

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพาราด้วยตัวกรองชีวภาพ

เพื่อศึกษาความสามารถตัวกรองบำบัดกลิ่น โดยใช้ตัวกรองที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบ ซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการดูดซับและเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- น้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา
- เปลือกต้นยางพารา
- กาบมะพร้าว
- แกลบ
- กากตะกอนน้ำเสีย

ขั้นตอนการเตรียมตัวกรอง

- น้ำเสียจากการแปรรูปยางพารา หมายถึง น้ำเสียที่ได้จากบ่อบำบัดน้ำเสียซึ่งได้จากขั้นตอนการแปรรูปยางพาราในระดับครัวเรือน
- เปลือกต้นยางพารา โดยนำเอาเปลือกของต้นยางพาราที่ได้จากการกรีดเปิดลำต้นเพื่อให้น้ำยางไหล โดยเก็บส่วนเปลือกนั้นมา ทำการตากแดดให้แห้ง เพื่อให้เนื้อของเปลือกต้นยางพาราแห้งสนิทก่อนที่จะนำมาสับให้ละเอียดก่อนนำมาทำการทดลอง
- กาบมะพร้าว โดยนำเอาส่วนของเปลือกมะพร้าวด้านในที่เรียกว่าใยมะพร้าวที่ติดกับเปลือกผิวนอกนำมาลอกเอาแต่ส่วนใยด้านใน แล้วนำไปตากแดดให้แห้งก่อนจะนำมาสับให้เป็นชิ้นละเอียด ก่อนนำมาทดลอง
- แกลบ ได้มาจากโรงสีข้าวนำไปตากแดดให้แกลบแห้งสนิทก่อนที่จะนำมาทดลอง
- กากตะกอนน้ำเสีย เป็นกากตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียจากโรงงาน

แปรรูปกุ้งสด ซึ่งเป็นกากตะกอนที่ผ่านกระบวนการรีดแล้ว นำมาผสมกับตัวกรองทั้ง 3 ชนิด ในการทดลองบำบัดกลิ่น

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. ขวดโหลขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 19 ใบ
2. ผ้าขาวบาง ขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 18 ผืน
3. ขากรัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร
4. เชื้อพาราฟิน
5. เชือก
6. Syringe ขนาด 10 มิลลิลิตร

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการดัดแปลงรูปแบบถังบำบัดกลิ่น จากถังบำบัดกลิ่นของจินตนา ษ์นอกและคณะ (2550) ที่ทำการศึกษากาการผลิตและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์ ที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการดูดซับไฮโดรเจนซัลไฟด์ การบำบัดกลิ่น และการดูดซับสี โดยการทดลองครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 6 ชุดการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพในการดมกลิ่นของกลุ่มผู้ทำการทดสอบ

1. อาสาสมัครที่จะทำการทดสอบต้องมีสุขภาพแข็งแรง ไม่เป็นหวัดหรือมีโรค

ประจำตัวเกี่ยวกับการได้กลิ่น

2. ทำการทดสอบการรับรู้กลิ่นใน 3 ตัวอย่าง (Triangle Test) โดยเตรียมขวดแก้วทดสอบ 3 ใบ ขวดแก้วใบที่ 1 ใส่ สาร 1-butanol 25 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร ขวดแก้วใบที่ 2 และ 3 ใส่ น้ำกลั่นปริมาณ 50 มิลลิลิตร

3. ให้อาสาสมัครทำการดมกลิ่นสารในขวดแก้วแต่ละใบภายในเวลา 5 วินาที ตามหลักการดมสาร และให้เลือกขวดแก้วที่มีกลิ่นต่างไปจากพวก หากสามารถเลือกได้ถูกต้อง ก็จะผ่านการทดสอบขั้นนี้

4. ขั้นตอนการทดสอบความเข้มข้นของกลิ่น (Intensity Test) ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบความสามารถในการเลือกความเข้มข้นของกลิ่น โดยทำการเตรียมสารละลาย 1-butanol ที่มีความเข้มข้นน้อยไปจนถึงมีความเข้มข้นมากเป็นลำดับ ซึ่งมี 3 ลำดับความเข้มข้น ทุกความเข้มข้นใช้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร โดยขวดแก้วใบที่ 1 มี 1-butanol 5 มิลลิลิตร น้ำกลั่น 45 มิลลิลิตร ขวดแก้วใบที่ 2 มี 1-butanol 20 มิลลิลิตร น้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร และขวดแก้วใบที่ 3 มี 1-butanol 35

มิลลิลิตร น้ำกลั่น 15 มิลลิลิตร โดยให้อาสาสมัครทำความสะอาดคันทันและจัดเรียงลำดับความเข้มข้นของสารในขวดแก้ว จากนั้นนำขวดแก้วที่ใส่สารละลายออก 1 ขวด โดยไม่ให้ทราบว่าเป็นขวดใดถูกแยกออกมา ขวดที่เหลือจะถูกจัดเรียงตามลำดับความเข้มข้นเช่นเดิม อาสาสมัครจะต้องนำขวดสารละลายที่ถูกแยกออกมากลับเข้าไปตามตำแหน่งเดิมให้ถูกต้อง หากทำได้ถูกต้องจะถือว่าผ่านการทดสอบ และได้รับการคัดเลือกให้อยู่ในกลุ่มบุคคลทดสอบกลั่น (Panelists) รายละเอียดในการทดสอบนี้ปรากฏในเอกสาร ASTM E 544-75 (นพภาพร พานิช และคณะ, 2547)

การทดลองที่ 2 การทดสอบลักษณะและการระเหยของน้ำเสีย เพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการระเหยของน้ำเสียในจำนวนที่แตกต่างกันเพื่อหาข้อสรุปการระเหยของน้ำที่สมควรนำมาใช้ในการทดลองที่ 3

วิธีดำเนินการ นำน้ำเสียจากการแปรรูปยางพาราจำนวน 15 และ 10 มิลลิลิตร มาใส่ขวดโหล 3 ใบ ปิดฝาด้วยเยื่อพาราฟิน สังเกตการระเหยของน้ำในขวดโหลแต่ละใบ บันทึกเวลาที่น้ำระเหยหมดในแต่ละใบ

นำค่าการระเหยของน้ำที่เหมาะสม จากการทดลองที่ 2 นำมาใช้ในการทดลองที่ 3 โดยเพิ่มตัวกรองชีวภาพและกากตะกอนน้ำเสีย

การทดลองที่ 3 การทดสอบความสามารถในการบำบัดกลิ่นของตัวกรอง โดยใช้สัดส่วนตัวกรอง : กากตะกอนน้ำเสีย คิดสัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก ในเวลา 24 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการ

1. นำน้ำเสียจำนวน 5 มิลลิลิตรใส่ขวดโหลทั้ง 7 ใบ มี 6 ใบที่ใส่ตัวกรองบำบัดกลิ่น ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. แบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มี 3 ขวดโหล ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบ และกลุ่มที่ 2 มี 3 ขวดโหล คือ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบ นำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรผสมกับกากตะกอนน้ำเสีย โดยสัดส่วนของตัวกรอง : กากตะกอนน้ำเสีย คิดสัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก ซึ่งดัดแปลงมาจากการศึกษาของสุโรชา พูลสวัสดิ์ ได้ศึกษาการกำจัดไอของไซลีน โดยใช้เครื่องกรองชีวภาพ

วิธีการดำเนินการจำลองถึงบำบัดกลิ่น

โหลแก้วใบที่ 1 นำเปลือกต้นยางพาราสับละเอียด จำนวน 15 กรัม ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำมาแขวนกึ่งกลางขวดโหล โดยให้ระยะห่างจากก้นขวดโหลแก้ว ประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

โหลแก้วใบที่ 2 นำเปลือกต้นยางพาราสับละเอียด ในสัดส่วน ตัวกรอง : กากตะกอน โดยใช้เปลือกต้นยางพารา จำนวน 15 กรัม ผสมกากตะกอนน้ำเสีย 6 กรัม สัดส่วนโดยน้ำหนักของ เปลือกต้นยางพารา : กากตะกอน คือ 15 : 6 ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำมาแขวนกึ่งกลางขวดโหลโดยให้ ระยะห่างจากก้นโหลแก้ว ประมาณ 7 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

โหลแก้วใบที่ 3 ใส่กามมะพร้าวสับละเอียด โดยใช้กามมะพร้าวสับละเอียด จำนวน 15 กรัม ห่อด้วยผ้าขาวบางนำมาแขวนกึ่งกลางขวดโหลโดยให้ระยะห่างจากก้นโหลแก้ว ประมาณ 7 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

โหลแก้วใบที่ 4 ใส่กามมะพร้าวสับละเอียดในสัดส่วน ตัวกรอง : กากตะกอน โดยใช้ กามมะพร้าว จำนวน 15 กรัม ผสมกากตะกอนน้ำเสีย 6 กรัม สัดส่วนโดยน้ำหนักของ กามมะพร้าว สับละเอียด : กากตะกอน คือ 15 : 6 ห่อด้วยผ้าขาวบางนำมาแขวนกึ่งกลางขวดโหลโดยให้ระยะห่าง จากก้นโหลแก้ว ประมาณ 7 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

โหลแก้วใบที่ 5 ใส่เกลบ จำนวน 15 กรัม ห่อด้วยผ้าขาวบางนำมาแขวนกึ่งกลางขวด โหลโดยให้ระยะห่างจากก้นโหลแก้ว ประมาณ 7 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

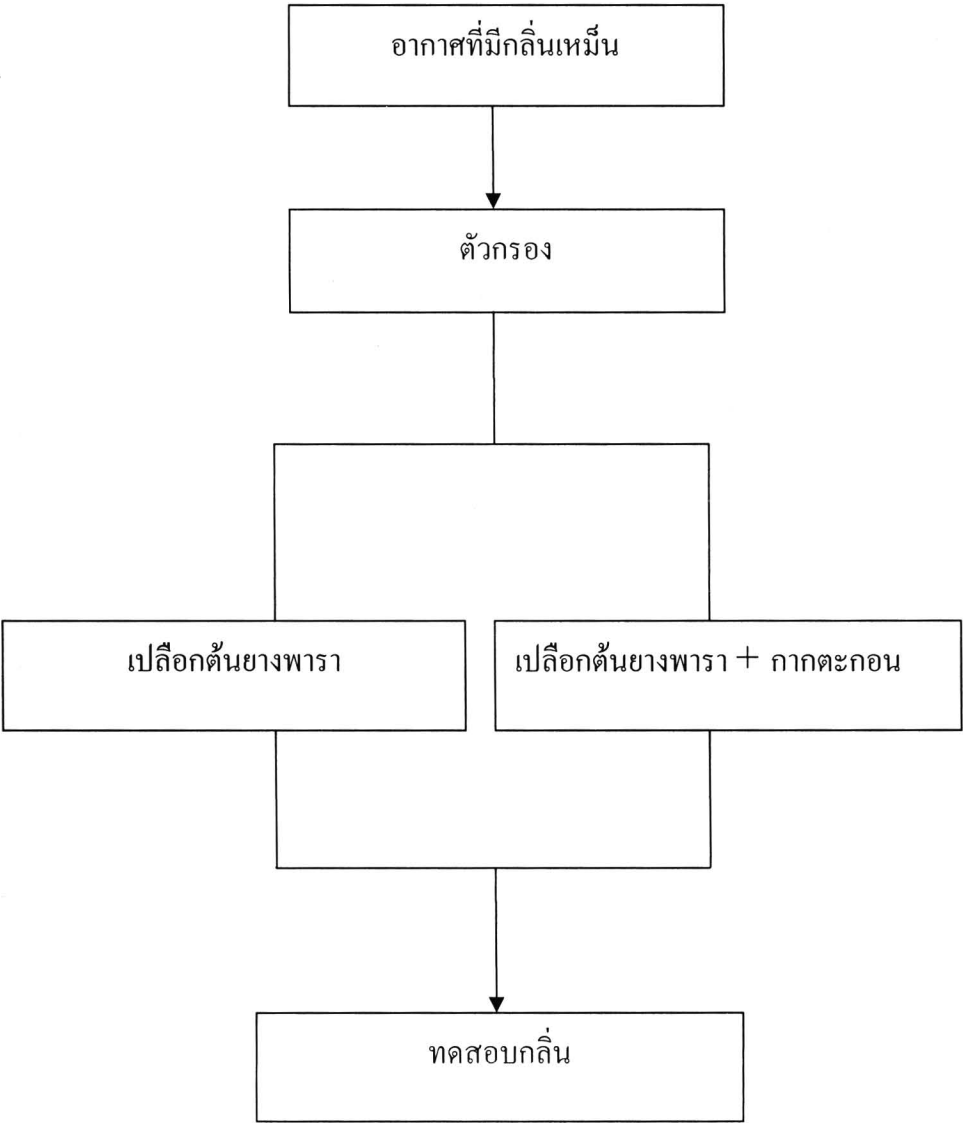
โหลแก้วใบที่ 6 ใส่เกลบ จำนวน 15 กรัม ในสัดส่วน ตัวกรอง : กากตะกอน โดยใช้ เกลบ จำนวน 15 กรัม ผสมกากตะกอนน้ำเสีย 6 กรัม สัดส่วนโดยน้ำหนักของเกลบ : กากตะกอน คือ 15 : 6 ห่อด้วยผ้าขาวบางนำมาแขวนกึ่งกลางขวดโหลโดยให้ระยะห่างจากก้นโหลแก้ว ประมาณ 7 เซนติเมตร ปิดปากโหลแก้วด้วยพาราฟิน

โหลแก้วใบที่ 7 ใส่น้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา จำนวน 5 มิลลิลิตร โดยไม่ ใส่ตัวกรอง

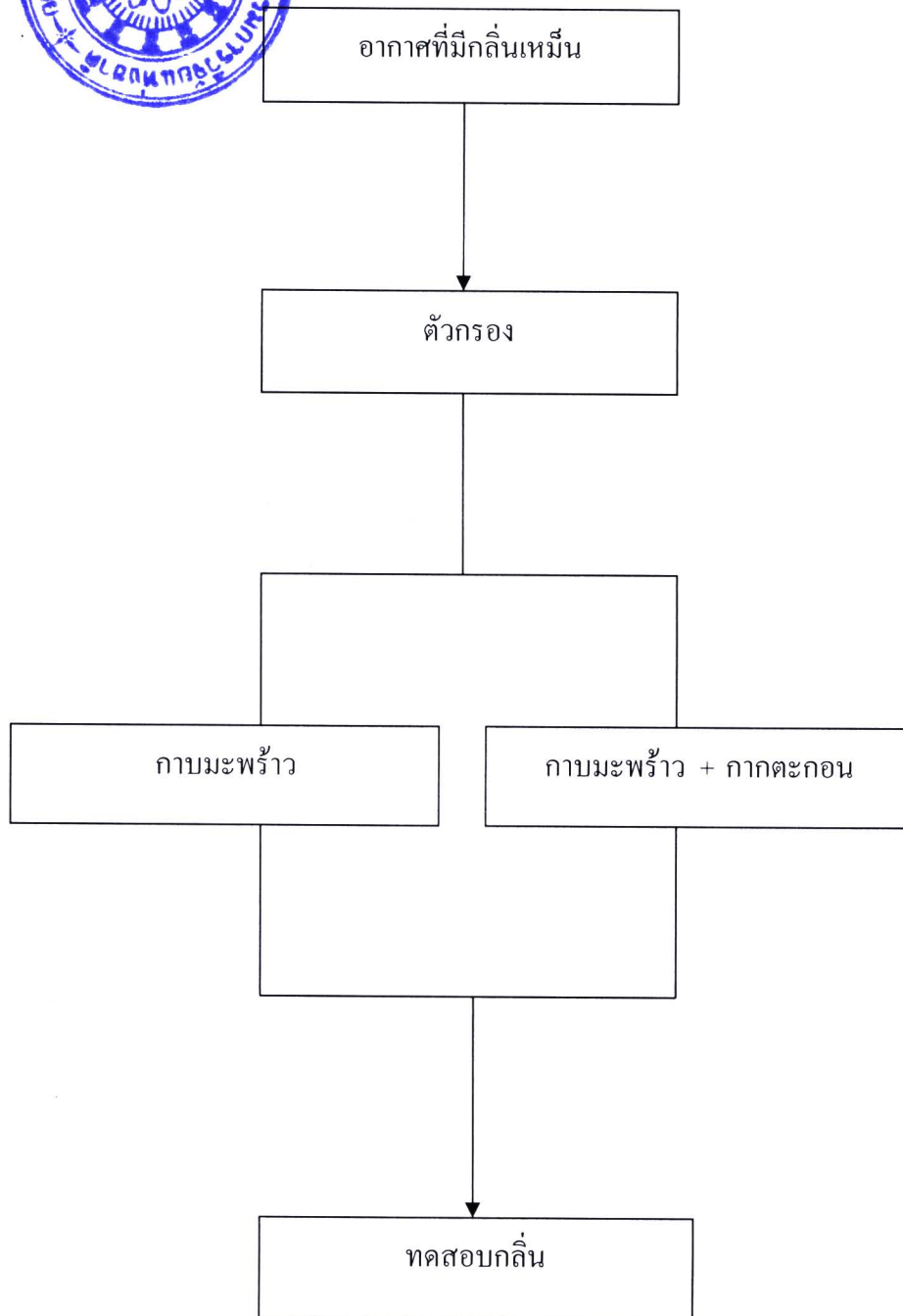
ตั้งขวดโหลไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบกลิ่น โดยให้ผู้ทดสอบ 20 คน ที่มีระดับการรับรู้กลิ่นปกติ ทำการดม กลิ่นแต่ละโหลแก้ว จับเวลาโหลแก้วละ 5 วินาที และให้ลงผลการรับรู้กลิ่นในรูปแบบบันทึก นำผลที่ได้ไปหาค่าสถิติต่อไป

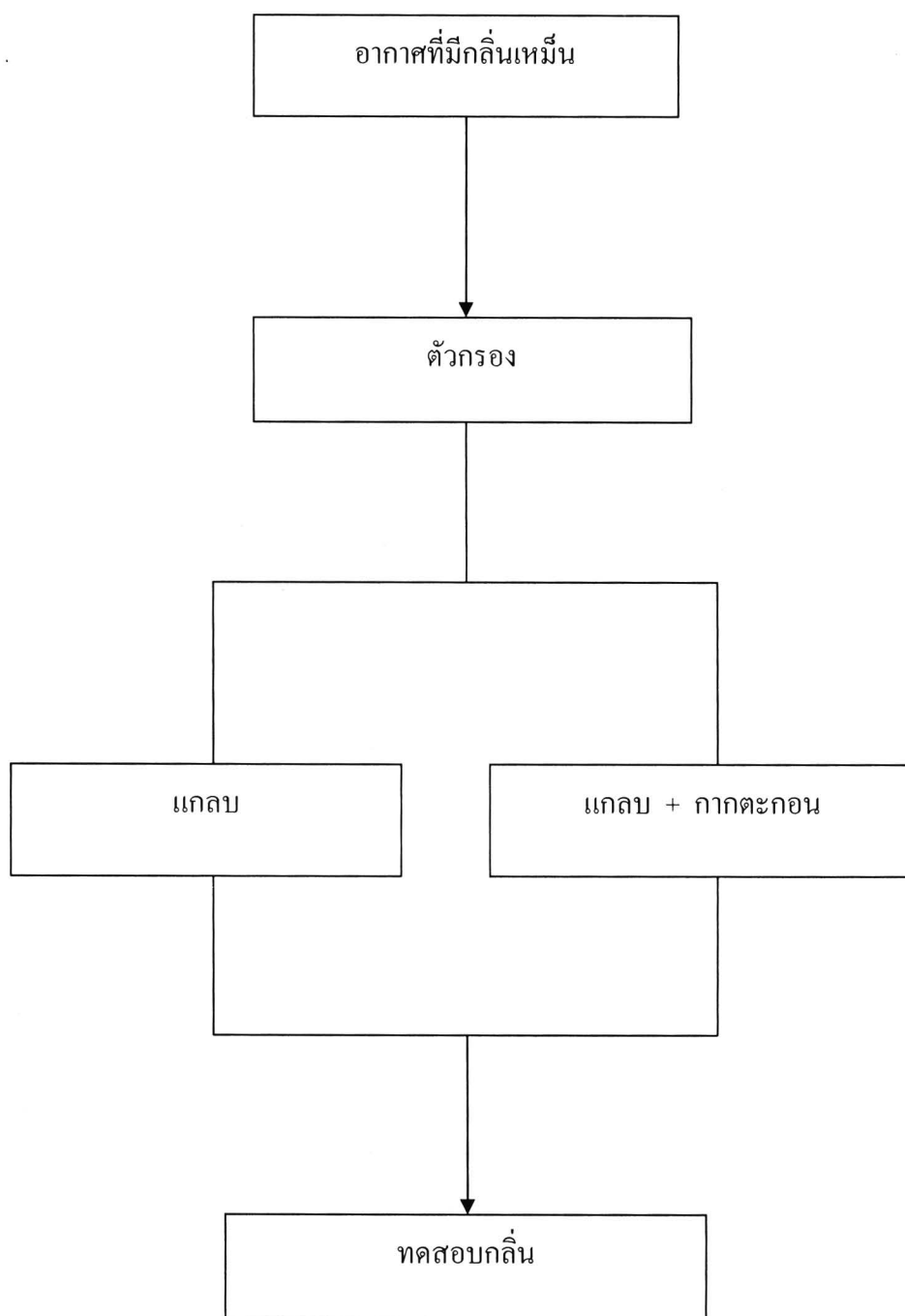
แผนภาพแสดงการจำลองถึงบำบัดกลิ่นด้วยเปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และเกลบ แสดงใน
ภาพที่ 7-8 และ 9 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงการทดสอบการบำบัดกลิ่นจากเปลือกต้นยางพารา



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงการทดสอบการบำบัดกัมมันต์จากกัมมันต์



ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงการทดสอบการบำบัดกลิ่นจากแกลบ

การทดลองที่ 4 การศึกษาระยะเวลาในการบำบัดกลิ่น เพื่อศึกษาระยะเวลาที่มีผลต่อการบำบัดกลิ่นของถังจำลองบำบัดกลิ่น โดยเพิ่มระยะเวลาในการทดสอบ จาก 24 ชั่วโมง เป็น 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ทำการทดสอบกลิ่นและบันทึกเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติ

การทดลองที่ 5 การศึกษาผลของปริมาณของกากตะกอนน้ำเสีย (จุลินทรีย์) (20 กรัม) ต่อความสามารถในการบำบัดกลิ่น โดยเพิ่มปริมาณกากตะกอนในโหลแก้วที่ 2, 4, 6 คัดสัดส่วนเท่า โดยน้ำหนักระหว่างวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อกากตะกอน 15 : 20 ก/ก ตั้งโหลแก้วใน อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง ทำการทดสอบด้วยการดมกลิ่นและบันทึกเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติ

การทดลองที่ 6 การศึกษาผลของปริมาณของกากตะกอนน้ำเสีย (จุลินทรีย์) (40 กรัม) ต่อความสามารถในการบำบัดกลิ่น โดยเพิ่มปริมาณกากตะกอนในโหลแก้วที่ 2, 4, 6 คัดสัดส่วนเท่า โดยน้ำหนักระหว่างวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อกากตะกอน 15 : 40 ก/ก ตั้งโหลแก้วใน อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง ทำการทดสอบด้วยการดมกลิ่นและบันทึกเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติ

เพื่อหาปริมาณของกากตะกอนต่อวัสดุการเกษตรที่เหมาะสม และสามารถบำบัดกลิ่นน้ำเสียได้ดีที่สุด

วัสดุอุปกรณ์ในการทดสอบในการคัดเลือกผู้ทดสอบกลิ่น

1. กรรไกร
2. พลาสติกใส
3. เทปขาว
4. ขวดรูปกรวย
5. กระบอกตวง
6. ปิเปต
7. ลูกยาง
8. ขวดบีโอดีขนาด 300 มิลลิลิตร
9. บิวเรต
10. เครื่องดูดสุญญากาศ

สารเคมีในการทดสอบกลิ่น

1. สาร 1-butanol
2. น้ำกลั่น

สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา

บ้านเกษตรกรที่ทำการแปรรูปยางพารา ด้วยน้ำกรดฟอร์มิค ตำบลกระเจาะ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือนกรกฎาคม – เดือนสิงหาคม 2553

การวิเคราะห์ผล

รวบรวมผลและเปรียบเทียบผลการทดสอบจากบันทึกของผู้ทดสอบกลิ่น จากจำนวนผู้ทดสอบกลิ่นทั้งหมด เปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวกรองบำบัดกลิ่น ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา เปลือกต้นยางพาราผสมกากตะกอนน้ำเสีย กาบมะพร้าว กาบมะพร้าวผสมกากตะกอนน้ำเสีย และ แกลบ แกลบผสมกากตะกอนน้ำเสีย ด้วยสถิติร้อยละ

การประเมินผล

ประเมินผลจากผลของการดมกลิ่นของผู้ทำการทดสอบ ถ้าผลของระดับการดมกลิ่นก่อน และหลังการบำบัดมีระดับกลิ่นลดลง แสดงว่าระบบสามารถบำบัดกลิ่นได้