามารถปรับความเร็วรอบและเวลาในการใช้งานด้วยระบบ Microprocessor control with digital tachometer
- 2.5 ปุ่มปรับความเร็วรอบและเวลาแยกกันอย่างอิสระ สามารถปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 40 ถึง 400 รอบต่อนาที โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการเขย่า 25 มิลลิเมตรและสามารถปรับความเร็ว (Speed) ขึ้น-ลง ได้ขณะใช้งาน
- 2.6 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โปรแกรม แสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า (Digital ระบบ LED)
- 2.7 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ในช่วง 0 ถึง 99 นาที และ 0 ถึง 99 ชั่วโมง
- 2.8 ขนาดพื้นที่ใช้งาน (Platform) ไม่น้อยกว่า 700 x 530 มิลลิเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุด 15 กิโลกรัม หรือมากกว่า
- 2.9 ระบบป้องกันความเสียหายแบบ Motion interrupt cut out โดยเครื่องจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อมีการกีดขวางการทำงานของ Platform

3. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- 3.1 ถาดสำหรับยึดภาชนะในการเขย่า (Tray) ขนาด 700 x 530 มิลลิเมตร จำนวน 2 ถาด
- 3.2 Clip สำหรับ Volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 40 อัน
- 3.3 Clip สำหรับ Volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 28 อัน

4. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 4.1 เป็นเครื่องมือใหม่ที่มาจากโรงงานผู้ผลิตและไม่มีการดัดแปลงสภาพที่ผิดไปจากข้อกำหนดของโรงงาน เป็นเครื่องมือที่ไม่เคยใช้งาน หรือใช้สาธิตมาก่อน
- 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และบริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 และมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในการบริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่องหลังการขาย
- 4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปออสเตรเลีย
- 4.4 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้ง ประกอบเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้ก่อนส่งมอบเครื่องมือ
- 4.5 เครื่องเขย่าสารละลายใช้กับไฟฟ้า 220 ถึง 240 โวลต์
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ และผู้ปฏิบัติงานสามารถติดต่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากฝึกอบรมแล้ว โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการทำงานของตัวเครื่องรวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์อื่นๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
- 4.8 ในช่วงระยะเวลาประกัน หากพบอะไหล่เสียหายรวมถึงแผงวงจรที่ทำงานไม่ปกติหรือเสียหาย ผู้เสนอราคาจะต้องเปลี่ยนเป็นอันใหม่ โดยไม่มีการซ่อม
- 4.9 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
- 4.10 กำหนดส่งมอบภายใน 120 วัน

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง

1. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ ชนิด 1 มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ตามมาตรฐาน ASTM ที่มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์สูง (Ultrapure Water: Type I) ได้ 120 ลิตรต่อชั่วโมง และสามารถปรับระดับอัตราการจ่ายน้ำ (Water Dispensing Flow Rate) ได้ตั้งแต่ 0.1 - 2 ลิตรต่อนาที ซึ่งสามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์สูงที่มีคุณภาพดังต่อไปนี้
 - 1.1.1. ค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity) เท่ากับ 0.055 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่ 25°C
 - 1.1.2. ค่าความต้านทาน (Resistivity) 18.2 $\text{M}\Omega\text{cm}$ ที่ 25°C
 - 1.1.3. ค่า TOC Content ไม่เกินกว่า 5 ppb ที่ 25°C (เมื่อน้ำเข้าหรือ Feed Water มีค่า TOC Content น้อยกว่า 50 ppb)
 - 1.1.4. ค่า Microorganism Content น้อยกว่า 1 CFU/1,000 ml หรือ น้อยกว่า 0.001 CFU/ml (เมื่อใช้คู่กับ Sartopore® Final Filter)

ซึ่งคุณภาพน้ำดังกล่าวเหมาะสำหรับงานด้านต่างๆ เช่น HPLC, GC-MS, AAS, ICP-MS, Ion exchange chromatography, TOC-Analysis และ Photometry เป็นต้น
 - 1.2. ภายในระบบเครื่องกรองน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์ในการทำบริสุทธิ์น้ำ ดังนี้
 - 1.2.1. ไส้กรอง arium® pro Cartridge Set ใช้สำหรับผลิตน้ำบริสุทธิ์สูง โดยติดตั้งให้น้ำไหลผ่านไส้กรองจากด้านบนลงสู่ด้านล่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกรอง จำนวน 1 ชุด ซึ่งประกอบด้วย ไส้กรอง 2 แท่ง
 - 1.2.2. Sterile-grade Sartopore® 2 150 Final Filter เป็น Membrane Filter แบบ Double Membrane (Hydrophilic and Heterogeneous Polyethersulfone) ขนาดรู 0.45+0.2 μm ซึ่งสามารถทำการ Sterilization ด้วยการ Autoclaving ที่ 134°C ได้ และยังสามารถต่อโดยตรงกับทางออกของน้ำ สามารถถอดและประกอบได้ง่าย ทำหน้าที่กรองแบคทีเรียและอนุภาคต่างๆออกจากน้ำบริสุทธิ์สูง
 - 1.3. มีการแสดงผลผ่านหน้าจอแก้วซึ่งสามารถควบคุมโดยระบบสัมผัส (Glass Display with Touch Screen Function) แม้ในขณะที่สวมถุงมือ และมีฟังก์ชัน Intuitive Menu Navigation ที่เป็นระบบนำทางในการควบคุมการทำงานที่หน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน
 - 1.4. สามารถกำหนดการจ่ายน้ำบริสุทธิ์สูงได้ทั้งแบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Controlled) และแบบควบคุมด้วยมือ (Manual Controlled) โดยแบบควบคุมอัตโนมัตินั้นสามารถควบคุมได้ทั้งปริมาตร (Volume Controlled Dispensing) ในช่วง 0.1-60 ลิตร และควบคุมเวลา (Time Controlled Dispensing) ในช่วง 0.5 - 60 นาที และในส่วนการควบคุมด้วยมือ (Manual Controlled) ผู้ใช้สามารถควบคุมผ่านการเลื่อน (Slide) ที่แถบด้านขวาของจอแสดงผล

- 1.5. ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่า Print และ Save Data ได้ทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบครั้งเดียว (Single), แบบช่วงเวลา (Interval) หรือแบบทุกๆครั้งที่มีการ Sampling น้ำออกจากระบบ (When Dispensing) ในกรณีที่มีการสั่งซื้อ Printer หรือ SD card เป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม
- 1.6. มีระบบป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นรหัส (PIN) เพื่อป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าต่างๆของตัวเครื่อง
- 1.7. มีโปรแกรมการแจ้งเตือนและแสดงความผิดพลาดโดยแสดงสีบนหน้าจอ (Visual signal with Warning Message) และเสียงเตือน (Acoustic signals) ซึ่งถ้าเป็นข้อความเตือน (Warning Message) หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและถ้าเป็นข้อความแสดงความผิดพลาด (Error Message) หน้าจอจะเป็นสีแดง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขเครื่องเองได้ในเบื้องต้น
- 1.8. มี Sensor อ่านค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Measurement Sensor) ทั้งหมด 2 ตำแหน่ง คือ สำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำขาเข้า (Feed Water) และสำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำผลิตภัณฑ์ (Product Water) และสามารถกำหนดค่าความนำไฟฟ้าหรือค่าต้านทานไฟฟ้าที่น้อยที่สุดของน้ำบริสุทธิ์สูงได้ เพื่อการติดตามคุณภาพน้ำในระบบ
- 1.9. มีระบบ ECO Mode เพื่อการประหยัดพลังงาน เมื่อไม่มีการจ่ายน้ำที่ด้านหน้าตัวเครื่องในระยะเวลา 30 นาที และผู้ใช้สามารถปรับระยะเวลาในการเข้าสู่ ECO Mode เองได้
- 1.10. มีช่องเชื่อมต่อหลัก (Interface Port) คือ RS232 และ SD Card Connection รองรับในการเชื่อมต่อกับ Printer หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) หรือ SD-Card เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น
- 1.11. ใช้ไฟฟ้า 220 volt, 50 Hz.
- 1.12. เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 1.13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัท ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
2. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ ชนิด 2 มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์ Type II ประมาณ 10 ลิตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับแรงดันน้ำขาเข้า อุณหภูมิและสภาวะของ RO modules สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่มีคุณภาพดังนี้
 - 2.1.1. ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ในช่วง 0.2 – 0.07 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่น้ำ 25 °C ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำขาเข้า
 - 2.1.2. ค่าการต้านทาน (Resistance) ในช่วง 5 - 15 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ที่น้ำ 25 °C ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำขาเข้า
 - 2.1.3. สามารถลดปริมาณอนุภาคและจุลินทรีย์ (Particle and microorganism retention) ได้สูงสุดถึง 99%
 - 2.1.4. สามารถลดปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC) ได้สูงสุดถึง 95%

