



มาตรฐานการปฏิบัติงาน เรื่อง

การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์
ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม
(SOP – CP4_001_002 – Rev.00)

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กันยายน 2568

คำนำ

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ โดยกองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน มีภารกิจหลักด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางดินเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ควบคุมศัตรูพืช และรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. ชนิดต่างๆ ใช้เป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตรในการขับเคลื่อนงานพัฒนาที่ดินด้านปรับปรุงบำรุงดิน ฟื้นฟูดินปัญหา รวมถึงความปลอดภัยทางด้านอาหาร โดยในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและการผลิตผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ขั้นตอนหนึ่งคือการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน จึงได้จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดขั้นตอน วิธีการ และแนวปฏิบัติที่ถูกต้องตามมาตรฐานในการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องแม่นยำ และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนและความเสี่ยง หรือข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า มาตรฐานการปฏิบัติงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อทุกท่านในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและพัฒนาองค์การให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และสามารถยกระดับมาตรฐานการทำงานเพื่อบรรลุเป้าประสงค์ตามยุทธศาสตร์และพันธกิจของกรมพัฒนาที่ดินต่อไป

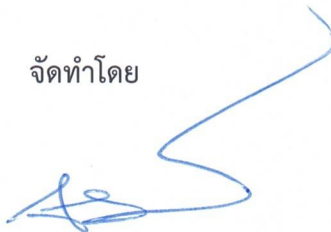
กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กันยายน 2568

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. วัตถุประสงค์	1
2. ขอบเขต	1
3. คำจำกัดความ	1
4. หน้าที่ความรับผิดชอบ	2
5. กรอบแนวคิดการออกแบบกระบวนการ	2
6. ข้อกำหนดที่สำคัญ	2
7. ผังกระบวนการ	4
8. ขั้นตอนและมาตรฐานการปฏิบัติงาน	6
9. การควบคุมบันทึก	11
10. การบริหารสารสนเทศ	11
11. สมรรถนะบุคลากร	11
12. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	12
13. ระบบติดตามประเมินผล	12
14. ภาคผนวก	
- ภาคผนวก ก เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction (WI)	13
- ภาคผนวก ข คู่มือที่เกี่ยวข้อง	46
- ภาคผนวก ค เอกสารหรือแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง	48

มาตรฐานการปฏิบัติงาน เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์
ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
(SOP – CP4_001_002 – Rev.00)

จัดทำโดย



(นายอริวัฒน์ สิริทธิปัญญาพัฒน์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
4 กันยายน 2568

รายละเอียดการแก้ไขเอกสาร

วันที่บังคับใช้	แก้ไขครั้งที่	รายละเอียด
20 พฤศจิกายน 2567	00	ออกเอกสารครั้งแรก
4 กันยายน 2568	01	แก้ไขเอกสารครั้งที่ 1

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม สำหรับเจ้าหน้าที่กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.2 เพื่อแสดงถึงขั้นตอนรายละเอียดของการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม

1.3 เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม มีความแม่นยำ น่าเชื่อถือ

2. ขอบเขต

การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธี dilution plate count ในตัวอย่างดิน น้ำ ผลิภัณฑ์จุลินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร และวัสดุอินทรีย์จากอุตสาหกรรมเกษตร

3. คำจำกัดความ

จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม หมายถึง จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน มีบทบาทสำคัญในการเกษตร เช่น หมุนเวียนธาตุอาหารในดิน การเปลี่ยนรูปจากสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์ และการแปรสภาพอนินทรีย์สาร หรือแร่ธาตุจากรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืช การผลิตสารที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช การช่วยทำให้ดินจับตัวกันเป็นเม็ดและมีความเสถียร และการควบคุมศัตรูพืช

การตรวจวิเคราะห์	หมายถึง	การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์
ผลวิเคราะห์	หมายถึง	ผลจากการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง ตามข้อกำหนดของกองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
ผู้รับบริการ	หมายถึง	ผู้ที่ต้องการส่งตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร ผลิภัณฑ์พด. เพื่อการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้รับผิดชอบ	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	รายงานผลวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์
ฝ่ายบริหารทั่วไป	รับตัวอย่าง/บันทึกข้อมูล/รายงานผล
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน	วิเคราะห์และตรวจสอบผลปริมาณจุลินทรีย์ในดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์จัดการมลพิษทางดินและน้ำ	วิเคราะห์และตรวจสอบผลปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ และวัสดุอินทรีย์อุตสาหกรรมเกษตร
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์	วิเคราะห์และตรวจสอบผลปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์

5. กรอบแนวคิดการออกแบบกระบวนการ

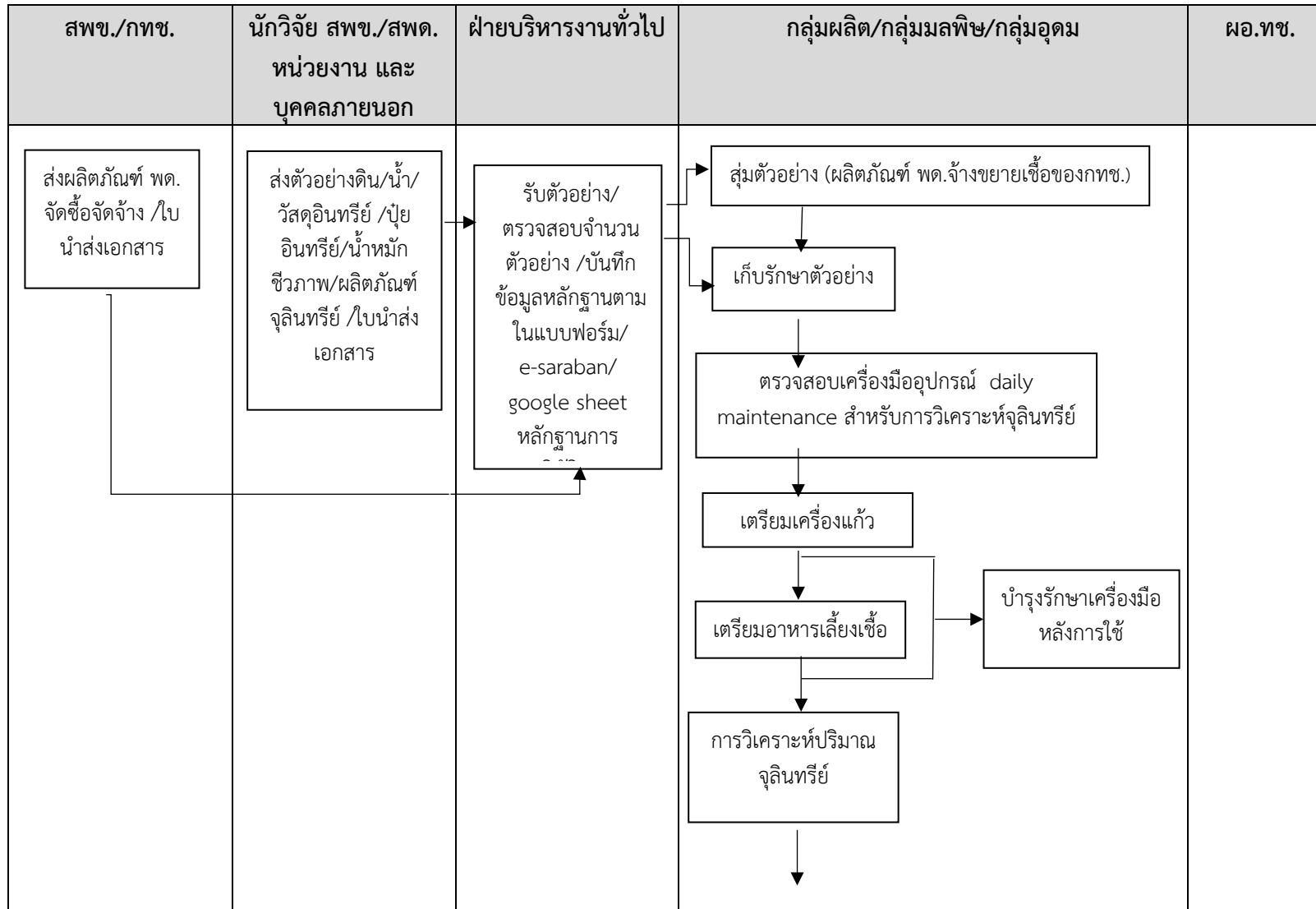
วัตถุประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ความต้องการ/คาดหวังของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลวิเคราะห์มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และยอมรับ
ข้อกำหนดด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	การปฏิบัติตามข้อปฏิบัติงานตามความปลอดภัยทางชีวภาพ
ประเด็นด้านประสิทธิภาพที่ต้องเร่งปรับปรุง	ทักษะและความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน

6. ข้อกำหนดที่สำคัญ

ข้อกำหนดที่สำคัญ	ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย
1. เป็นไปตามหลักวิชาการ	ร้อยละความสำเร็จในการดำเนินงานถูกต้องตามหลักวิชาการ	100%
2. ถูกต้องตามสถิติที่เกี่ยวข้อง	ร้อยละการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่างถูกต้องตามหลักสถิติ	100%
3. ถูกต้องตามมาตรฐานการวิเคราะห์	ร้อยละการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์เป็นไปตามมาตรฐานการวิเคราะห์	100%
4. ผลการวิเคราะห์	ร้อยละความถูกต้องของผลการวิเคราะห์	100%

ข้อกำหนดที่สำคัญ	ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย
5. ระยะเวลาในการวิเคราะห์	ระยะเวลาการดำเนินงานเป็นไปตามแผน	ภายใน 15 วัน

7. ผังกระบวนการ



ภาคเอกชนที่จัดซื้อ จัดจ้าง พด.	นักวิจัย สพข./สพด. หน่วยงานและ บุคคลภายนอก	ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	กลุ่มผลิต/กลุ่มมลพิษ/กลุ่มอุดม	ผอ.ทช.
		รับเอกสารรายงาน ผลวิเคราะห์	การวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติและสรุป ข้อมูล/บันทึกผล วิเคราะห์เก็บข้อมูล ใน google sheet เอกสารผลวิเคราะห์ google sheet ส่งรายงานผล วิเคราะห์ปริมาณ	ผอ.ทช. ลงนาม
รับผลวิเคราะห์	รับผลวิเคราะห์	รับเอกสารรายงาน ผลวิเคราะห์ที่ ผอ.ลง นาม		

8. ขั้นตอนและมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
1. ส่งตัวอย่าง 1.1 ผลิตภัณฑ์ พด. จากการจำหน่ายเชื้อ	- สพข. นำส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ พด.ที่จัดซื้อจัดจ้าง	สพข.	ไม่เกิน 10 นาที			
1.2 ตัวอย่างดิน/น้ำ/ วัสดุอินทรีย์/ปุ๋ยอินทรีย์/ น้ำหมักชีวภาพ/ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ /ใบ นำส่งเอกสาร	- นักวิจัย หน่วยงานอื่นๆ และ บุคคลภายนอก ตัวอย่างดิน/ปุ๋ยอินทรีย์/วัสดุ อินทรีย์/ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ บรรจุ ในภาชนะปริมาณไม่น้อยกว่า 200 กรัม ตัวอย่างน้ำ/น้ำหมักชีวภาพ บรรจุ ในภาชนะปริมาณไม่น้อยกว่า 200 มิลลิลิตร	ผู้ส่ง ตัวอย่าง	ไม่เกิน 10 นาที	- มีรายการวิเคราะห์และ ประเภทของตัวอย่าง และกลุ่ม รับผิดชอบในการวิเคราะห์ ตัวอย่าง - การส่งตัวอย่าง ให้นำตัวอย่าง ใส่ในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็ง หรือ ice pack ปิดกล่องให้สนิท ส่งตัวอย่างทันที		
2. รับตัวอย่าง/บันทึก ข้อมูล						
2.1 ผลิตภัณฑ์ พด.จาก การจำหน่ายเชื้อ	● ผลิตภัณฑ์ พด. จาก สพข. - เจ้าหน้าที่รับเอกสารนำส่ง และ ผลิตภัณฑ์ พด. - บันทึกข้อมูลตามแบบฟอร์ม - ส่งตัวอย่างให้กลุ่มผลิตฯ	ฝ่าย บริหาร กพข.	1 ชั่วโมง	ตรวจสอบจำนวนผลิตภัณฑ์ พด. ให้ถูกต้องตามเอกสารนำส่ง	บันทึกข้อมูล ตัวอย่างใน แบบฟอร์ม	

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
	● ผลิตภัณฑ์ พด. จากการจ้างขยายเชื้อ (กทช.) - เจ้าหน้าที่รับเอกสารนำส่งและผลิตภัณฑ์ พด. - บันทึกข้อมูลตามแบบฟอร์ม - แจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ - ส่งตัวอย่าง เพื่อนำส่งกลุ่มผลิตฯ - ตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ต่อไป					
2.2 ตัวอย่างดิน/น้ำ/วัสดุอินทรีย์ /ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพ/ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ /ใบนำส่งเอกสาร	- เจ้าหน้าที่รับเอกสารนำส่งและตัวอย่างดิน/น้ำ/วัสดุอินทรีย์ /ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพ/ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ - บันทึกข้อมูลตามแบบฟอร์ม - ส่งตัวอย่างให้กลุ่มผลิตฯหรือกลุ่มมลพิษหรือกลุ่มอุตสาหกรรม	ฝ่ายบริหาร กทช.	1 ชั่วโมง	ตรวจสอบจำนวนตัวอย่างดิน/น้ำ/วัสดุอินทรีย์ /ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพ/ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ให้ถูกต้องตามเอกสารนำส่ง	บันทึกข้อมูลตัวอย่างในแบบฟอร์ม	
3. ส่งตัวอย่าง (ผลิตภัณฑ์ พด. จากการจ้างขยายเชื้อของ กทช.)	- รับเอกสารนำส่ง - ส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ พด. - ส่งตัวอย่างให้กับกลุ่มผลิตฯ	คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ	1 วัน	วิธีการส่งตามที่ระบุไว้ในขอบเขตการจัดซื้อจัดจ้างผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. (TOR)	บันทึกข้อความส่งตัวอย่างให้กลุ่มผลิตฯวิเคราะห์	เอกสาร TOR

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
4. การเก็บรักษาตัวอย่าง	● ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. / ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อื่นๆ เก็บที่อุณหภูมิห้อง เก็บในที่ร่ม และแห้ง ● ตัวอย่างดิน/น้ำ/วัสดุอินทรีย์ /ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพ เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส - ตัวอย่างดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร - ตัวอย่างน้ำ และวัสดุอินทรีย์อุตสาหกรรมเกษตร	กลุ่มผลิตฯ กลุ่มสมบูรณ์ดินฯ กลุ่มมลพิษฯ กลุ่ม	ไม่เกิน 3 วัน ไม่เกิน 3 วัน			
5. ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ daily maintainance	ตรวจสอบเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์จุลินทรีย์ ได้แก่ หม้อนึ่งความดัน เครื่องชั่ง pH meter ปิเปต ไมโครเวฟ อ่างควบคุมอุณหภูมิ ตู้บ่มเชื้อ ตู้อบลมร้อน		5 นาที	1. ตรวจสอบสภาพภายนอก การชำรุด และความสะอาด 2. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า 3. ข้อมูลการใช้งานจากสมุดบันทึกการใช้งานเครื่องมือ (log book)	บันทึกข้อมูลก่อนใช้ใน log book	ตามหลักปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ (GLP)

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
6. เตรียมเครื่องแก้ว	ทำความสะอาดเครื่องแก้ว ผึ่งให้แห้ง ได้แก่ ปีกเกอร์ ฟลาสก์ กระบอกตวง		1 วัน	อบฆ่าเชื้อจานเพาะเชื้อ ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง		
7. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อในการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	- เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์ตาม WI • ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. / ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อื่นๆ • ตัวอย่างดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร • ตัวอย่างน้ำ และวัสดุอินทรีย์อุตสาหกรรมเกษตร	กลุ่มผลิตฯ กลุ่มสมบูรณ์ดินฯ กลุ่มมลพิษฯ กลุ่ม	1 วัน	- ตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ - สี ลักษณะที่เปลี่ยนแปลง		
8. บำรุงรักษาเครื่องมือหลังการใช้	ทำความสะอาดเครื่องมือหลังการใช้งาน ตามวิธีการที่เหมาะสมของแต่ละเครื่องมือ และอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่ประจำกลุ่ม	10 นาที		บันทึกข้อมูลหลังใช้ใน log book	
9. การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ตาม SOP การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ • ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. / ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อื่นๆ • ตัวอย่างดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร	กลุ่มผลิตฯ กลุ่มสมบูรณ์ดินฯ	2 – 5 วัน	ตามคู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยา		คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยา

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
	• ตัวอย่างน้ำ และวัสดุอินทรีย์ อุตสาหกรรมเกษตร	กลุ่มมลพิษฯ กลุ่ม				
10. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปข้อมูล/บันทึกผลวิเคราะห์/เก็บข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปข้อมูล/บันทึกผลวิเคราะห์ • ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. / ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อื่นๆ • ตัวอย่างดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร • ตัวอย่างน้ำ และวัสดุอินทรีย์อุตสาหกรรมเกษตร	กลุ่มผลิตฯ กลุ่มสมบูรณ์ดินฯ กลุ่มมลพิษฯ กลุ่ม	1 วัน	ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. วิเคราะห์ให้ถูกต้องตามหลักสถิติ		การวิเคราะห์สถิติ
11. ผลวิเคราะห์	จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ ตามแบบฟอร์ม	เจ้าหน้าที่กลุ่ม	1 วัน		แบบฟอร์ม รายงานผลการวิเคราะห์	
12. ส่งรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณ	จัดทำหนังสือบันทึกข้อความส่งรายงานผลการวิเคราะห์	ฝ่ายบริหาร	1 วัน			
13. ผอ.ทช. ลงนาม	ผอ.ทช. ลงนามในบันทึกข้อความส่งรายงานผลการวิเคราะห์	ผอ.ทช.	1 วัน			
14. รับผลวิเคราะห์	• ผลวิเคราะห์ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. / ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อื่นๆ ผ่านระบบ e-saraban	ภาคเอกชนที่จัดซื้อจัดจ้าง พด.	1 วัน ในกรณีที่เป็น			

ขั้นตอน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	วิธีการควบคุมคุณภาพ	บันทึก	เอกสารอ้างอิง
	• ผลวิเคราะห์ ตัวอย่างดิน ปุ๋ย อินทรีย์ และวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตร • ผลวิเคราะห์ ตัวอย่างน้ำ และวัสดุอินทรีย์อุตสาหกรรมเกษตร	นักวิจัย สพข./สพด. หน่วยงาน และบุคคล ภาย นอก	บุคคลภายนอก ไม่เกิน 3 วัน			

9. การควบคุมบันทึก

บันทึก	เก็บไว้ที่หน่วยงาน (เก็บไว้เพื่อใช้ทำงานใน ออฟฟิศ)	เก็บไว้อ้างอิง (ใส่ลงเก็บไว้ชั้นใต้ดิน)
1.ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	12 เดือน	5 ปี
2.บันทึกข้อความการรายงานผลวิเคราะห์	12 เดือน	5 ปี

10. การบริหารสารสนเทศ

รายการสารสนเทศที่จำเป็น	รูปแบบ	ระยะเวลา/ความถี่
ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	- กระดาษ - ดิจิทัล google sheet	ทุกครั้งที่มีการรับตัวอย่าง

11. สมรรถนะบุคลากร

บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	สมรรถนะที่จำเป็น	การฝึกอบรม/พัฒนาที่จำเป็น
เจ้าหน้าที่กลุ่ม	ความรู้ด้านจุลชีววิทยาทางดิน	- การใช้การควบคุมคุณภาพ อาหารเลี้ยงเชื้อ - ความปลอดภัยทางชีวภาพใน ห้องปฏิบัติการ
ผอ.กลุ่มฯ	- ความรู้ด้านจุลชีววิทยาทางดิน - ระเบียบวิธีวิจัยด้านจุลชีววิทยา ทางดิน	- การตรวจสอบความใช้ได้ของ วิธีทางจุลชีววิทยา - ความปลอดภัยทางชีวภาพใน ห้องปฏิบัติการ
ผอ.กทช.	การวิเคราะห์แบบองค์รวม	ความปลอดภัยทางชีวภาพใน ห้องปฏิบัติการ

12. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551

13. ระบบติดตามประเมินผล

- ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน จัดประชุมเพื่อติดตามผลการดำเนินงาน

14. ภาคผนวก

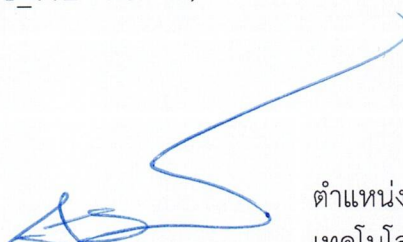
14.1 ภาคผนวก ก เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction (WI)

14.2 ภาคผนวก ข คู่มือที่เกี่ยวข้อง

14.3 ภาคผนวก ค เอกสารหรือแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ก
เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน
Work Instruction (WI)

เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction (WI)

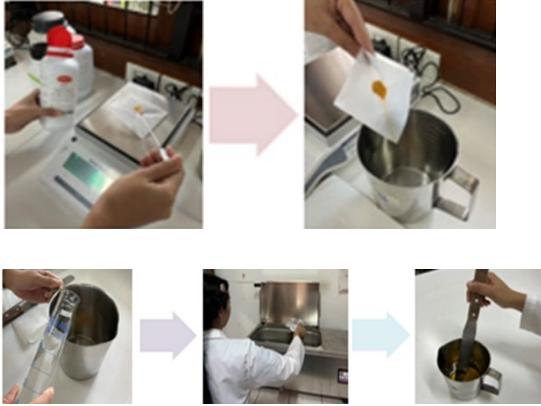
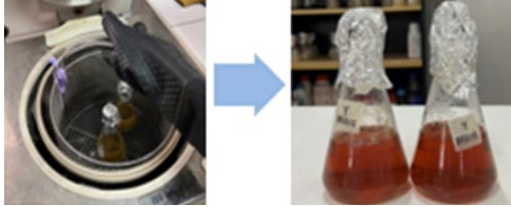
ชื่อเอกสาร	การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร และสิ่งแวดล้อม
รหัสเอกสาร	(WI - CP4_001_002 - Rev.00)
จำนวนหน้าทั้งหมด	31.....หน้า
จัดทำโดย	 ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการกอง เทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (นายอริวัฒน์ สิทธิปัญญาพัฒน์)

รายละเอียดการแก้ไขเอกสาร

วันที่ บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่	หน้าที่	รายละเอียด	ผู้แก้ไข
20 พฤศจิกายน 2567	00	-	ออกเอกสาร ครั้งแรก	-
4 กันยายน 2568	01	1-31	ทั้งหมด	กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

การปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุน (Work Instruction & Supporting document)

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 1) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณยีสต์		
ภาพรวมการปฏิบัติงาน:		
ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Yeast extract Peptone Dextrose (YPD) และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> 1. Yeast Extract 2. Peptone 3. Glucose 4. Agar 5. น้ำกลั่น <u>เครื่องมือ</u> 1. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) 2. เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง 3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) 4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> 1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แ่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) 3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อะลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)	

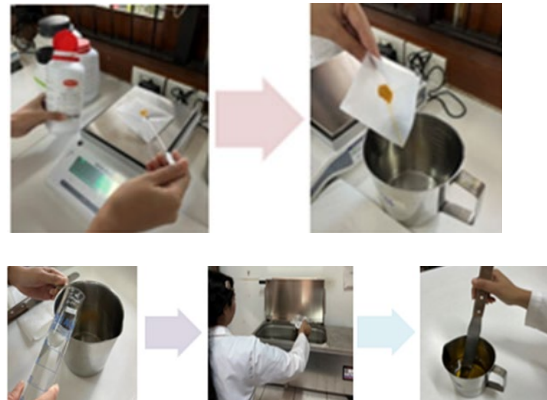
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ YPD และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ YPD สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table border="1"> <tr> <td>Yeast Extract</td> <td>10</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>Peptone</td> <td>20</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>Glucose</td> <td>20</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>Agar</td> <td>18</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>น้ำกลั่น</td> <td>1,000</td> <td>มิลลิลิตร</td> </tr> </table> <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ YPD ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนืองจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	Yeast Extract	10	กรัม	Peptone	20	กรัม	Glucose	20	กรัม	Agar	18	กรัม	น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร	
Yeast Extract	10	กรัม															
Peptone	20	กรัม															
Glucose	20	กรัม															
Agar	18	กรัม															
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร															
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 150 มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหารที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ																
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) แล้วรอให้เย็นปริมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้																

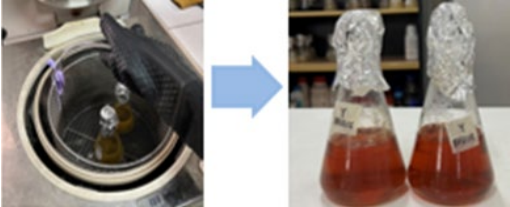
การปฏิบัติงานและเอกสารสนับสนุน (Work Instruction & Supporting document)

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 2) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราย่อยเซลลูโลส

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MC และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อราย่อยเซลลูโลส MC Cellulose (CMC) NH_4SO_4 KH_2PO_4 K_2HPO_4 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Yeast Extract Agar Trace element H_2O <u>สารเคมี Trace element MC</u> Ferric citrate $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ละลายน้ำก่อน) $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Thiamine hydrochloride H_2O (น้ำกลั่น sterile) <u>เครื่องมือ</u> 1. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave)	 

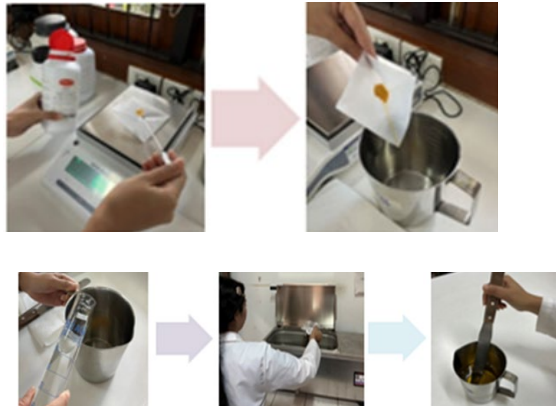
	2. เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง 3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) อุปกรณ์ 1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) 3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)	
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MC และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร MC สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย Cellulose (CMC)6.0 g NH₄SO₄2.0 g KH₂PO₄0.6 g K₂HPO₄0.4 g MgSO₄·7H₂O0.5 g Yeast Extract1.0 g Agar15-18 g Trace element MC1 ml H₂O1,000 ml ขั้นตอน 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MC ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน 3) เติม Traceelement MC 1 ml เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร ให้ครบ 1,000 mL การเตรียม Traceelement MC ประกอบด้วย Ferric citrate1.0 g	

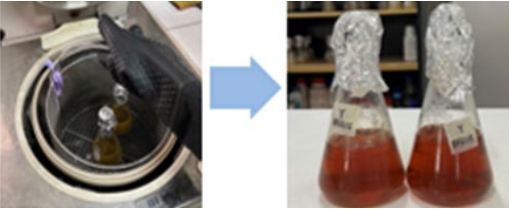
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.44 g $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0.5 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ละลายน้ำก่อน) 5.5 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.1 g Thiamine hydrochloride 0.01 g H_2O (น้ำกลั่น sterile) 1,000 ml **หมายเหตุ นำสารอาหารแต่ละตัวผสมในน้ำกลั่น sterile 100 ml แล้วนำไปเขย่าบน magnetic stirrer ให้ละลายให้เข้ากัน (หุ้มฟรอยด์นำไปเก็บในตู้เย็นเพื่อนำไปเป็นส่วนผสมในการเตรียมอาหาร MC ต่อไป)	
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 3) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแอคติโนไมซีตย่อยเซลลูโลส

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ AC และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อราย่อยเซลลูโลส AC Cellulose (CMC) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ KH_2PO_4 K_2HPO_4 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Yeast Extract Agar Trace element H_2O <u>สารเคมี Trace element AC</u> $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u>	 

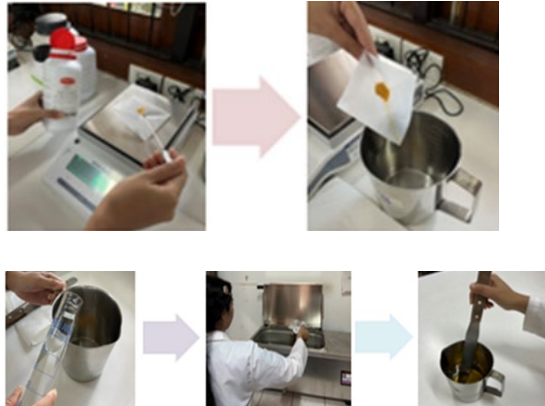
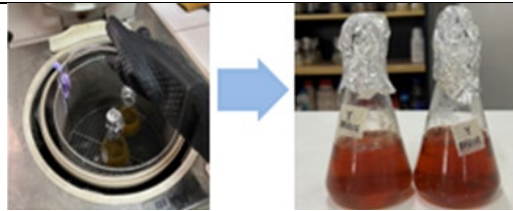
	1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) 3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)																							
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ AC และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร AC สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table><tr><td>Cellulose (CMC)</td><td>6.0 g</td></tr><tr><td>(NH₄)SO₄</td><td>1.0 g</td></tr><tr><td>KH₂PO₄</td><td>0.8 g</td></tr><tr><td>K₂HPO₄</td><td>0.2175 g</td></tr><tr><td>MgSO₄·7H₂O</td><td>0.5 g</td></tr><tr><td>Na₂HPO₄·7H₂O</td><td>0.334 g</td></tr><tr><td>Yeast Extract</td><td>1.0 g</td></tr><tr><td>Agar</td><td>15-18 g</td></tr><tr><td>Trace element MC</td><td>1 ml</td></tr><tr><td>H₂O</td><td>1,000 ml</td></tr></table> ขั้นตอน 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ AC ใส่ในปีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน 3) เติมTraceelement AC 1 ml เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร ให้ครบ 1,000 mL การเตรียม Traceelement AC ประกอบด้วย <table><tr><td>CuSO₄·5H₂O</td><td>1.0g/100ml</td></tr></table>	Cellulose (CMC)	6.0 g	(NH ₄)SO ₄	1.0 g	KH ₂ PO ₄	0.8 g	K ₂ HPO ₄	0.2175 g	MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5 g	Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O	0.334 g	Yeast Extract	1.0 g	Agar	15-18 g	Trace element MC	1 ml	H ₂ O	1,000 ml	CuSO ₄ ·5H ₂ O	1.0g/100ml	
Cellulose (CMC)	6.0 g																							
(NH ₄)SO ₄	1.0 g																							
KH ₂ PO ₄	0.8 g																							
K ₂ HPO ₄	0.2175 g																							
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5 g																							
Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O	0.334 g																							
Yeast Extract	1.0 g																							
Agar	15-18 g																							
Trace element MC	1 ml																							
H ₂ O	1,000 ml																							
CuSO ₄ ·5H ₂ O	1.0g/100ml																							

	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.0g 1.0g/100ml $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.0g 1.0g/100ml $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1.0g 1.0g/100 ml **หมายเหตุ ชั่งสารอาหารอย่างละ 1 g. ในน้ำ 100 ml. หลังจากนั้นผสมให้เข้ากันก่อนแต่อย่างดูดยาอย่างละ 10 ml. ผสมในน้ำกลั่น 60 ml. เมื่อผสมเสร็จแล้วก็ได้ Traceelement AC 100 ml อัตราส่วนที่ใช้ 1 ml ต่ออาหาร 1 ลิตร	
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยพอยลูลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 4) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียย่อยไขมัน

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

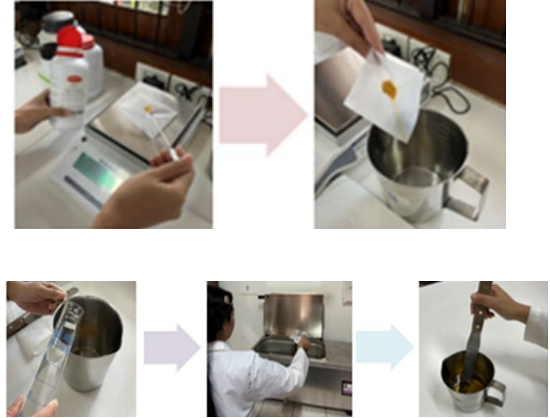
ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Tri และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย tri Yeast Extract Peptone (bacteria) T10 Tributyrin Agar H₂O <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> - เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) - อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) - สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) - ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)	

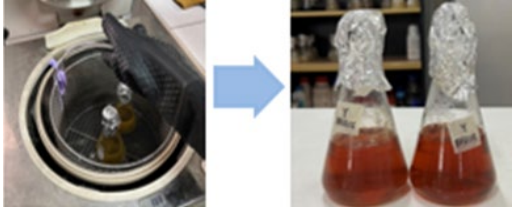
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Tri และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร tri สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table><tr><td>Yeast Extract</td><td>2 g</td></tr><tr><td>Peptone (bacteria)</td><td>3 g</td></tr><tr><td>T10 Tributyrin</td><td>1 % ต่อปริมาตรที่เตรียม</td></tr><tr><td>Agar</td><td>18 g</td></tr><tr><td>H₂O</td><td>1,000 ml</td></tr></table> <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Tri ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	Yeast Extract	2 g	Peptone (bacteria)	3 g	T10 Tributyrin	1 % ต่อปริมาตรที่เตรียม	Agar	18 g	H ₂ O	1,000 ml	
Yeast Extract	2 g											
Peptone (bacteria)	3 g											
T10 Tributyrin	1 % ต่อปริมาตรที่เตรียม											
Agar	18 g											
H ₂ O	1,000 ml											
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ											
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้											

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 5) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ *Lactobacillus*

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหาร เลี้ยงเชื้อ <i>Lactobacillus</i> sp. (MRS) และอุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> <i>Lactobacillus</i> sp. (MRS) Glucose Meat Extract Peptone (bacteria) Yeast Extract K_2HPO_4 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ 1.0g Sodium acetate Ammonium citrate Tween 80 Bromol cresol green Agar น้ำกลั่น <u>เครื่องมือ</u> 1. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) 2. เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง 3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> 1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance)	

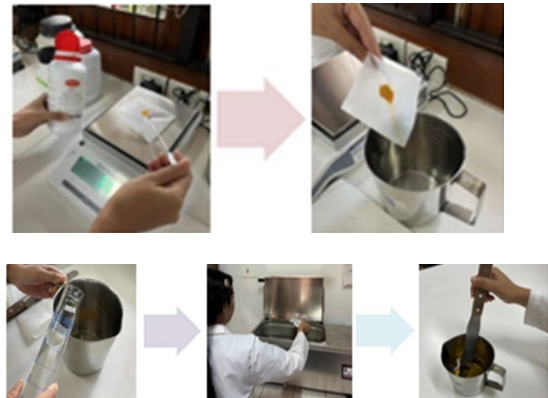
	3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อะลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)																																								
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร Lactobacillus sp. (MRS) สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table> <tr> <td>Glucose</td><td>20</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Meat Extract</td><td>10</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Peptone (bacteria)</td><td>10</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Yeast Extract</td><td>5</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>K₂HPO₄</td><td>2</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>MgSO₄·7H₂O</td><td>0.2</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>MnSO₄·7H₂O</td><td>1.0</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Sodium acetate</td><td>5</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Ammonium citrate</td><td>2</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Tween 80</td><td>1</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Bromol cresol green</td><td>0.04</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Agar</td><td>15-20</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>น้ำกลั่น</td><td>1000</td><td>ml</td></tr> </table> *หมายเหตุ Tween 80 ให้นำมาใส่ bigger แล้วนำไปชั่งให้ได้ 1 กรัม <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	Glucose	20	กรัม	Meat Extract	10	กรัม	Peptone (bacteria)	10	กรัม	Yeast Extract	5	กรัม	K ₂ HPO ₄	2	กรัม	MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2	กรัม	MnSO ₄ ·7H ₂ O	1.0	กรัม	Sodium acetate	5	กรัม	Ammonium citrate	2	กรัม	Tween 80	1	กรัม	Bromol cresol green	0.04	กรัม	Agar	15-20	กรัม	น้ำกลั่น	1000	ml	
Glucose	20	กรัม																																							
Meat Extract	10	กรัม																																							
Peptone (bacteria)	10	กรัม																																							
Yeast Extract	5	กรัม																																							
K ₂ HPO ₄	2	กรัม																																							
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2	กรัม																																							
MnSO ₄ ·7H ₂ O	1.0	กรัม																																							
Sodium acetate	5	กรัม																																							
Ammonium citrate	2	กรัม																																							
Tween 80	1	กรัม																																							
Bromol cresol green	0.04	กรัม																																							
Agar	15-20	กรัม																																							
น้ำกลั่น	1000	ml																																							
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อเทแบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อะลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนิ่งฆ่าเชื้อ																																								

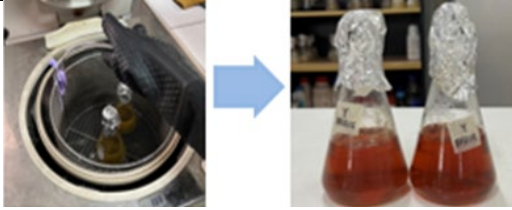
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอละเอียด 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมาหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	
----------------------------	---	---

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 6) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียย่อยโปรตีน

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Skim Milk: SM และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ย่อยโปรตีน SM Glucose Skim Milk K_2HPO_4 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ Agar H_2O <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> - เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) - อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) - สำลี (cotton wool), ฟอยล์อะลูมิเนียม (aluminum foil) - ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)	

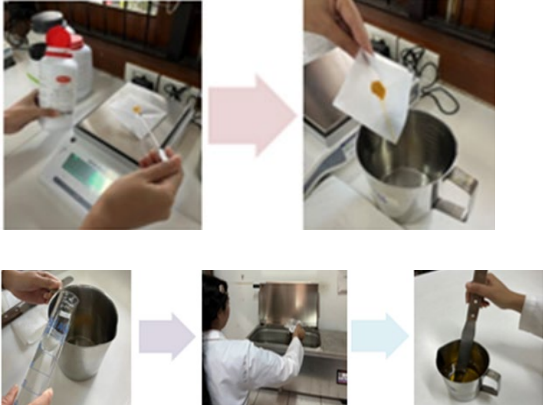
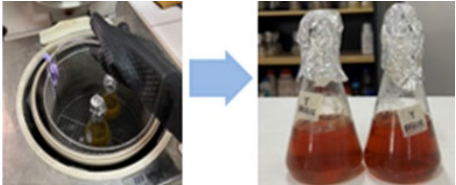
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ SM และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร SM สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ย่อยโปรตีน SM <table><tr><td>Glucose</td><td>1 กรัม</td></tr><tr><td>Skim Milk</td><td>5 กรัม</td></tr><tr><td>K₂HPO₄</td><td>0.2 กรัม</td></tr><tr><td>MgSO₄.7H₂O</td><td>เติมลงไปเล็กน้อย</td></tr><tr><td>Agar</td><td>18 กรัม</td></tr><tr><td>H₂O</td><td>1000 ml</td></tr></table> *หมายเหตุ ปรับ PH = 7 autoclave ที่ 15 lbr (121*c) เวลา 5 นาที เวลาที่ใช้ห้ามเกินนี้ เพราะ Casin ใน Skim Milk จะสลายจะทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปเป็นแหล่งพลังงานได้ <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ SM ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน 3) ชั่ง Skim Milk แยกใส่ บีกเกอร์ ละลายน้ำ 500 ml 4) นำสารละลายที่หลอมละลายแล้วมาเติม Skim Milk ที่เตรียมไว้	Glucose	1 กรัม	Skim Milk	5 กรัม	K ₂ HPO ₄	0.2 กรัม	MgSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย	Agar	18 กรัม	H ₂ O	1000 ml	
Glucose	1 กรัม													
Skim Milk	5 กรัม													
K ₂ HPO ₄	0.2 กรัม													
MgSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย													
Agar	18 กรัม													
H ₂ O	1000 ml													
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อแบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 150 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ													

4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอละหุณุมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	
---------------------	--	---

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 7) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

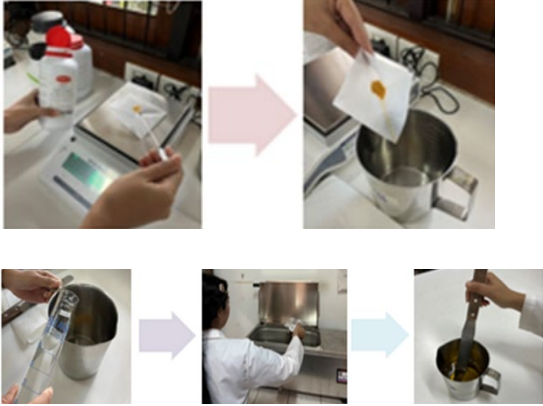
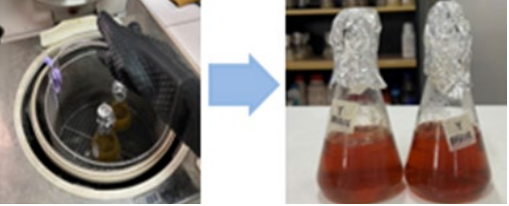
ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Piko'S และ Piko'A และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลาย Phosphate (Piko'S) และ (Piko'A) Glucose $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ $Ca_3(PO_4)_2$ NaCl Yeast Extract $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ Agar H_2O <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> - เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) - อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) - สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil)	

	4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)																												
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Piko'S และ Piko'A และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร Piko สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table> <tr> <td>Glucose</td><td>10</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>MgSO₄.7H₂O</td><td>0.1</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Ca₃(PO₄)₂</td><td>5.0</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>NaCl</td><td>0.2</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Yeast Extract</td><td>0.5</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>MnSO₄.7H₂O</td><td>เติมลงไปเล็กน้อย</td><td></td></tr> <tr> <td>FeSO₄.7H₂O</td><td>เติมลงไปเล็กน้อย</td><td></td></tr> <tr> <td>Agar</td><td>18g</td><td></td></tr> <tr> <td>H₂O</td><td>1000ml</td><td></td></tr> </table> <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Piko ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	Glucose	10	กรัม	MgSO ₄ .7H ₂ O	0.1	กรัม	Ca ₃ (PO ₄) ₂	5.0	กรัม	NaCl	0.2	กรัม	Yeast Extract	0.5	กรัม	MnSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย		FeSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย		Agar	18g		H ₂ O	1000ml		
Glucose	10	กรัม																											
MgSO ₄ .7H ₂ O	0.1	กรัม																											
Ca ₃ (PO ₄) ₂	5.0	กรัม																											
NaCl	0.2	กรัม																											
Yeast Extract	0.5	กรัม																											
MnSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย																												
FeSO ₄ .7H ₂ O	เติมลงไปเล็กน้อย																												
Agar	18g																												
H ₂ O	1000ml																												
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ																												
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมาหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้																												

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 8) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

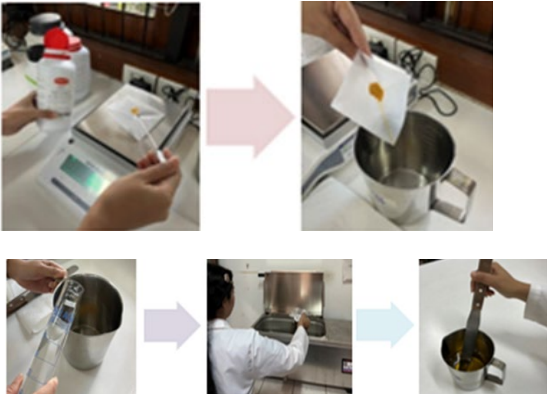
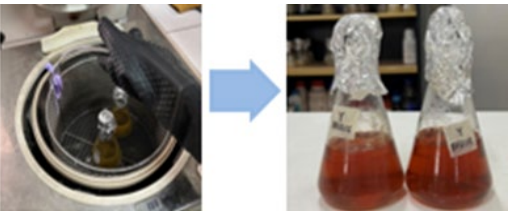
ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Bacteria (B) และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อ Bacteria (B) Beef Extract (Lab-Lemco) Peptone (Bacteriological) Agar H₂O <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> - เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) - อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) - สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) - ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)	

2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ B และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร B สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย Beef Extract (Lab-Lemco) 3.0 กรัม Peptone (Bacteriological) 5.0 กรัม Agar 15-18 กรัม H₂O 1,000 ml <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ B ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 150 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยพอยลอสลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมากรองหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 9) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อไตรโคเดอร์มา

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MA และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> อาหารเลี้ยงเชื้อ MA Glucose Peptone (mycological peptone) Rose Bengal Agar H₂O <u>เครื่องมือ</u> - หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) - เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u> - เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) - อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) - สำลี (cotton wool), ฟอยล์อะลูมิเนียม (aluminum foil) - ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and tip)	

2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MA และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร MA สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table border="0"> <tr> <td>Glucose</td><td>5</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Peptone (mycological peptone)</td><td>10</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Rose Bengal</td><td>0.035</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>Agar</td><td>15-18</td><td>กรัม</td></tr> <tr> <td>H₂O</td><td>1,000</td><td>ml</td></tr> </table> <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MA ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำกลั่นหรือน้ำกรองปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน	Glucose	5	กรัม	Peptone (mycological peptone)	10	กรัม	Rose Bengal	0.035	กรัม	Agar	15-18	กรัม	H ₂ O	1,000	ml	
Glucose	5	กรัม															
Peptone (mycological peptone)	10	กรัม															
Rose Bengal	0.035	กรัม															
Agar	15-18	กรัม															
H ₂ O	1,000	ml															
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ																
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้																

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 10) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียตรงไนโตรเจนแบบอิสระ

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MIA และเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> Sucrose K_2HPO_4 KH_2PO_4 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ $FeCl_3$ $CaCO_3$ Agar H_2O Bromthymol Blue 0.5% ใน Ethanol 0.45% Actidione Cycloheximide (AC)	
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MIA และผสมให้เข้ากัน	<u>สูตรอาหาร MIA สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย</u> Sucrose 20 g K_2HPO_4 0.05 g KH_2PO_4 0.15 g $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 0.01 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.20 g $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ 0.002 g $FeCl_3$ 0.01 g $CaCO_3$ 1.0 g Agar 15-18 g H_2O 1,000 ml	

	Bromthymol Blue 0.5% ใน Ethanol 2 ml 0.45% Actidione Cycloheximide (AC) 1 ml ต่อขวด อาหารเลี้ยงเชื้อ 175 ml <u>ขั้นตอน</u> 1) ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ MIA ใส่ในบีกเกอร์ 2) เติมน้ำปราศจากไอออน (Deionized water) ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร คนสารละลายอย่างต่อเนื่องจนเข้ากัน 3) ตรวจสอบค่า pH ด้วยเครื่องวัด pH และปรับค่า pH 4) นำไปหลอมละลายในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ และคนให้สารละลายเข้ากัน <u>วิธีการเตรียมสาร</u> 1) Bromothymol Blue 0.5% (w/v) ในเมทานอล โดยชั่ง Bromothymol Blue 0.5 กรัม ละลาย ในน้ำยาเมทานอลประมาณ 70–80 มิลลิลิตร คนให้ละลาย ปรับปริมาตร ด้วยเมทานอลให้ครบ 100 มิลลิลิตรในขวดวัดปริมาตร 2) สารละลาย Actidione (Cycloheximide, 95%) หรือ AC (Analytical grade) 0.45 กรัม ต่อปริมาณน้ำกลั่นปลอดเชื้อ (Distilled Water) เติมให้ครบ 100 mL ความเข้มข้นที่ 4,500 ppm	
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่แบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยฟอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 11) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณไรโซเบียม

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. 1.เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อพด. 11 (ปอเทือง/ถั่วพราง)และอุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี</u> Yeast Mannitol Agar (YMA) สำหรับเลี้ยงเชื้อพด. 11 (ปอเทือง/ถั่วพราง) 1. Mannitol 2. Yeast Extract 3. K₂HPO₄ 4. MgSO₄·7H₂O 5. NaCl 6. Agar 7. Congo red 0.25% 8. H₂O <u>อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อพด. 11สำหรับโสนอัฟริกัน</u> 1.Glucose 2.Mannitol 3.K₂HPO₄ 4.KH₂PO₄ 5.MgSO₄·7H₂O 6.NaCl 7.FeCl₃ 8.Yeast Extract 9.Glutamate 10.Congo red 0.25% 11.Agar 12.H₂O	

	13.pH 14.Actidione (Cycloheximide) 0.45% หรือ เครื่องมือ 1. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) 2. เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง 3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) 4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) อุปกรณ์ 1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระบอกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance)																			
	3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)																			
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อพด. 11 (ปอเทือง/ถั่วพริ้ว) และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหาร YPD สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table><tr><td>Mannitol</td><td>10 กรัม</td></tr><tr><td>Yeast Extract</td><td>0.5 กรัม</td></tr><tr><td>K₂HPO₄</td><td>0.5 กรัม</td></tr><tr><td>MgSO₄·7H₂O</td><td>0.2 กรัม</td></tr><tr><td>NaCl</td><td>0.1 กรัม</td></tr><tr><td>Agar</td><td>15 กรัม</td></tr><tr><td>Congo red 0.25%</td><td>10 มิลลิลิตร</td></tr><tr><td>H₂O</td><td>1000 มิลลิลิตร</td></tr><tr><td>pH</td><td>6.8-7.0</td></tr></table>	Mannitol	10 กรัม	Yeast Extract	0.5 กรัม	K ₂ HPO ₄	0.5 กรัม	MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2 กรัม	NaCl	0.1 กรัม	Agar	15 กรัม	Congo red 0.25%	10 มิลลิลิตร	H ₂ O	1000 มิลลิลิตร	pH	6.8-7.0	 1.ชั่งสารเคมี  2.เทสารเคมีลงในบีกเกอร์
Mannitol	10 กรัม																			
Yeast Extract	0.5 กรัม																			
K ₂ HPO ₄	0.5 กรัม																			
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2 กรัม																			
NaCl	0.1 กรัม																			
Agar	15 กรัม																			
Congo red 0.25%	10 มิลลิลิตร																			
H ₂ O	1000 มิลลิลิตร																			
pH	6.8-7.0																			

	Actidione 1 มิลลิลิตร ต่อขวด (Cycloheximide) อาหารเลี้ยงเชื้อ 175 0.45% มิลลิลิตร Congo red 0.25% 10 มิลลิลิตร H₂O 1000 มิลลิลิตร pH 6.8-7.0 Actidione 1 มิลลิลิตร ต่อขวด (Cycloheximide) อาหารเลี้ยงเชื้อ 175 0.45% มิลลิลิตร	 3.ใส่ปากกลับตามปริมาตร  4.นำอาหารไปกลบและฉายไฟเข้ากัน
3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อเทแบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยพอยลีโอลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	 5.คนให้สารละลายเข้ากัน  6.เทอาหารใส่ Flask  7.ปิดจุกด้วยสำลี  8.ปิดฟรอมด์

4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	 9. นำอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที  10. อาหารเลี้ยงเชื้อ ปกติ/แก้ว/แก้ว
----------------------------	--	---

วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง (WI 12) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียละลายโพแทสเซียม

ภาพรวมการปฏิบัติงาน:

ขั้นตอน	รายละเอียด	รูปภาพประกอบ
1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียละลายโพแทสเซียม และเครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<u>สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียละลายโพแทสเซียม และสารเคมี</u> 1. Glucose 2. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 3. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 4. NaCl 5. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 6. KCl 7. Yeast Extract 8. $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 9. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 10. Agar 11. H_2O 12. Actidione (Cycloheximide) 0.45% หรือ AC <u>เครื่องมือ</u> 1. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอน้ำ (Autoclave) 2. เครื่องชั่ง (Balance) 2 ตำแหน่ง 3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) 4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) <u>อุปกรณ์</u>	

	1. เครื่องแก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปีกเกอร์ (Beaker) แท่งแก้วสำหรับคนสาร (Glass rod) ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) กระจกตวง (Graduated cylinder) 2. อุปกรณ์สำหรับชั่งสาร (Weighing balance) 3. สำลี (cotton wool), ฟอยล์อลูมิเนียม (aluminum foil) 4. ชุดดูดจ่ายสารละลาย ไมโครปิเปตต์และทิป (Micropipette and Tip)																							
2. ชั่งสารตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียละลายโพแทสเซียม และผสมให้เข้ากัน	สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียละลายโพแทสเซียม สำหรับการเตรียม 1 ลิตร ประกอบด้วย <table><tr><td>CaCO₃</td><td>0.1 กรัม</td></tr><tr><td>Yeast Extract</td><td>0.5 กรัม</td></tr><tr><td>Sucrose</td><td>5 กรัม</td></tr><tr><td>MgSO₄·7H₂O</td><td>0.5 กรัม</td></tr><tr><td>Na₂HPO₄</td><td>2 กรัม</td></tr><tr><td>FeCl₃</td><td>0.005 กรัม</td></tr><tr><td>KH₂PO₄</td><td>2 กรัม</td></tr><tr><td>Agar</td><td>15-18 กรัม</td></tr><tr><td>H₂O</td><td>1000 มิลลิลิตร</td></tr><tr><td>Bromthymolblue solution 0.5% in methanol</td><td>5 มิลลิลิตร</td></tr><tr><td>Actidione (Cycloheximide) 0.45%</td><td>1 มิลลิลิตร ต่อขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ 175 มิลลิลิตร</td></tr></table>	CaCO ₃	0.1 กรัม	Yeast Extract	0.5 กรัม	Sucrose	5 กรัม	MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5 กรัม	Na ₂ HPO ₄	2 กรัม	FeCl ₃	0.005 กรัม	KH ₂ PO ₄	2 กรัม	Agar	15-18 กรัม	H ₂ O	1000 มิลลิลิตร	Bromthymolblue solution 0.5% in methanol	5 มิลลิลิตร	Actidione (Cycloheximide) 0.45%	1 มิลลิลิตร ต่อขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ 175 มิลลิลิตร	 1. ชั่งสารเคมี  2. เทสารเคมีลงในเบเกอร์  3. เติมน้ำกลั่นตามปริมาตร  4. เติมน้ำอาหารไปผสมละลายให้เข้ากัน
CaCO ₃	0.1 กรัม																							
Yeast Extract	0.5 กรัม																							
Sucrose	5 กรัม																							
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5 กรัม																							
Na ₂ HPO ₄	2 กรัม																							
FeCl ₃	0.005 กรัม																							
KH ₂ PO ₄	2 กรัม																							
Agar	15-18 กรัม																							
H ₂ O	1000 มิลลิลิตร																							
Bromthymolblue solution 0.5% in methanol	5 มิลลิลิตร																							
Actidione (Cycloheximide) 0.45%	1 มิลลิลิตร ต่อขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ 175 มิลลิลิตร																							

3. แบ่งสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ขวดรูปชมพู่	นำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อเทแบ่งใส่ขวดรูปชมพู่ ขวดละ 175 ml มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกสำลี แล้วหุ้มด้วยพอยล์อลูมิเนียม และติดฉลากชื่อสูตรอาหาร ที่ขวดรูปชมพู่ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	 5.คนให้สารละลายเข้ากัน  6.เทอาหารใส่ Flask  7.ปิดจุกด้วยสำลี  8.ปิดฟรอนต์
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ	นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วออกมานอกหม้อนึ่ง (อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส) รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็น อุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส จึงนำไปใช้	 9.เทอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที  10.อาหารเลี้ยงเชื้อ K

ภาคผนวก ข
คู่มือที่เกี่ยวข้อง

1. คู่มือ ปฏิบัติการจุลชีวินวิทยา
2. คู่มือ กระบวนการการผลิตผลิตภัณฑ์สารเร่งจุลินทรีย์ พด.
https://www.ddd.go.th/App_Storage/hotbox/files/23_0.pdf

ภาคผนวก ค
เอกสารหรือแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.1 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

คำวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ที่ 45 °ซ (เซลล์/กรัม)								pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	รา				แอกติโนมัยซิส		แบคทีเรีย				
	ย่อยสลายเซลลูโลส				ย่อยสลายเซลลูโลส		ย่อยสลายไขมัน				
	<i>Corynascus</i> sp.	<i>Scytalidium</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp.	<i>Scopulariopsis</i> sp.	<i>Streptomyces</i> sp.01	<i>Streptomyces</i> sp.02	<i>Bacillus</i> sp.01	<i>Bacillus</i> sp.02			
ตัวอย่างที่ 1											
ตัวอย่างที่ 2											
ตัวอย่างที่ 3											
ตัวอย่างที่ 4											
ตัวอย่างที่ 5											
ค่าเฉลี่ย											
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน											
ค่าต่ำสุด											
ค่าสูงสุด											

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.1 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.1 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ที่ 45 °ซ (เซลล์/กรัม)								pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	รา ย่อยสลายเซลลูโลส				แอกติโนมัยซิส ย่อยสลายเซลลูโลส		แบคทีเรีย ย่อยสลายไขมัน				
	<i>Corynascus</i> sp.	<i>Scytalidium</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp.	<i>Scopulariopsis</i> sp.	<i>Streptomyces</i> sp.01	<i>Streptomyces</i> sp.02	<i>Bacillus</i> sp.01	<i>Bacillus</i> sp.02			
ค่าเฉลี่ย											

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.1 =เซลล์/ซอง

ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.2 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)					pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Pichia</i> sp.	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.01	แบคทีเรียย่อยโปรตีน <i>Bacillus</i> sp.03	แบคทีเรียย่อยไขมัน <i>Bacillus</i> sp.04	แบคทีเรียละลาย อินทรีย์ฟอสฟอรัส <i>Burkholderia</i> sp.			
ตัวอย่างที่ 1								
ตัวอย่างที่ 2								
ตัวอย่างที่ 3								
ตัวอย่างที่ 4								
ตัวอย่างที่ 5								
ค่าเฉลี่ย								
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน								
ค่าต่ำสุด								
ค่าสูงสุด								

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.2 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.2 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)					pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Pichia</i> sp.	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.01	แบคทีเรียย่อยโปรตีน <i>Bacillus</i> sp.03	แบคทีเรียย่อยไขมัน <i>Bacillus</i> sp.04	แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส <i>Burkholderia</i> sp.			
ค่าเฉลี่ย								

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.2 = เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.3 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)		pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Bacillus</i> sp.05			
ตัวอย่างที่ 1					
ตัวอย่างที่ 2					
ตัวอย่างที่ 3					
ตัวอย่างที่ 4					
ตัวอย่างที่ 5					
ค่าเฉลี่ย					
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
ค่าต่ำสุด					
ค่าสูงสุด					

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.3 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.3 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)		pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Bacillus sp.05</i>			
ค่าเฉลี่ย					

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.3 = เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.6 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)					pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Saccharomyces</i> sp.01	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.02	แบคทีเรียย่อยโปรตีน <i>Bacillus</i> sp.06	แบคทีเรียย่อยไขมัน <i>Bacillus</i> sp.07	แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ <i>Bacillus</i> sp.08			
ตัวอย่างที่ 1								
ตัวอย่างที่ 2								
ตัวอย่างที่ 3								
ตัวอย่างที่ 4								
ตัวอย่างที่ 5								
ค่าเฉลี่ย								
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน								
ค่าต่ำสุด								
ค่าสูงสุด								

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.6 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.6 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample : ...ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)					pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Saccharomyces</i> sp.01	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.02	แบคทีเรียย่อยโปรตีน <i>Bacillus</i> sp.06	แบคทีเรียย่อยไขมัน <i>Bacillus</i> sp.07	แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ <i>Bacillus</i> sp.08			
ค่าเฉลี่ย								

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.6 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.7 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ของ

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)			pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Saccharomyces</i> sp.02	แบคทีเรียผลิตกรดอะซิติก <i>Gluconobacter</i> sp.	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.03			
ตัวอย่างที่ 1						
ตัวอย่างที่ 2						
ตัวอย่างที่ 3						
ตัวอย่างที่ 4						
ตัวอย่างที่ 5						
ค่าเฉลี่ย						
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน						
ค่าต่ำสุด						
ค่าสูงสุด						

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.7 =เซลล์/ของ

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ตาราง : ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.7 กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่างก่อนทำ composite sample :ตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ : จำนวนกลุ่มตัวอย่างๆ ละ.....ซอง

วันที่รับตัวอย่าง :

หน่วยงานที่ส่งวิเคราะห์ :

บริษัท/ห้างหุ้นส่วนที่ผลิตผลิตภัณฑ์ :

ลักษณะผลิตภัณฑ์ :

ค่าวิเคราะห์ Composite sample	ปริมาณจุลินทรีย์ (เซลล์/กรัม)			pH	ความชื้น (%)	น้ำหนักของ (กรัม)
	ยีสต์ <i>Saccharomyces</i> sp.02	แบคทีเรียผลิตกรดอะซิติก <i>Gluconobacter</i> sp.	แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก <i>Lactobacillus</i> sp.03			
ค่าเฉลี่ย						

ปริมาณจุลินทรีย์รวมต่อผลิตภัณฑ์สารเร่งซูเปอร์ พด.7 =เซลล์/ซอง

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์.....

(.....)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเก็บรักษาจุลินทรีย์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตาราง : ผลวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่างดิน กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่าง : ตัวอย่าง

วันที่รับตัวอย่าง :

แหล่งตัวอย่าง :

ลำดับที่	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (เซลล์ / กรัมของตัวอย่าง)		
	แอกติโนมัยซิส	แบคทีเรีย	เชื้อรา
1			
2			
3			
4			
5			
12			
13			
14			
15			

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์

ผอ.กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ตาราง : ผลวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่างดิน กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

จำนวนตัวอย่าง :

วันที่รับตัวอย่าง :

แหล่งตัวอย่าง :

ลำดับที่	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (เซลล์ / กรัมของตัวอย่าง)						
	แอกติโนมัยซิส ย่อยเซลลูโลส	แบคทีเรีย ย่อยเซลลูโลส	รา ย่อยเซลลูโลส	แบคทีเรีย ละลายฟอสฟอรัส	รา ละลายฟอสฟอรัส	แบคทีเรีย ย่อยโปรตีน	แบคทีเรีย ตรึงไนโตรเจน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

ผู้ส่งรายงานผลการวิเคราะห์

()

ผอ.กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน