ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242405

การเปรียบเทียบตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา

COMPARISON OF AGRICULTURAL BY-PRODUCTS AS BIOFILTER MEDIA ON ODOR TREATMENT FROM RUBBER PROCESSING WASTEWATER

อัจฉรา ศรีคงรักษ์

งานวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตุลาคม 2553
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242405

การเปรียบเทียบตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา

COMPARISON OF AGRICULTURAL BY-PRODUCTS AS BIOFILTER MEDIA ON ODOR TREATMENT FROM RUBBER PROCESSING WASTEWATER

อัจฉรา ศรีคงรักษ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตุลาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ อัจฉรา ศรีคงรักษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รตีวรรณ สุวัฒนมาลา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ตันวัฒนกุล)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ตันวัฒนกุล)
วันที่...1.เดือน...ตุลาคม...พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากความเมตตาและความอนุเคราะห์ของอาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ ประธานกรรมการที่ปรึกษางานนิพนธ์ ขอขอบพระคุณที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า ให้ความรู้และให้คำแนะนำในวิธีทำการทดลองที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รตีวรรณ สุวัฒนมาลา กรรมการที่ปรึกษาร่วมและกรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ตันวัฒนกุล กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ ประธานหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต ที่กรุณาให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางการแก้ไขรูปแบบ ทำให้งานนิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ภาคอนามัยสิ่งแวดล้อม และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานการส่งงานนิพนธ์

ขอขอบพระคุณเกษตรกรอำเภอนายายอาม ที่เอื้ออำนวยวัสดุทางการเกษตรและน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพาราที่นำมาทดลองในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณโรงงานจันทบุรีซีฟูดส์ ที่เอื้ออำนวยกากตะกอนน้ำเสียสำหรับนำมาทดลองในครั้งนี้

ขอขอบคุณนิสิตคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์และคณะอัญมณีและเครื่องประดับมหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตสารสนเทศจันทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบกลิ่นในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งท่านอื่น ๆ ที่มิได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือซึ่งมีส่วนทำให้การทำงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ครอบครัว ที่คอยสนับสนุนในด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจให้กับผู้เขียนในทุกด้านมาโดยตลอด

อัจฉรา ศรีคงรักษ์

ตุลาคม 2553

242405

52920623: ส.ม. (สาธารณสุขศาสตร์)
คำสำคัญ: การบำบัดกลิ่น/ ตัวกรองชีวภาพ/ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

อัจฉรา ศรีคงรักษ์: การเปรียบเทียบตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา (COMPARISON OF AGRICULTURAL BY-PRODUCTS AS BIOFILTER MEDIA ON ODOR TREATMENT FROM RUBBER PROCESSING WASTEWATER) อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์: เอมอร ประจวบมอญ, Ph.D., 77 หน้า, ปี พ.ศ. 2553

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการบำบัดกลิ่นของตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา โดยใช้วิธีการดมกลิ่นตามวิธีมาตรฐานของ ASTM STP 440 โดยใช้อาสาสมัครที่มีอายุระหว่าง 18-20 ปี จากจังหวัดจันทบุรี การทดลองแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง คือ ชุดทดสอบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียและชุดทดสอบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ไม่ผสมกากตะกอนน้ำเสีย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ใช้เป็นตัวกลาง ได้แก่ เปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบ ในชุดทดสอบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผสมกากตะกอนน้ำเสีย มีสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกับกากตะกอนน้ำเสียในสัดส่วนโดยน้ำหนัก 15 : 6 โดยทำการทดลองบำบัดกลิ่นในขวดโหลแก้วที่มีปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร เติมน้ำเสียปริมาณ 5 มิลลิลิตร และปล่อยให้น้ำเสียกลายเป็นไอระเหยผ่านตัวกรอง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากนั้นทำการทดสอบกลิ่นเปรียบเทียบความสามารถในการลดกลิ่นของทั้ง 2 กลุ่ม และเพิ่มความเข้มข้นของสัดส่วนของกากตะกอนน้ำเสีย จากสัดส่วน 15 : 6 เป็น 15 : 20 และ 15 : 40 เวลา 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ตัวกรองชีวภาพทั้งสามชนิด เปลือกต้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดระดับความรุนแรงของกลิ่นได้มากกว่าตัวกรองที่ไม่ได้ผสมกากตะกอนน้ำเสียทั้งหมด (ระดับความรุนแรงของกลิ่น 6 ระดับ จากกลิ่นน้อยไปหามาก) โดยกาบมะพร้าวที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดกลิ่นในระดับที่ 1 ไม่ได้กลิ่นร้อยละ 70 ระดับที่ 2 เริ่มได้กลิ่นร้อยละ 30 แกลบผสมกากตะกอนน้ำเสียและเปลือกต้นยางพาราผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดความรุนแรงของระดับของกลิ่นลงได้ แต่ไม่พบการบำบัดกลิ่นในไม่ได้กลิ่น (ระดับที่ 1) และผลของระยะเวลาที่ 48 และ 72 ชั่วโมงพบว่า การบำบัดกลิ่นของตัวกลางทั้งสามชนิดไม่แตกต่างจากการบำบัดที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ผลการเพิ่มกากตะกอนน้ำเสียพบว่าที่ระดับกากตะกอนเพิ่มขึ้นสามารถลดกลิ่นได้ดีขึ้น พบว่ากาบมะพร้าวที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียที่สัดส่วน 15 : 6, 15 : 20 และ 15 : 40 สามารถลดกลิ่นในระดับที่ไม่ได้กลิ่น (ระดับที่ 1)ได้ร้อยละ 70 85 และ 90 ตามลำดับ

242405

52920623: M.P.H. (PUBLIC HEALTH)

KEYWORD: ODOR TREATMENT/ BIOFILTER MEDIA/ AGRICULTURAL BY-PRODUCTS

ACHARA SRIKHONGRAK: COMPARISON OF AGRICULTURAL BY-PRODUCTS AS BIOFILTER MEDIA ON ODOR TREATMENT FROM RUBBER PROCESSING WASTEWATER, ADVISOR: AIMORN PRACHUABMORN, Ph.D., 77 P., 2010

The treatment of odorous pollutants from rubber processing wastewater with three agricultural by-products; rubber bark, coconut husk and paddy husk as biofilter media was investigated. The removal efficiency of odorous pollutants was evaluated by ASTM STP 440 method with 20 voluntary subjects, aged between 18-20 years old from Chanthaburi Province.

Experiments in laboratory scale were established with two sets; set 1 with three types of agricultural by-products mixed with wastewater sludge; that source of microorganisms, and set 2 only agricultural by-products without wastewater sludge were used. The Khydohe glass 1,000 milliliters size was used as container chamber in closed system. Five milliliters of rubber processing wastewater were added until it was evaporated as vapor and tests were conducted over a period of in 24, 48 and 72 hours, respectively. The results showed an ability of biofilter media (agricultural by-products mixed with wastewater sludge) was better than filter without microorganisms for all three types' agricultural by-products. Coconut husk was shown the highest ability to reduce odor 70 % on level 1 no odor smelling and 30 % on level 2 for little smelling. Odor level was divided in 6 levels from low to strong smell. Although paddy husk and rubbing bark were reduced odor in lower level, they could not reduce to level 1. The influence of operation time was no different in 24, 48, and 72 hours operation. An amount of microorganisms that play a role in filter was significantly different on odor treatment with higher proportion on wastewater sludge 15 : 6 , 15 : 20, and 15 : 40 g/g with 70, 85, and 90%, respectively.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

สมมติฐานของการศึกษา 2

กรอบแนวคิดในการศึกษา 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา 4

ขอบเขตของการศึกษา 4

นิยามศัพท์เฉพาะ 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

มลพิษทางอากาศ 6

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 10

คุณสมบัติของยางธรรมชาติ 12

การแปรรูปยางพารา 14

กรดฟอร์มิคและผลกระทบต่อสุขภาพ 16

จุลินทรีย์ 18

ระบบการบำบัดกลิ่นด้วยกระบวนการทางชีวภาพ 19

คุณสมบัติของตัวกลางในการดูดซับ 25

เทคโนโลยีในการกำจัดไอของสารอินทรีย์ระเหยง่าย 29

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30

3 วิธีดำเนินการศึกษา 33

รูปแบบการศึกษา 33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการศึกษา	34
	อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	34
	วิธีดำเนินการศึกษา	34
	วัสดุอุปกรณ์ในการทดสอบในการคัดเลือกผู้ทดสอบกลิ่น	40
	สารเคมีในการทดสอบกลิ่น	40
	สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา	40
	ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	41
	การวิเคราะห์ผล	41
	การประเมินผล	41
4	ผลการศึกษา	42
5	สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	59
	สรุปผลการศึกษา	59
	อภิปรายผล	60
	ข้อเสนอแนะจากการศึกษา	62
	ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป	62
บรรณานุกรม		63
ภาคผนวก		67
	ภาคผนวก ก	68
	ภาคผนวก ข	70
ประวัติย่อของผู้ศึกษา		77

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงองค์ประกอบทางเคมีของแกลบจากข้าวสาร	27
2	การทดสอบประสิทธิภาพในการดมกลิ่นของผู้ทำการทดสอบ	42
3	แสดงระยะเวลาที่น้ำเสียในปริมาณต่าง ๆ ระเหยหมด ในอุณหภูมิห้อง	43
4	ปริมาณกลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	44
5	ปริมาณกลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 48 ชั่วโมง	46
6	ปริมาณกลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 72 ชั่วโมง	48
7	ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลิ่น ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิดสัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 6	50
8	ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลิ่น ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิดสัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 20	52
9	ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลิ่น ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิดสัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 40	54
10	แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของถังจำลองบำบัดกลิ่น	56
11	แสดงความสามารถในการบำบัดกลิ่นของตัวกรองแต่ละประเภทในระยะเวลา และปริมาณตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียที่ดีที่สุด	57
12	แบบประเมินระดับการรับรู้กลิ่นน้ำเสียของผู้ทดสอบการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา	69

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการศึกษา	3
2	สูตรโครงสร้างของกรดฟอร์มิค	16
3	กลไกการกรองด้วยกระบวนการทางชีวภาพ	20
4	การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา และกระบวนการ transport ในเครื่องกรองชีวภาพ	20
5	ระบบชีวภาพแบบระบบเปิด	23
6	ระบบชีวภาพแบบระบบปิด	24
7	แผนภูมิแสดงการบำบัดกลิ่นจากเปลือกต้นยางพารา	37
8	แผนภูมิแสดงการบำบัดกลิ่นจากกาบมะพร้าว	38
9	แผนภูมิแสดงการบำบัดกลิ่นจากแกลบ	39
10	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง	45
11	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 48 ชั่วโมง	47
12	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 72 ชั่วโมง	49
13	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพที่สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 6 ในเวลา 24 ชั่วโมง	51
14	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพที่สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 20 ในเวลา 24 ชั่วโมง	53
15	ระดับการได้กลิ่นน้ำเสียหลังการบำบัดด้วยตัวกรองชีวภาพที่สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 40 ในเวลา 24 ชั่วโมง	55
16	อุปกรณ์การชั่งตัวกรอง	71
17	เปลือกต้นยางพารา	71
18	เปลือกต้นยางพาราผสมกากตะกอนน้ำเสีย	72
19	แกลบ	72
20	กาบมะพร้าว	73
21	กาบมะพร้าวผสมกากตะกอนน้ำเสีย	73
22	การทดสอบเปรียบเทียบตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการบำบัดกลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา	74
23	ชุดการทดสอบการรับรู้กลิ่นในสามตัวอย่าง (Triangle Test)	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

24 ชุดการทดสอบความเข้มข้นกลิ่น (Intensity Test)..... 75

25 การทดสอบการดมสาร 1-butanol เพื่อคัดเลือกผู้ทดสอบกลิ่น..... 75

26 การประเมินผลของผู้ทดสอบกลิ่น โดยการดมกลิ่นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากตัวกรองชีวภาพแต่ละประเภท..... 76

27 แสดงสายราที่เกิดขึ้นหลังทำการทดลอง..... 76