- 2.1.5.เหมาะสำหรับงานต่างๆดังนี้ ดังนี้ Buffer ,media and pH solution , Histology , ELISA,AAS, Solution for chemical analysis and synthesis และสามารถนำไปใช้สำหรับเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สูง (Ultrapure water system)เครื่องกลั่นน้ำ (Feed distilled systems),เครื่องสำหรับนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) และเครื่องหีบล้างเครื่องแก้ว
- 2.2. ภายในระบบการผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Type II) ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้
- 2.2.1.ชุดบำบัดน้ำเบื้องต้น (RO Pretreatment Cartridge) สำหรับป้องกันระบบ RO โดยติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่องจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย High-grade Activated Carbon และ 5 μm Depth Filter เพื่อกำจัดสารออกซิไดซ์ต่างๆ ได้แก่ คลอรีน ไอออนของโลหะหนัก และอนุภาคต่างๆที่ปนมากับน้ำก่อนเข้าตัวเครื่อง
- 2.2.2.ชุด Reverse Osmosis Modules จำนวน 2 แท่ง ซึ่งมีระบบ Backflush ด้วยน้ำผลิตภัณฑ์ขาออก (Product Water) เพื่อยืดอายุการใช้งานของไส้กรอง
- 2.2.3.Softener จำนวน 1 แท่ง สำหรับลดปริมาณ CaCO_3 ออกจากน้ำบริสุทธิ์เพื่อยืดอายุการใช้งาน EDI module
- 2.2.4.EDI module แบบ modern EDI technology จำนวน 1 ชุด
- 2.2.5.มี Conductivity Measurement Sensor ทั้งหมด 3 ตำแหน่ง คือ
- 2.2.5.1. ก่อนเข้าชุดบำบัดน้ำเบื้องต้น (Pretreatment Cartridge)
- 2.2.5.2. หลังจากผ่านชุด Reverse Osmosis Modules
- 2.2.5.3. หลังออกจาก EDI module เพื่อการติดตามคุณภาพน้ำในระบบ
- 2.3. มีจอแก้วแบบสัมผัส(Glass display Touching Function) สำหรับการสั่งการควบคุมการทำงานผ่านตำแหน่งปุ่มกดที่ด้านหน้าเครื่อง และแสดงสภาวะการทำงานของตัวเครื่อง รวมถึงคุณภาพน้ำจอภาพแสดงพารามิเตอร์ที่สำคัญดังนี้
- 2.3.1.แสดงค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำเป็นตัวเลข
- 2.3.2.แสดงปริมาณระดับน้ำในถังสำรองน้ำเป็นลิตร (กรณีติดตั้งถังสำรองน้ำจากบริษัทผู้ผลิตเป็นอุปกรณ์ประกอบ)
- 2.3.3.แสดงความผิดพลาด (Error messages) ในการทำงานของเครื่องเป็นตัวอักษรและสีหน้าจอจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเพื่อให้ผู้ใช้เห็นได้เด่นชัดและสามารถแก้ไขได้ในเบื้องต้น
- 2.4. ขนาดตัวเครื่องภายนอกประมาณ 35.0 x 50.1 x 45.1 cm (กว้าง x สูง x ลึก) น้ำหนักเครื่องเปล่าประมาณ 19 kg
- 2.5. ใช้ไฟฟ้า 100-240 V AC, 50-60 Hz.
- 2.6. ระบบมีการเชื่อมต่อกับถังสำรองน้ำพร้อมถุงสำหรับเก็บน้ำ (Bagtank) ขนาด 100 ลิตร โดยถังสำรองน้ำต้องมาจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับเครื่องกรองน้ำ
- 2.7. โครงสร้างภายนอกของถังสำรองน้ำ (Bagtank) ผลิตจากวัสดุ Stainless steel และ Plastic

- 2.8. โครงภายนอกของถังสำรองน้ำพร้อมถุงสำหรับเก็บน้ำปริมาตร 50 L จำนวน 2 ถุง มีขนาดประมาณ (สูง x กว้าง x ลึก) 82.5x 25.4 x 58.7 cm น้ำหนักเปล่า (ไม่รวมถุงเก็บน้ำ/รวมถุงเก็บน้ำ) ประมาณ 47/148 kg
- 2.9. โครงสร้างของถุงสำหรับเก็บน้ำผลิตจากวัสดุ S71 Film ขนาดของถุง (Bag) สำหรับเก็บน้ำปริมาตร 50 L มีขนาดประมาณ 90.0 x 58.1 cm จำนวน 2 ถุง
- 2.10. สามารถเปิดน้ำออกจากถังสำรองน้ำ (Bagtank) ได้ โดยมีอัตราการไหลที่จุดจ่ายน้ำ 3 L/min (อัตราการไหลของน้ำขึ้นกับขนาดของถังสำรองน้ำ แรงดันและการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประกอบ)
- 2.11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัท ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
3. อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1. ระบบกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment) เพื่อผลิตน้ำก่อนเข้าเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สูง มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1.1. เป็นชุดเครื่องกรองน้ำเบื้องต้น ระบบ RO (Reverse Osmosis System) เพื่อลดความกระด้างของน้ำก่อนเข้าระบบผลิตน้ำ Type I โดยมีอัตราการผลิตน้ำไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อวัน
- 3.1.2. ระบบกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment system) ประกอบด้วย
- ขั้นตอนที่ 1 ใส่กรองกองตะกอนหยาบ ชนิด PP 5 um ขนาด 20 นิ้ว
- ขั้นตอนที่ 2 ใส่กรองคาร์บอนบล็อก กรองกลิ่น สี คลอรีน ขนาด 20 นิ้ว
- ขั้นตอนที่ 3 ใส่กรองเรซิน กรองความกระด้าง ขนาด 20 นิ้ว
- 3.1.3. ระบบ RO ใช้ใส่กรอง RO membrane ขนาด 75 GPD จำนวน 2 ชิ้น โดยมีความละเอียด 0.0001 ไมครอน และมี pressure pump สำหรับ ระบบ Reverse osmosis
- 3.1.4. ระบบ RO ทำให้ค่า Conductivity ของน้ำหลังจากผ่านกระบวนการผลิตลดลง น้อยกว่า 50 µS/cm
- 3.1.5. มีระบบ Ion Exchange (DI) จำนวน 2 แท่ง ทำให้ค่า Conductivity ของน้ำหลังจากผ่านกระบวนการผลิตลดลง น้อยกว่า 1.0 µS/cm
- 3.1.6. มี Automatic Pressure Pump โดยเป็นแบบ Multi-stage มีเพลาปั๊ม เพื่อนำน้ำใน ถังสำรองน้ำ (Storage Tank) ไปใช้งาน
- 3.1.7. มีถังสำรองน้ำ (Storage tank) ขนาดความจุ 100 ลิตร
- 3.1.8. มีระบบตัดการทำงานของเครื่องอัตโนมัติเมื่อน้ำเต็มถังสำรอง และเมื่อน้ำดิบไม่เข้าระบบ เพื่อป้องกันความเสียหาย
- 3.1.9. มีไฟแสดงผลการทำงานในสถานะต่างๆของระบบ
- 3.1.10. มีเกวียดแรงดันน้ำเข้า
- 3.1.11. ใช้ไฟฟ้า 220 volt , 50 Hz.
- 3.2. ใส่กรอง (Cartridge) จำนวน 1 ชุด

3.3. หลอด UV จำนวน 1 ชิ้น

3.4. ตัวกรองชั้นสุดท้ายแบบ 2 ชั้น จำนวน 1 อัน

เอกสารแนบท้าย 20

รายละเอียดคุณลักษณะ

ตู้อบลมร้อน

1. เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± 0.4 K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ± 1.9 K (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส)
3. ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิลบมาที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูอับทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตู (Recovery Time)
4. ตู้มีขนาด 259 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 65 x 78 x 51.5 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
5. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)
6. ประตูทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน
8. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
9. มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
10. ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection
11. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอสั่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง
12. มีชั้นวางและหุ้บบนแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 40 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 270 กิโลกรัม (สามารถสั่งเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดรวมทั้งหมด 8 ชั้น)
13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD

14. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
15. สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
16. เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูตู้ถูกปิด
17. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความแจ้งเตือนบนหน้าจอแสดงผล
18. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
19. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50/60 Hz
20. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมัน โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001
21. บริษัทฯ มีความพร้อมในการให้บริการด้านอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
22. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง
23. บริษัทฯ มีใบรับรองผ่านการอบรมในการบำรุงรักษาเครื่องของบุคลากร จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา และสามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ
24. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความแจ้งเตือนบนหน้าจอแสดงผล
25. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
26. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50/60 Hz
27. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมัน โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001
28. บริษัทฯ มีความพร้อมในการให้บริการด้านอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
29. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง
30. บริษัทฯ มีใบรับรองผ่านการอบรมในการบำรุงรักษาเครื่องของบุคลากร จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา และสามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

รายละเอียดคุณลักษณะ เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิ

1. เป็นเครื่องปั่นตกตะกอน ที่โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี ทนต่อสารเคมี และการกัดกร่อน
2. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวก (Maintenance –free induction drive Motor)
3. ตัวเครื่องรองรับการตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 200 ถึง 16,000 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า โดยเลือกได้ครั้งละไม่เกิน 10 รอบต่อนาที (ขึ้นกับหัวปั่นแต่ละชนิด)
4. ตัวเครื่องรองรับการตั้งค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดในการปั่น ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 26,330 xg โดยเลือกปรับได้ครั้งละไม่เกิน 10 xg (ขึ้นอยู่กับหัวปั่นแต่ละชนิด)
5. สามารถใช้กับ Rotor ได้สูงสุดถึงไม่น้อยกว่า 14 ชนิด
6. หน้าจอแสดงผลแบบ Backlit LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) RPM / ค่า RCF
7. เวลาที่เครื่องทำงาน (Running time) อัตราเร่ง/อัตราเบรก โดยมีปุ่มแยกออกจากกัน
8. มีปุ่มหมุนสำหรับปรับเลือกการทำงาน (Knob adjust)
9. ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิห้องที่ใช้งาน , ชนิดหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบที่กำหนด) โดยตั้งค่าได้ที่ละ 1 องศาเซลเซียส ซึ่งเลือกได้ทั้งองศาเซลเซียส หรือ องศาฟาเรนไฮต์
10. มีโหมดการทำงาน Quick Spin สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
11. มีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเครื่องปั่นทำงานเสร็จเรียบร้อย (End of each run with melody)
12. ตั้งเวลาในการทำงานได้ 10 วินาที จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือกว้างกว่า หรือสามารถตั้งการทำงานต่อเนื่องได้ (Continue)
13. เครื่องจะทำการนับเวลาถอยหลังเมื่อถึงความเร็วรอบที่ตั้งไว้
14. สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 99 โปรแกรม
15. มีระบบ Pre-cooling program เพื่อความรวดเร็วในการทำอุณหภูมิเย็นในโถปั่นก่อนทำการปั่นจริง
 - 15.1. มีระบบทำความเย็นแบบปราศจากสาร CFC-free refrigeration
 - 15.2. สามารถเลือกการเพิ่ม และลดความอัตราเร่ง ได้ (acceleration and deceleration rates) 10 ค่า
 - 15.3. มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 65 dB
16. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
 - 16.1. เครื่องจะหยุดการทำงานหรือแสดงสัญลักษณ์ (Error Code) เมื่อตรวจพบ ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off)
 - 16.2. มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น (Automatic Rotor Recognition)

- 16.3. มีระบบล็อกฝาปิดแบบมอเตอร์ (Motor driven lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงานอยู่
- 16.4. อุปกรณ์สำหรับเปิดฝาในกรณีไฟฟ้าดับหรือมีปัญหาเปิดฝาเครื่องไม่ได้ (Emergency Lid Lock)
17. เครื่องมีน้ำหนักไม่เกินกว่า 120 กิโลกรัม (without rotor) ขนาดของเครื่อง (กxลxส) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 900 × 750 × 560 มิลลิเมตร
18. ตัวเครื่องใช้กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 1630 วัตต์
19. ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลท์ 50-60 เฮิรตซ์
20. มีหัวปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ชนิด Fixed angle ที่สามารถบรรจุหลอดตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร ได้สูงสุด 10 หลอด โดยสามารถตั้งความเร็วรอบสูงสุด 10,500 รอบต่อนาที จำนวน 1 อัน
21. มี Adapter สำหรับใส่หลอดตัวอย่าง 15 มิลลิลิตร จำนวน 10 อัน
22. ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือแต่งตั้งตัวแทนภายในประเทศ เพื่อประสิทธิภาพในการบริการหลังการขาย
23. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
24. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย EN 61010-1:2010 พร้อมคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ไทยและอังกฤษ

รายละเอียดคุณลักษณะ

ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)

1. เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียสถึง 70 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส และสามารถเลือกตั้งค่าหน่วยในการตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ (degree Fahrenheit) หรือองศาเซลเซียส (degree Celsius) ได้
2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± 0.1 K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ± 0.2 K (ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส)
3. ใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 37 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตู (Recovery Time) (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)
4. ตู้มีขนาด 262 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า $65.6 \times 69.5 \times 57.5$ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
5. ตัวเครื่องภายนอกเป็นเหล็กเคลือบสี RAL 9003 อย่างสมบูรณ์ทั่วทั้งชิ้น รวมถึงทุกมุมและขอบเพื่อความทนทานสูงสุด
6. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel และมีประตูชั้นในเป็นกระจกนิรภัยเคลือบโลหะออกไซด์ 1 บาน
7. ด้วย HIT Insulation® (Housing Injection Technology) ทำให้ตู้มีฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งผลให้ตัวเครื่องมีการทำอุณหภูมิที่มีความเสถียรสูง และยังช่วยเสริมความแข็งแรงของตัวเครื่อง
8. มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำอุณหภูมิให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะแผ่อุณหภูมิเข้าไปภายในตู้ ส่งผลให้เกิดความแม่นยำในการเพิ่มอุณหภูมิและกระจายเข้าสู่ภายในตู้
9. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor RD4-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ digital display
10. สามารถควบคุมการทำงานแบบเป็นวันจำเพาะเจาะจงได้ (Control by date) โดยสามารถระบุวัน เดือน ปี หรือเวลาที่ต้องการตั้งค่าให้ทำงาน (activated) หรือหยุดทำงาน (deactivated) ได้
11. สามารถควบคุมการทำงานแบบรายอาทิตย์ได้ (Cyclic control) จะถูกเปิดใช้งานและปิดใช้งานเป็นประจำตามวันในสัปดาห์/เวลาที่กำหนด
12. มีระบบฟังก์ชั่นฆ่าเชื้อโดยระบบลมร้อน (Hot-air disinfection) สำหรับการฆ่าเชื้อเพื่อทำความสะอาดภายในตู้โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง ที่ 100 องศาเซลเซียส

13. มีสารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R-600a refrigerant ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
14. ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Self-test เพื่อทำการทดสอบตัวเครื่องได้โดยอัตโนมัติไม่ว่าจะเป็น การทำความร้อน (heating) หรือความเย็น (refrigeration) รวมถึงวิเคราะห์ข้อบกพร่องอย่างตรงจุดและเชื่อถือได้
15. มีชั้นวางชนิด Stainless Steel พร้อมहु้บเป็นรูปโค้งมนแบบ U-rails มีชั้นวางอยู่ภายในตู้จำนวน 2 ชั้น และสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดชั้นละ 30 กิโลกรัม โดยน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 90 กิโลกรัม (สามารถเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดจำนวน 9 ชั้น (เมื่อสั่งชั้นวางเพิ่ม)
16. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 3.3 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ หรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ โดยสามารถตั้งไว้ในรูปแบบของ Limit หรือ Offset พร้อมการแจ้งเตือนในรูปแบบเสียง (Audible alarm) และสัญลักษณ์เตือน (Visual alarm) ได้
17. มี Access Port ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร และ 45 มิลลิเมตร พร้อมกัมีล้อเลื่อนเคลื่อนที่ได้ 4 ล้อ โดยล้อคู่หน้าสามารถล็อกได้
18. มีระบบการให้ความร้อนที่ประตู (Door Heating) เพื่อป้องกันการควบแน่นของหยดน้ำบริเวณประตู
19. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
20. มี Ethernet Interface (ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม APT-COM® เมื่อมีการสั่งซื้อโปรแกรมเพิ่ม)
21. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 Hz
22. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, ISO 9001, ISO 14001 และ ISO 50001
23. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
24. บริษัทฯ มีใบรับรองผ่านการอบรมในการบำรุงรักษาเครื่องของบุคลากร เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาและ สามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงในเครื่องมือที่จำหน่ายในครั้งนี้

รายละเอียดคุณลักษณะ

ตู้เย็นสำหรับเก็บสารเคมีและสารมาตรฐาน

1. เป็นตู้แบบแนวตั้ง (Upright type) ที่แบ่งพื้นที่ทำงานออกเป็น 2 ส่วนโดยด้านบนของตู้ทำงานเป็นตู้เย็น (Refrigerator) ปรับอุณหภูมิต่ำลงถึง 0 องศาเซลเซียส และด้านล่างของตู้ทำงานเป็นตู้แช่แข็ง (Freezer) ปรับอุณหภูมิให้ต่ำสุดถึง -20 องศาเซลเซียส
2. มีแผงควบคุมการทำงาน (Control panel) แบ่งเป็น 2 ชุด แยกทำงานเป็นอิสระ โดยส่วนของตู้เย็นสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง +15 องศาเซลเซียส และส่วนของตู้แช่แข็งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ -5 ถึง -20 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส โดยมีหัววัดอุณหภูมิชนิด Ntc จำนวน 2 ชุด
3. เป็นตู้ Class N ซึ่งถูกออกแบบมาให้ทำงานในสภาวะแวดล้อมภายนอกที่อุณหภูมิ +16 ถึง +32 องศาเซลเซียส
4. ความจุใช้งานในส่วนของตู้เย็น และส่วนของตู้แช่แข็ง แต่ละส่วน ไม่น้อยกว่า 130 ลิตร ตู้มีขนาดภายนอก ไม่มากกว่า 53 x 65 x 170 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
5. มีโครงสร้างภายในทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 และภายนอกตู้ทำจากโลหะเคลือบสีขาวซึ่งสามารถป้องกันแบคทีเรีย และด้านล่างตู้ออกแบบคล้ายถาด (Tray type) สำหรับรองรับของเหลวที่หกภายในตู้
6. มีฉนวนกันความร้อน (Insulation) ปราศจากสาร CFC ชนิดโฟมโพลียูรีเทน (Foam-in-place polyurethane) ความหนาไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ทั้งในส่วนของตู้เย็น ตู้แช่แข็ง และประตูโดยรอบ เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในตู้
7. มีชั้นวางตัวอย่างแบบลวด (Wired shelves) ขนาดไม่น้อยกว่า 39 x 50 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก) ทำจากโลหะเคลือบพลาสติก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น ชั้นวางจะติดตั้งบนรางที่ป้องกันการลื่น สามารถปรับระดับชั้นวาง หรือถอดออกได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ
8. ส่วนของตู้เย็นติดตั้งหลอดไฟ LED ให้แสงสว่าง
9. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor สามารถป้อนคำสั่งผ่านปุ่มกด และแสดงผลผ่านจอชนิด LED โดยจะแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
10. สามารถล๊อคปุ่มสั่งการเพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในการใช้งานต่างที่ตั้งไว้
11. มีสัญญาณเตือนในรูปแบบที่มองเห็นได้และเสียง (Visual and acoustic alarm) ในกรณีดังต่อไปนี้
 - 11.1. ค่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป สูง หรือ ต่ำกว่า ค่าที่กำหนดไว้
 - 11.2. ประตูเปิดค้างไว้
 - 11.3. ระบบไฟฟ้าขัดข้อง
 - 11.4. หัววัดอุณหภูมิเสียหาย
12. สามารถปิดสัญญาณเสียงเตือน โดยที่ระบบยังมีการเตือนแบบต่อเนื่องในลักษณะสัญญาณที่มองเห็นได้ หรือระบุความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นรหัสบนหน้าจอแสดงผล

13. มีหน่วยความจำ ที่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลสัญญาณเตือน (Alarm memory) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ข้อมูลล่าสุด และเรียกดูได้จากจอแสดงผล
14. มีระบบทำความเย็น จำนวน 2 ชุด (1 ชุดต่อ 1 ส่วนควบคุมอุณหภูมิ) และสารทำความเย็น (Refrigerant) ที่ใช้เป็นชนิด R290 ปราศจากสาร CFC
15. มีระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้โดยใช้พัดลมจำนวน 2 ชุด (1 ชุดต่อ 1 ส่วนควบคุมอุณหภูมิ) ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
16. มีระบบละลายน้ำแข็งและระเหยน้ำทิ้งแบบอัตโนมัติ (Automatic defrost and Condensate Evaporation) เพื่อช่วยให้การทำงานของตู้ทำได้เต็มประสิทธิภาพ
17. มีขาตั้งตู้ จำนวน 1 ชุด
18. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศอิตาลี
19. ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล (CE)
20. โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 13485:2016
21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง
22. บริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001 version 2015 หรือ เทียบเท่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย