

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

อัจฉรา ศรีคงรักษ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต

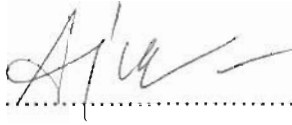
คณะศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

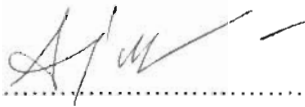
อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์
ของ อัจฉรา ศรีคงรักษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สาขารณศาสตรมหาบัณฑิต ของคณะสาขารณศาสตร มหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์

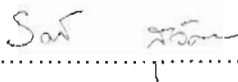


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ)

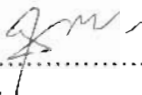
คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์



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

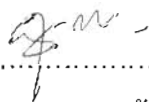


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รติวรรณ สุวณนมาลา)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ต้นวัฒนกุล)

คณะสาขารณศาสตร อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรสาขารณศาสตรมหาบัณฑิต ของคณะสาขารณศาสตร มหาวิทยาลัยบูรพา



..... คณบดีคณะสาขารณศาสตร
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ต้นวัฒนกุล)

วันที่...1...เดือน...ตุลาคม...พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากความเมตตาและความอนุเคราะห์ของ อาจารย์ ดร.เอมอร ประจวบมอญ ประธานกรรมการที่ปรึกษางานนิพนธ์ ขอขอบพระคุณที่กรุณา เสียสละเวลาอันมีค่า ให้ความรู้และให้คำแนะนำในวิธีการทดลองที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จึงขอ กราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รติวรรณ สุวัฒน์มาลา กรรมการที่ปรึกษาร่วม และกรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์ ดร.วสุธร ต้นวัฒนกุล กรรมการสอบ ที่กรุณาให้ คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และ เอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ ประธานหลักสูตร สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต ที่กรุณาให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางการแก้ไขรูปแบบ ทำให้ งานนิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ภาคนามัยสิ่งแวดล้อม และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานการส่งงานนิพนธ์

ขอขอบพระคุณเกษตรกรอำเภอนายายอาม ที่เอื้ออำนวยวัสดุทางการเกษตรและน้ำเสีย จากกระบวนการแปรรูปยางพาราที่นำมาทดลองในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณโรงงานจันทบุรีชีฟู๊ดส์ ที่เอื้ออำนวยกากตะกอนน้ำเสียสำหรับนำมา ทดลองในครั้งนี้

ขอขอบคุณนิสิตคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์และคณะอัญมณีและเครื่องประดับ มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตสารสนเทศจันทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบกลิ่นในการ วิจัยครั้งนี้ รวมทั้งท่านอื่น ๆ ที่มิได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือ ซึ่งมีส่วนทำให้การทำงานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ครอบครัว ที่คอยสนับสนุนในด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจให้กับ ผู้เขียนในทุกด้านมาโดยตลอด

อัจฉรา ศรีคงรักษ์

ตุลาคม 2553

52920623: ศ.ม. (สาขารณศาสตร)

คำสำคัญ: การบำบัดกลิ่น/ ตัวกรองชีวภาพ/ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

อจรร่า 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 เปลือกคั้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบ ในชุดทดสอบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผสมกากตะกอนน้ำเสีย มีสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกับกากตะกอนน้ำเสียในสัดส่วนโดยน้ำหนัก 15 : 6 โดยทำการทดลองบำบัดกลิ่นในขวดโหลแก้วที่มีปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร เติมน้ำเสียปริมาณ 5 มิลลิลิตร และปล่อยให้กลิ่นกลายเป็นไอระเหยผ่านตัวกรอง 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 ผลการศึกษพบว่า ตัวกรองชีวภาพทั้งสามชนิด เปลือกคั้นยางพารา กาบมะพร้าว และแกลบที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดระดับความรุนแรงของกลิ่นได้มากกว่าตัวกรองที่ไม่ได้ผสมกากตะกอนน้ำเสียทั้งหมด (ระดับความรุนแรงของกลิ่น 6 ระดับ จากกลิ่นน้อยไปหามาก) โดยกาบมะพร้าวที่ผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดกลิ่นในระดับที่ 1 ไม่ได้กลิ่นร้อยละ 70 ระดับที่ 2 เริ่มได้กลิ่นร้อยละ 30 แกลบผสมกากตะกอนน้ำเสียและเปลือกคั้นยางพาราผสมกากตะกอนน้ำเสียสามารถลดความรุนแรงของระดับของกลิ่นลงได้ 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

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	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
สมมติฐานของการศึกษา.....	2
กรอบแนวคิดในการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา.....	4
ขอบเขตของการศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
มลพิษทางอากาศ.....	6
พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535.....	10
คุณสมบัติของยางธรรมชาติ.....	12
การแปรรูปยางพารา.....	14
กรดฟอร์มิกและผลกระทบต่อสุขภาพ	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
วัสดุอุปกรณ์ในการทดสอบในการคัดเลือกผู้ทดสอบกลับ	40
สารเคมีในการทดสอบกลับ	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 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของเกล็ดจากข้าวสาร.....	27
2 การทดสอบประสิทธิภาพในการดมกลืนของผู้ทำการทดสอบ	42
3 แสดงระยะเวลาที่น้ำเสียในปริมาณต่าง ๆ ระเหยหมด ในอุณหภูมิห้อง	43
4 ปริมาณกลืนน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง.....	44
5 ปริมาณกลืนน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 48 ชั่วโมง.....	46
6 ปริมาณกลืนน้ำเสียหลังการบำบัดของตัวกรองชีวภาพในช่วงเวลา 72 ชั่วโมง.....	48
7 ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลืน ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิด สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 6.....	50
8 ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลืน ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิด สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 20.....	52
9 ปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เหมาะสมในการบำบัดกลืน ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียคิด สัดส่วนเท่าโดยน้ำหนัก 15 : 40.....	54
10 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของถังจำลองบำบัดกลืน	56
11 แสดงความสามารถในการบำบัดกลืนของตัวกรองแต่ละประเภทในระยะเวลา และปริมาณ ตัวกรองต่อกากตะกอนน้ำเสียที่ดีที่สุด.....	57
12 แบบประเมินระดับการรับรู้กลืนน้ำเสียของผู้ทดสอบการบำบัดกลืนน้ำเสียจาก กระบวนการแปรรูปยางพารา.....	69

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	3
2 สูตรโครงสร้างของกรดฟอร์มิก.....	16
3 กลไกการกรองด้วยกระบวนการทางชีวภาพ.....	20
4 การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา และกระบวนการ transport ในเครื่องกรองชีวภาพ.....	20
5 ระบบชีวภาพแบบระบบเปิด.....	23
6 ระบบชีวภาพแบบระบบปิด.....	24
7 แผนภูมิแสดงการบำบัดกลิ่นจากเปลือกต้นยางพารา.....	37
8 แผนภูมิแสดงการบำบัดกลิ่นจากกามมะพร้าว.....	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 กามมะพร้าว.....	73
21 กามมะพร้าวผสมกากตะกอนน้ำเสีย.....	73
22 การทดสอบเปรียบเทียบตัวกรองชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการบำบัด กลิ่นน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปยางพารา.....	74
23 ชุดการทดสอบการรับรู้กลิ่นในสามตัวอย่าง (Triangle Test).....	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 ชุดการทดสอบความเข้มข้นกลิ่น (Intensity Test).....	75
25 การทดสอบการดมสาร 1-butanol เพื่อคัดเลือกผู้ทดสอบกลิ่น.....	75
26 การประเมินผลของผู้ทดสอบกลิ่น โดยการดมกลิ่นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากตัวกรอง ชีวภาพแต่ละประเภท.....	76
27 แสดงสายราที่เกิดขึ้นหลังทำการทดลอง.....	76