

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีไอดีและซีไอดีของน้ำชะมูลฝอยชุมชนกับ
องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนและสภาพแวดล้อม



นายไมตรี ศิริบรรจงศักดิ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6177-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE CORRELATION ANALYSIS BY LINEAR REGRESSION BETWEEN BOD-COD LEACHATE
AND PHYSICAL COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTES
AND ENVIRONMENTAL CONDITION



Mr. Mitree Siribunjongsak

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Environmental Science (Inter-department)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6177-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีไอดี และซีไอดีของน้ำชะมูลฝอยชุมชนกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนและสภาพแวดล้อม

โดย

นายไมตรี ศิริบรรจงศักดิ์

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ฐเรศ ศรีสถิตย์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว. กัลยา ดิงศรัทธี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ ไชษิตานนท์)

ประธานกรรมการ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ฐเรศ ศรีสถิตย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวงศ์ ศรีบุรี)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต รัตนธรรมสกุล)

กรรมการ

.....
(ดร. พอจำ อรัณยกานนท์)

กรรมการ

ไมตรี ศิริบรรจงศักดิ์ : การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีโอดี และซีโอดีของน้ำชะมูลฝอยชุมชนกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนและสภาพแวดล้อม. (THE CORRELATION ANALYSIS BY LINEAR REGRESSION BETWEEN BOD-COD LEACHATE AND PHYSICAL COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTES AND ENVIRONMENTAL CONDITION)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. ฐเรศ ศรีสถิตย์ 131 หน้า ISBN 974-17-6177-5

งานวิจัยนี้เป็นการเก็บตัวอย่างและนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้ มาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีโอดีและซีโอดีของน้ำชะมูลฝอยชุมชนกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนและสภาพแวดล้อม และนำเสนอผลการความสัมพันธ์ที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยวิธี Quartering เพื่อหาสัดส่วนน้ำหนักของมูลฝอยแต่ละชนิด พบว่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักมูลฝอยแต่ละชนิดจากหลุมฝังกลบมูลฝอยชุมชน เทศบาลเมืองแสนสุข ระหว่างเดือน กันยายน 2546 – มีนาคม 2547 คือ เศษผัก-อาหาร 53.80, กระดาษ 10.67, พลาสติก 8.26, เศษไม้-กิ่งไม้ 10.51, หนัง 2.54, ยาง 2.73, ผ้า-สิ่งทอ 2.23, แก้ว 2.21, หิน-กระเบื้อง 1.18, โลหะ 2.02, ของเสียอันตราย 1.11 และ มูลฝอยอื่นๆ 2.70 นอกจากนี้วิเคราะห์ความหนาแน่นปกติ (Bulk Density) และความชื้นของมูลฝอย (Moisture Content) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.17 ก.ก./ลบ.ม. และ 57.48% ตามลำดับ ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย พบว่าค่าบีโอดีเฉลี่ย = 360.6 มก./ล., ค่าซีโอดีเฉลี่ย = 1293.8 มก./ล., อุณหภูมิเฉลี่ย = 28.35 °C, ค่าพีเอชเฉลี่ย = 7.4, ของแข็งละลายน้ำเฉลี่ย = 7850.1 มก./ล., ของแข็งแขวนลอยทั้งหมดเฉลี่ย = 369.4 มก./ล. ส่วนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหุติภูมิของปริมาณน้ำฝนที่ตกบริเวณหลุมฝังกลบ พบว่าค่าสูงสุด = 85.5 มม./สัปดาห์, ค่าต่ำสุด = 0 มม./สัปดาห์และค่าเฉลี่ย = 18.07 มม./สัปดาห์ ส่วนที่ 4 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ SPSS เพื่อพยากรณ์สมการความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีโอดีและ ซีโอดีของน้ำชะมูลฝอยกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยชุมชนและสภาพแวดล้อม ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ ร้อยละ 95 พบว่า รูปแบบสมการถดถอยของค่าบีโอดีที่ได้มานั้น คือ $BOD(\hat{Y}) = 15.792 FOOD - 2.885 RAINFALL - 452.836$ ส่วนรูปแบบสมการถดถอยของค่าซีโอดีที่ได้ คือ $COD(\hat{Y}) = 8.416 FOOD - 2.971 RAINFALL + 873.576$

สหสาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....ลายมือชื่อนิสิต.....ไมตรี ศิริบรรจงศักดิ์

ปีการศึกษา.....2547.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ฐเรศ ศรีสถิตย์

4489096520: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEYWORD: LEACHATE, SOLID WASTE COMPOSITION, BOD, COD

MITREE SIRIBUNJONGSAK: THE CORRELATION ANALYSIS BY LINEAR REGRESSION BETWEEN BOD-COD LEACHATE AND PHYSICAL COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTES AND ENVIRONMENTAL CONDITION. THESIS

ADVISOR: ASSOCIATE PROF. THARES SRISATIT, Ph.D.131 pp.ISBN974-7-177-5

This research is study about field scale sampling and laboratory scale experiment. Purpose of study is to collect data and bring it to statistical analysis. The objective of study is to correlation analysis by linear regression between BOD-COD of leachate and physical composition of municipal solid wastes and environmental condition. Consequence of analysis is obtaining with linear regression model for using design the wastewater treatment plant.

Procedure of the experiment is divided in 4 parts. First part is analyzing physical compositions of solid wastes by using Quartering method. This method is used for sorting and analyzing weight proportion of solid wastes. These average results of percentage by weight proportions of each solid waste that is demonstrated in order to food 53.80%, paper 10.67 %, plastic 8.26 %, garden trimming 10.51%, leather 2.54%, Rubber 2.73%, textile 2.23%, glass 2.21%, Stone-Ceramic 1.18%, metal 2.02%, Hazardous waste 1.11%, and others 2.70%. In addition to analyzing weight proportion of solid wastes, bulk density and moisture content are also analyzed. These average results of both are demonstrated that 174.17 kg./m³ and 57.48%. Second part is analyzing leachate characteristics. These average results are demonstrated that BOD = 360.6 mg/L, COD = 1293.8 mg/L, Temperature = 28.35 °C, pH = 7.4, Total Dissolved Solids = 7850.1 mg/L, Total Suspended Solids = 369.4 mg/L .Third part is analyzing secondary data of rainfall. These maximum, minimum and average results are demonstrated that 85.5 mm./week, 0 mm./week and 18.07 mm./week. Fourth part is analyzing collected data by using SPSS for Window that is program for statistical analysis, by using $P \leq 0.05$. Two results from analyzing are demonstrated that $BOD (\hat{Y}) = 15.792 \text{ FOOD} - 2.885 \text{ RAINFALL} - 452.836$ and the another one is demonstrated that $COD (\hat{Y}) = 8.416 \text{ FOOD} - 2.971 \text{ RAINFALL} + 873.576$

Field of study.....Environmental Science.....Student's signature *Mitree Siribunjongsak*
 Academic year.....2004.....Advisor's signature *Thares Srisatit*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จากคณาจารย์
เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย มีรายชื่อดังต่อไปนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธเรศ ศรีสถิตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผู้ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ ชี้แนะ ส่งเสริมและสนับสนุนทุกสิ่งอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำ
วิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มต้นดำเนินการวิจัย จนกระทั่งจบโครงการ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ
ลุล่วงลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาในการสอบครั้งนี้
ขอขอบพระคุณ ดร.พอลจำ อรรถยานนท์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แนวคิดเกี่ยวกับการ
วิเคราะห์ทางสถิติ เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ อ.จิรายุ ไพลีน ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แนวคิดและสถานที่ในการทำการทดลอง
ขั้นต้น เป็นอย่างยิ่ง

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์กำจัดมูลฝอยเทศบาลเมืองแสนสุข จ.ชลบุรี ทุกๆ ท่าน ที่
ให้ความสะดวกและเอื้อเฟื้อในการใช้สถานที่เก็บตัวอย่าง เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และ
พาหนะในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอบคุณ เพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือเสมอมา

และสุดท้าย กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาวของข้าพเจ้าที่ให้ความช่วยเหลือ
ในทุกๆ ด้านตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 แนวคิด หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 วิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล.....	3
2.1.1 การฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ (Area Method).....	3
2.1.2 การฝังกลบแบบขุดเป็นร่อง (Trench Method).....	4
2.1.3 การฝังกลบแบบกลบไปตามพื้นที่ลาดชัน (Canyon Method).....	5
2.2 ที่มาและชนิดของมูลฝอย.....	6
2.2.1 มูลฝอย (Solid Wastes).....	6
2.2.2 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย (Sources of Solid Wastes).....	6
2.2.3 ชนิดของมูลฝอย (Types of Solid Wastes).....	6
2.2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะและปริมาณของมูลฝอย.....	8
2.2.5 ลักษณะสมบัติของมูลฝอย (Properties of Solid Wastes).....	8
2.2.5.1 ลักษณะทางกายภาพ.....	8
2.2.5.2 ลักษณะทางเคมี.....	9
2.2.5.3 ลักษณะทางชีวภาพ.....	9
2.3 น้ำชะมูลฝอย (Leachate).....	10
2.3.1 องค์ประกอบและความผันแปรของน้ำชะมูลฝอย.....	10
2.3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำชะมูลฝอย.....	10

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.3.3 กระบวนการย่อยสลายของมูลฝอยภายในหลุมฝังกลบ.....	14
2.3.3.1 การย่อยสลายโดยใช้ออกซิเจน.....	14
2.3.3.2 การย่อยสลายโดยไม่ใช้ออกซิเจน ระยะสร้างกรดอินทรีย์.....	14
2.3.3.3 การย่อยสลายโดยไม่ใช้ออกซิเจน ระยะสร้างก๊าซมีเทน.....	15
2.4 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	20
3.1 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	20
3.1.1 การวางแผนการศึกษา.....	20
3.1.1.1 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของมูลฝอย.....	20
3.1.1.2 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย.....	24
3.1.1.3 การรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติสภาพแวดล้อมของหลุมฝังกลบ.....	25
3.1.2 การดำเนินการศึกษา	
3.1.2.1 การนำข้อมูลภาคสนามไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	26
3.1.2.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้น.....	26
3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	26
3.1.3.1 สถิติทดสอบ F-Test (One-Way ANOVA).....	26
3.1.3.2 สถิติทดสอบ T-Test.....	26
3.1.3.3 ตรวจสอบสมการถดถอย ตามข้อกำหนด (Assumption).....	26
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล.....	27
4.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของมูลฝอย.....	27
4.1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยวิธี Quatering.....	27
4.1.2 ผลการวิเคราะห์หาความหนาแน่นปกติ (Bulk Density).....	30
4.1.3 ผลการวิเคราะห์หาความชื้นของมูลฝอย (Moisture Content).....	30
4.2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย.....	32
4.3 ผลการรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติสภาพแวดล้อมบริเวณหลุมฝังกลบ.....	34
4.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	42
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าบีโอดีด้วยการพยากรณ์หาสมการ	
ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น.....	43

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าซีไอดีด้วยการพยากรณ์หาสมการ ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น.....	48
4.4.3 ผลการนำสมการถดถอยที่ได้ไปทดสอบในภาคสนามเพื่อปรับสมการ ให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง.....	52
บทที่ 5 สรุปผลศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	54
5.1.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของมูลฝอย.....	54
5.1.2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย.....	55
5.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิสภาพแวดล้อมบริเวณหลุมฝังกลบ.....	55
5.1.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	56
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	56
รายการอ้างอิง.....	57
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก.....	60
ภาคผนวก ข.....	121
ภาคผนวก ค.....	123
ภาคผนวก ง.....	124
ภาคผนวก จ.....	129
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	131

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลทั่วไปขององค์ประกอบน้ำชะมูลฝอยจากหลุมฝังกลบใหม่และหลุมฝังกลบเก่า.11

ตารางที่ 2.2 ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย.....19

ตารางที่ 3.1 วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของน้ำชะมูลฝอย.....25

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบของมูลฝอย.....27

ตารางที่ 4.2 ค่าความหนาแน่นปกติและค่าความชื้นของมูลฝอย.....30

ตารางที่ 4.3 ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย.....33

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลตัวแปรตาม (BOD) และค่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติ.....42

ตารางที่ 4.5 สรุปค่าเฉลี่ยตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์.....43

ตารางที่ 4.6 Variables Entered/Removed^a (BOD).....43

ตารางที่ 4.7 Model Summary^c (BOD).....43

ตารางที่ 4.8 ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA)(BOD).....44

ตารางที่ 4.9 ค่าสัมประสิทธิ์ Coefficients^a (BOD).....45

ตารางที่ 4.10 ค่าบีโอดีพยากรณ์ (Predicted) และค่าประมาณความคลาดเคลื่อนจาก
การพยากรณ์ (Residual).....46

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลตัวแปรตาม (COD) และค่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติ.....47

ตารางที่ 4.12 สรุปค่าเฉลี่ยตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์.....48

ตารางที่ 4.13 Variables Entered/Removed^a (COD).....48

ตารางที่ 4.14 Model Summary^c (COD).....49

ตารางที่ 4.15 ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA)(COD).....49

ตารางที่ 4.16 ค่าสัมประสิทธิ์ Coefficients^a (COD).....50

ตารางที่ 4.17 ค่าบีโอดีพยากรณ์ (Predicted) และค่าประมาณความคลาดเคลื่อนจาก
การพยากรณ์ (Residual).....51

ตารางที่ 4.18 ผลการนำสมการถดถอยที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าบีโอดีไปทดสอบในภาคสนามจริง..52

ตารางที่ 4.19 ผลการนำสมการถดถอยที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าซีโอดีไปทดสอบในภาคสนามจริง..53

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ (Area Method).....	4
รูปที่ 2.2 การฝังกลบแบบขุดเป็นร่อง (Trench Method).....	5
รูปที่ 2.3 การฝังกลบแบบกลบไปตามพื้นที่ลาดชัน (Canyon Method).....	5
รูปที่ 2.4 ตารางการจำแนกมูลฝอย.....	7
รูปที่ 2.5 องค์ประกอบทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดของน้ำชะมูลฝอย.....	12
รูปที่ 2.6 การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างภายในหลุมฝังกลบระหว่างกระบวนการย่อยสลาย.....	16
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์มูลฝอย.....	22
รูปที่ 4.1 ภูมิภาคที่ศรัณยบริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอย.....	31
รูปที่ 4.2 ลักษณะมูลฝอยโดยทั่วไป.....	31
รูปที่ 4.3 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณบ่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอย (Manhole).....	32
รูปที่ 4.4 บ่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอย (Sump) และ ตัวอย่างน้ำชะมูลฝอย.....	32
รูปที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยบีโอดีของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	35
รูปที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยซีโอดีของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	36
รูปที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	37
รูปที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	38
รูปที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	39
รูปที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยของแข็งแขวนลอยทั้งหมดของน้ำชะมูลฝอยรายสัปดาห์.....	40
รูปที่ 4.11 ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ที่ตกบริเวณพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน.....	41

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย